

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Y VETERINARIA

DIRECTOR DE PUBLICACIONES

ING. AGR. CARLOS A. LIZER Y TRELLES

COMISION DE BIBLIOTECA

DR. DOMINGO BÓREA

DR. ANGEL CABRERA

DR. ANÍBAL DA GRAÑA

MARZO 1943 — ENTREGA II — TOMO X

SUMARIO

DANIEL INCHAUSTI, EZEQUIEL C. TAGLE, y MAURICIO B. HELMAN, Relación nutritiva en la ración de vacas lecheras.....	221
SIXTO E. TRUCCO, De la correlación y sus aplicaciones	237
ISAÍAS SOPEÑA, Determinación de la glucemia en vacas lecheras. La glucemia normal del cerdo	263
EMILIO F. PAULSEN, Informe sobre la excursión realizada por la zona noroeste y norte del país	273
RODOLFO J. ROVEDA, Helmintos de nuestros <i>Gallus gallus</i> Linné.....	290
LUIS A. FOULON y ALBERTO AIUB, Correlación entre la inmigración y la importación en la República Argentina.....	294
JUAN A. RODRÍGUEZ LOUSTAU, Obtención de suero hemolítico anti-ovino de buen título	308
ENRIQUE L. RATERA, Número de cromosomas de algunas solanáceas.....	318
AUGUSTO L. DURLACH, Influencia de la temperatura sobre los antígenos somáticos	326
FULGENCIO SAURA, Cariología de Gramíneas.....	344

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD

1943

Decano

Dr. Ernesto Cánepa

Vicedecano

Ing. Agr. Carlos A. Lizer y Trelles

Consejeros

Ing. Agr. Dr. Tomás Amadeo
Dr. Domingo Bórea
Ing. Aureliano R. Bosch
Dr. Angel Cabrera
Dr. Anibal Da Graña
Dr. Leopoldo Giusti
Ing. Agr. Emilio F. Paulsen
Ing. Agr. José G. Rivas
Dr. Pedro J. Schang
Dr. Emilio Solanet

Delegados estudiantiles

Sr. Enrique Mario Degenhardt
Sr. Raúl E. Dejean del Castillo
Sr. Alberto Soriano

DELEGADOS AL CONSEJO SUPERIOR

Titulares

Ing. Agr. F. Pedro Marotta
Dr. Francisco Rosenbusch

Sustitutos

Ing. Agr. Emilio A. Coni
Dr. Salomón Pavé

COMISIONES INTERNAS

Enseñanza

Ing. Aureliano R. Bosch
Dr. Leopoldo Giusti
Ing. Agr. Carlos A. Lizer y Trelles
Ing. Agr. José G. Rivas
Dr. Pedro J. Schang

Presupuesto

Ing. Aureliano R. Bosch
Dr. Anibal Da Graña
Ing. Agr. Emilio F. Paulsen

Biblioteca

Dr. Domingo Bórea
Dr. Angel Cabrera
Dr. Anibal Da Graña

Clinica

Dr. Leopoldo Giusti
Dr. Pedro J. Schang
Dr. Emilio Solanet

Deportes

Dr. Angel Cabrera
Ing. Agr. Emilio F. Paulsen
Sr. Raúl E. Dejean del Castillo

Campo

Dr. Domingo Bórea
Ing. Agr. Emilio F. Paulsen
Ing. Agr. José G. Rivas

Interpretación y Reglamento

Ing. Agr. Dr. Tomás Amadeo
Dr. Angel Cabrera
Dr. Leopoldo Giusti

Delegados al Instituto Libre de Segunda Enseñanza

Dr. Anibal Da Graña
Ing. Agr. Carlos A. Lizer y Trelles

Secretario

Ing. Agr. Juan L. Raggio

Bibliotecario

Sr. Hans Gravenhorst

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

MARZO DE 1943

ENTREGA II

TOMO X

INSTITUTO DE ZOOTECNIA

Relación nutritiva en la ración de vacas lecheras
Influencia en la producción
cuantitativa y cualitativa de la leche

POR EL

PROFESOR DR. DANIEL INCHAUSTI

Director del Instituto

EL PROFESOR ADJUNTO DR. EZEQUIEL C. TAGLE

Y EL AYUDANTE DR. MAURICIO B. HELMAN

Desde que Magendie, en 1816, efectúa su clásica experiencia demostrativa de la necesidad del nitrógeno en la ración para que la vida animal sea factible, se han hecho millares de experiencias en ese sentido. Las primeras, instintivas y rudimentarias, no aportaron mucha luz al problema, aunque afianzaron el principio de que sin nitrógeno no había posibilidad de vida; más tarde se va perfeccionando la investigación y luego de pasar por Macaire y Marcet, Boussingault, Dumas, Liebig, Claudio Bernard, Lawes y Gilbert, y otros, entre los autores clásicos, se llega a Emilio Wolff, director de la Estación Agronómica alemana de Mockern, quien es el primero que se refiere en sus conocidas tablas de alimentación ya en desuso, a la *relación nutritiva*, o sea al equilibrio albuminoideo en relación a las grasas y azúcares componentes de la ración. Julius Kuhn, otro alemán, lo sigue por este fecundo camino y llegamos a Oscar Kellner, quien retomando los estudios de Wolff, también en Mockern, llevó sus investigaciones en 30 años de continuos trabajos, a un grado tal de perfeccionamiento, que colocó a punto a todos los temas atingentes a esta especialidad. Podríamos dividir la ciencia de la alimentación en dos períodos: antes y después de Kellner; los trabajos del mencionado sabio han permitido la fácil realización de todo lo que ha venido después, tanto en Dinamarca, Holanda y Suecia, como en Gran Bretaña y Estados Unidos.

Siendo ya bien conocida la necesidad de las proteínas en el crecimiento animal, lo mismo que en su ración de sostén como proteína circulante y en algunos casos para ración de producción, como sucede en el ganado lechero, se han orientado las investigaciones en el curso del último cuarto de siglo, hacia la determinación de la cantidad exacta a suministrar, desde que se sabe que siendo los alimentos nitrogenados los más costosos, no es conveniente darlos sin tasa ni medida. Las proteínas deben ser suministradas en la cantidad justa si se quiere hacer una explotación económica. A ello han tendido las mejores investigaciones de los últimos tiempos, en que se han destacado principalmente los americanos del norte, en sus tan conocidas estaciones experimentales.

El trabajo que hemos efectuado, tiende a establecer en nuestro medio y a comprobar lo estudiado en Estados Unidos, cual es la relación nutritiva más favorable en la ración de vacas lecheras para provocar una mayor producción de leche y grasa butirométrica.

Desde los primeros tiempos en que se estudiaron estos asuntos, se estableció que la relación nutritiva estrecha, 1:4, era favorable para la producción indicada, lo mismo que para ración de animales en crecimiento; se establecía en cambio, que para ganado de engorde bastaba una relación de 1:10. En otras palabras; en el primer caso, había que dar mucha proteína en relación a la cantidad de grasa y carbohidratos suministrada; en el segundo caso, bastaba agregar a grandes cantidades de carbohidratos, una porción justa de proteínas, absolutamente necesaria para cubrir las necesidades vitales. Es axiomático el hecho, de que azúcares y grasas se sustituyen unos a otros en la ración; que las proteínas, al desdoblarse, pueden también desempeñar las funciones de los principios anteriormente citados; pero no sabemos como se podría vivir sin proteínas, desde que siendo principios cuaternarios, no puede ser sustituidos por uno ternario como son los anteriores.

Al tratar de la producción de leche en vacas, Kellner estableció en sus importantes trabajos ya recordados, que: además de la ración de sostén, había que suministrar a los animales, 70 gramos de albúmina por litro de leche producida, calculándose que cada litro tuviera en su composición 40 gramos de albúmina; el resto se utilizaba en la tarea de producción.

Los daneses disminuyeron esta cantidad, como consecuencia de sus estudios, a 60 gramos de albúmina suministrada por litro producido, trayendo ya una importante economía en el racionamiento.

Mas tarde los norteamericanos comprobaron que basta el suministro de 50 gramos de albúmina por litro de leche producido, para que no se produzca déficit alimenticio; con lo que el problema ha tenido una total aclaración, con la consiguiente economía de quienes se dedican a la

explotación lechera, siempre que trabajen con conocimiento de estos principios que son fundamentales en el racionamiento del ganado.

En algunos casos, vacas de alta producción, han dado mucha leche con suministros de proteína inferior a 1:1,25, o sea, 50 gramos por litro. En Ohio Station, con relación nutritiva 1:11, vacas de buena calidad alcanzaron a dar 11.013 libras de leche, con 4 % de grasa, en un período de producción; esta cantidad fué sin embargo menor que la producida por los mismos animales con un mayor suplemento de proteínas. Raciones pobres en proteína redujeron considerablemente el aprovechamiento de los alimentos y hubo que dar gran cantidad de concentrado, para asegurar la producción. Además, las vacas perdieron hasta 200 libras de peso durante el período de ordeño; luego se repusieron, cuando fueron secadas.

También en Ohio Station, otras vacas alimentadas con raciones de relación nutritiva 1:2, no tuvieron inconvenientes marcados por el exceso de proteínas suministradas, observándose cierta tendencia al alargamiento en el período de lactación (Morrison).

Hills y otros trabajaron trece años en Vermont Station con raciones de relación 1:8,5 y dando 1,26 a 1,46 más proteínas que la devuelta en la leche producida. El promedio de suministro, en las experiencias de Hills, puede hacer considerar sus raciones como de relación estrecha; sin embargo, las vacas de ensayo nunca fueron grandes productoras y su rendimiento no disminuyó grandemente, aún cuando el suministro proteico fué reducido, llegándose a relaciones nutritivas más amplias. En los ensayos de plazo corto, el suministro de grandes cantidades proteicas, llegando a 1:1,5 a 1:1,6, sobre la leche producida, aumentaban la producción, aunque no muy perceptiblemente; en períodos largos el aumento no fué muy apreciable.

En cuanto a la disminución de proteínas en la ración de sostén de 0,6, que es lo normal, a 0,5 por mil de peso vivo diario, no es recomendado; las experiencias demostraron que esta reducción de proteicos hizo producir a las vacas 22 a 50 % menos en leche y grasa, comparativamente con la ración normal antes especificada.

Lindsey en Massachusetts Report dice: el exceso de proteínas sobre el requerimiento justo para sostén y producción, estimula a la vaca a una mayor producción. Con doble de suministro del mínimo de proteína, se aumentaron los rendimientos en 15 %; en cuanto a la riqueza grasa, no varió.

En la Estación Agronómica de Copenhague, sobre 2.000 vacas observadas en 10 años y con sobretasa proteica, se advierte algo más de grasa en la leche sin variar la producción cuantitativa. Lo mismo observa

Mitchels, en Carolina del Norte, trabajando con relación nutritiva estrecha (1:4).

Generalmente cuando se observa leche con gran riqueza butirosa, hay también mayor porcentaje de caseína y lactosa; desde luego que para obtener esto, la vaca requiere mayor cantidad de principios nutritivos que si produjera leche flaca.

Haecker, en Minnesota Station, comenzó sus investigaciones dando 1,75 gramos de proteína por cada gramo devuelto en la leche producida, trabajando con leche que rendía 4 % de proteína. Retocada esta comprobación se redujo esta cifra a 1,5:1, o sea 60 gramos de suministro por kilo de leche. Más tarde los estudios de New York (Cornell University), Ohio Station, Vermont Station, Virginia Station, Wisconsin Station, Wyoming Station, Pennsylvania Institute of Animal Nutrition, establecen definitivamente y como suficiente la relación protéica 1,25:1, o sea el suministro de 50 gramos de proteína por cada kilo de leche producida.

Todos los standards de alimentación: Armsby, Eckles, Mollgard, Hansson, aceptan hoy la relación 1,25:1. Kellner indicaba en sus trabajos iniciales, 1,50:1, o sea 60 gramos por litro.

De todo lo comentado se deduce en principio, que el suministro de proteína en exceso no daña a los animales y aún permite apreciar cierto aumento en la producción, que convendría balancear con el exceso de costo en la ración, para ver si hay conveniencia económica. Pero la constatación contraria, esto es: que el suministro de menor cantidad de proteicos que la indicada en las tablas trae una acentuada disminución en la producción de leche, nos lleva a la evidencia de que más vale pecar por exceso que por falta.

PLANTEO DE LA EXPERIENCIA

Hemos tratado de comprobar en el tambo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, la influencia que pudieran tener distintas raciones combinadas en forma de obtener relaciones nutritivas estrechas, medias y amplias, en la productividad de las vacas lecheras, tanto cuantitativamente como cualitativamente.

Se ha trabajado con alimentos de fácil adquisición y de existencia abundante en el país, a fin de que el resultado de la observación pueda ser aplicable en las condiciones normales de la explotación lechera.

Se han empleado, con este fin, maíz y avena en grano, alfalfa seca y torta de lino, en diferentes proporciones y combinación, tal como se indica en el cuadro que sigue, en el que figuran la Ración N° 1, con re-

lacion nutritiva 1:9,75; la Racion N° 2, con relacion 1:7 y la Racion N° 3, con 1:4,3. En el lenguaje corriente se clasifican en su orden, como relaciones «amplia», «media» y «estrecha», repectivamente.

ALBÚMINA SUMINISTRADA

(Además pastoreo)

Ración 1.

Maíz en grano	5	Kgs. (7.4).....	Kg. 0.370
Avena en grano	1	Kgs. (9.4)	» 0.094
		Total	Kg. 0.464

Ración 2.

Alfalfa seca	4½	Kgs. (10.6)	Kg. 0.477
Maíz en grano	4½	Kgs. (7.4)	» 0.333
		Total	Kg. 0.810

Ración 3.

Avena en grano	3	Kgs. (9.4)	Kg. 0.282
Alfalfa seca	7	Kgs. (10.6)	» 0.742
Torta de lino.....	1½	Kgs. (33.5)	» 0.502
		Total	Kg. 1.526

La albúmina proporcionada por la mezcla de pasto verde (con 3 % de proteína digestible), representa en 20 Kgs... Kg. 0.600

En cuanto a la cantidad de alimento suministrado y de proteína aprovechable, hemos tratado de combinar en forma tal de colocarnos en cifras cercanas a las indicadas por los standards de alimentación, uniendo la ración suministrada al pastoreo. El total de nutrientes ingeridos resulta así apropiado para la cantidad de leche producida; en la Ración N° 1 se proporciona alimento equivalente en almidón a kilogramos 4,675; en la Ración N° 2, el valor almidón alcanza a Kgs. 4,747; y, en la Ración N° 3, este equivalente calórico de la ración, es de Kgs. 4,650. Como se ve, en las tres raciones el valor almidón presenta tan pequeñas diferencias, que puede considerarse idéntico en las tres fórmulas. Lo que varía, como ya hemos dicho anteriormente, es la cantidad de albúmina suministrada con cada ración, tal como se expresó al referirnos a la relación nutritiva.

Las cantidades de ración pudieran parecer inferiores a las necesarias para sostén y producción de las vacas de experiencia; pero no hay que olvidar, como lo manifestamos anteriormente, que se ha compensado este déficit alimenticio, con el pastoreo a que han estado sometido los animales.

Veamos algunas opiniones de especialistas en alimentación que hemos aplicado para efectuar este trabajo.

Hills, en Vermont Station, con 81 vacas en catorce años, llega a la conclusión, de que 1.000 kilos de peso vivo requieren diariamente para todas las necesidades, Kgs. 6,48 en valor almidón y 0,6 Kgs. de proteína digestible.

Armsby y Eckles recomiendan la misma cifra en su obra clásica.

Hecker, en Minnesota Station, aconseja 0,7 kg. de proteína digestible y 7,925 Kgs. de valor almidón, diariamente, para cada 1.000 kilos de peso vivo.

Forbes, en Pennsylvania, llega a la conclusión de que bastan Kgs. 0,6 de proteína digestible y Kgs. 5,97 de valor almidón, por cada 1.000 de peso vivo y día.

Algo parecido aprecia Mollgaard, aunque Hansson trabajando con unidades forrajeras, calcula un poco más bajo la cuota alimenticia.

Para terminar, Morrison indica Kgs. 0,6 de proteína digestible y Kgs. 7,93 de valor almidón por cada 1.000 kilos (for good cows under usual conditions).

Para nuestros cálculos las vacas del tambo han recibido total y diariamente alrededor de 7 kilogramos de valor almidón como ración de sostén por 1.000 kilos de peso vivo, además de las cantidades necesarias para producción a que nos hemos referido.

MATERIAL DE TRABAJO

Hemos utilizado 6 vacas del tambo de raza Holando-argentino, puras por cruce y en general buenas productoras. Son las N° 97, 125, 127, 157, 168 y 173. Se trata de ejemplares de rendimiento medio entre 15 y 20 kilogramos diarios de leche. Organizamos tres lotes en forma tal que la producción diaria de cada uno fuera balanceada, colocando así un buen ejemplar junto a uno discreto.

Hemos procedido de esta manera a fin de evitar la influencia que pudiera tener sobre la investigación, la calidad lechera de los animales, porque es bien sabido que, a alta calidad el rendimiento proporcional al alimento recibido, es mayor. Si hubiéramos hecho lotes desparejos, de dos ejemplares buenos en uno, y discretos en los otros, el resultado final sería menos exacto.

La experiencia fué organizada para 90 días de duración, con 30 días de suministro de cada ración a cada lote. En cada mes se alternaron las raciones, de manera que las vacas recibieran las distintas combinaciones de alimentos con diferentes relación nutritiva, alternativamente. Si hu-

biéramos dado a los tres lotes primero la ración con relación estrecha, luego la de relación media y por fin la de relación amplia, el resultado final hubiera podido ser influido por la diferencia de producción de leche a consecuencia de la baja normal en la curva de lactación. Pero por el procedimiento alternativo a que nos hemos referido, no hay peligro de error. Así el lote 1 recibió en los tres meses raciones de relación nutritiva amplia, media y estrecha; el N° 2 media, estrecha y amplia; y el N° 3 estrecha, amplia y media, sucesivamente. Luego al sumar la producción de los tres lotes en las diferentes condiciones no ha podido advertirse error apreciable.

Los 10 primeros días de cada mes se suministró ración sin hacer determinación de producción, con el solo fin de desalojar del tubo digestivo todos los alimentos ajenos a la experiencia; de esta manera no hay riesgo de que raciones extrañas puedan influir en el resultado de la observación. La producción de los 20 días siguientes, del 10 al 30 de cada mes, tal como se indica en los cuadros, es la única a tomarse en cuenta.

Hemos considerado que 20 días corridos de experiencia son suficientes para determinar si la composición de una ración influye en la calidad y cantidad de la leche producida.

En los mismo períodos de ensayo se hicieron en cada lote dos determinaciones de riqueza butirométrica, de modo que al terminar la investigación, cada una de las seis vacas observadas tuvo 30 días de preparación en tres grupos de 10 días; 60 de observación y anotación de producción, en tres grupos de 20 días y 6 determinaciones butirométricas.

El pastoreo y abrevado, así como el régimen general de vida y explotación, fué igual para los 6 animales, a fin de evitar diferencias en ese sentido. Al mismo tiempo fueron pesados todos al iniciar la experiencia y luego cada vez que se hizo el cambio de ración, lo mismo que al terminar la prueba.

COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL

Hemos tratado de reducir toda la experiencia a cifras simples, de fácil comprensión, para llegar a determinar su resultado. En un cuadro donde se indica la producción total por mes y en otro donde va anotada la producción según ración recibida, está todo el resultado de la investigación.

Durante los tres meses, mayo, junio y julio, observados, vemos que la curva de lactación no experimenta mayores variantes; así, la producción de mayo alcanza a Kgs. 2.263,4; en junio, en lugar de disminuir aumenta a 2.337,9; y en julio recobra el ritmo normal, marcando 2.191,8. La producción total en los 60 días anotados durante los 90 de observación alcanza para las 6 vacas, a Kgs. 6.793,1.

PRODUCCION DIARIA DE LECHE Y GRASA SEGUN RACION

MES DE MAYO DE 1942

Fecha	Ración N° 1				Ración N° 2				Ración N° 3			
	Vaca N° 97		Vaca N° 173		Vaca N° 125		Vaca N° 168		Vaca N° 127		Vaca N° 157	
	Leche Kg.	Grasa %										
11	21.9		16.7		18.6		14.1		18.7		13.4	
12	22.3		17.8		19.7		14.9		20.6		14.9	
13	21.9		16.3		19.0		15.0		18.8		14.5	
14	22.0		17.0		18.4		15.2		19.7		14.1	
15	23.6	3.9	18.0	3.4	19.4	3.6	16.3	3.4	21.2	3.6	15.5	3.7
16	22.6		18.7		18.9		16.5		21.0		15.0	
17	22.7		19.3		20.2		17.5		22.1		18.0	
18	24.0		19.6		19.1		16.6		22.3		18.0	
19	22.5		19.5		19.1		15.5		22.7		17.5	
20	23.2		19.2		19.6		15.5		22.8		17.0	
21	22.5		19.2		18.9		15.3		22.6		16.9	
22	22.8		19.8		18.4		16.0		23.1		16.9	
23	22.4		20.1		19.0		16.3		23.8		18.0	
24	22.0		18.5		18.2		15.0		21.8		16.4	
25	22.7		19.6		18.6		15.9		22.5		16.9	
26	14.4		19.5		18.4		15.2		22.5		16.8	
27	19.3		20.0		18.9		15.3		23.0		16.9	
28	20.6	3.8	20.6	3.2	18.5	3.6	15.0	3.6	23.6	3.6	17.3	3.6
29	21.3		20.8		18.6		15.3		24.5		16.8	
30	19.3		20.6		18.3		16.5		23.0		15.8	
Tot. Kg.	425.0	—	380.8	—	377.8	—	312.9	—	440.3	—	326.6	—

PRODUCCION DIARIA DE LECHE Y GRASA SEGUN RACION

MES DE JUNIO DE 1942

Fecha	Ración N° 2				Ración N° 3				Ración N° 1			
	Vaca N° 97		Vaca N° 173		Vaca N° 125		Vaca N° 168		Vaca N° 127		Vaca N° 157	
	Leche Kg.	Grasa %										
11	22.6	3.83	20.5	3.6	20.4	3.7	15.9	3.9	23.1	3.17	17.7	3.52
12	22.8		21.4		20.3		15.7		23.5		17.9	
13	23.4		21.8		20.6		16.1		24.6		18.0	
14	23.7		21.5		20.3		16.0		23.5		18.5	
15	21.8		20.6		19.6		15.2		22.0		17.9	
16	20.4		21.5		17.6		14.7		22.0		17.2	
17	22.4		21.2		19.7		14.5		22.2		17.0	
18	21.3		21.2		19.2		14.5		21.4		16.5	
19	22.9	4.2	21.5	3.65	20.6	3.4	16.1	3.55	22.2	3.65	18.0	3.6
20	23.2		21.5		23.6		17.0		23.0		18.0	
21	21.8		18.9		20.7		15.5		21.9		17.5	
22	20.6		20.4		19.5		15.7		22.3		16.0	
23	19.6		20.0		18.0		14.7		21.5		16.3	
24	20.6		19.8		17.9		15.0		22.5		16.5	
25	20.8		20.0		19.5		14.6		23.5		17.0	
26	21.2		21.5		18.9		15.0		22.0		16.8	
27	21.6		21.0		20.2		15.5		21.5		17.5	
28	21.1		20.0		19.4		15.8		21.0		18.0	
29	20.4		19.4		18.9		16.0		21.2		17.4	
30	19.0	4.33	19.5	3.4	17.9	3.35	14.5	3.35	21.2	3.3	16.9	3.35
Tot. Kg.	431.2	—	413.2	—	392.8	—	308.0	—	446.1	—	346.6	—

PRODUCCION DIARIA DE LECHE Y GRASA SEGUN RACION

MES DE JULIO DE 1942

Fecha	Ración N° 3				Ración N° 1				Ración N° 2			
	Vaca N° 97		Vaca N° 173		Vaca N° 125		Vaca N° 168		Vaca N° 127		Vaca N° 157	
	Leche Kg.	Grasa %										
11	21.0		19.5		18.7		15.5		19.5		16.5	
12	18.9		20.0		18.1		15.2		19.8		18.1	
13	20.6		20.4		18.3		15.0		19.5		18.0	
14	20.0		21.0		18.3		15.0		19.8		17.3	
15	19.9		20.8		18.4		15.5		20.5		17.8	
16	19.6		20.0		18.1		14.7		20.0		16.5	
17	20.4		20.5		17.8		14.7		19.5		17.5	
18	20.7	4.73	19.9	3.45	18.6	3.92	13.0	4.2	21.5	3.45	17.5	3.5
19	19.6		19.0		19.1		14.3		19.4		17.1	
20	20.6		19.7		19.6		14.6		19.5		16.3	
21	19.2		19.0		18.0		15.1		18.8		16.5	
22	20.9		19.5		18.9		15.5		19.3		16.3	
23	19.5		20.3		18.4		15.0		14.0		16.1	
24	19.4		20.8		19.6		16.2		13.5		16.5	
25	19.5	4.6	19.9	3.9	18.1	3.97	16.2	3.55	18.5	3.55	17.5	3.63
26	17.6		20.0		19.1		16.5		19.0		17.8	
27	18.9		19.8		18.9		16.5		17.5		17.3	
28	20.0		18.6		19.3		15.3		16.0		15.7	
29	20.6		20.8		20.0		16.0		19.3		16.7	
30	20.8		20.0		19.6		15.5		19.2		17.3	
Tot. Kg.	397.7	—	399.5	—	374.9	—	305.3	—	374.1	—	340.3	—

Las vacas sometidas a alimentación con la ración N° 1 (relación nutritiva amplia), producen 2.278,7 Kgs.; las que reciben ración N° 2 (relación media), dan 2.249, 5 Kgs.; y, a las alimentadas con ración N° 3 (relación estrecha), se les anota Kgs. 2.264,9 de leche. Como se ve, la producción en los tres casos, con diferentes raciones y en distintos momentos del período de lactación de las vacas, no ha variado apreciablemente; la separación de menos de 30 kilos en las cifras extremas, en tanto tiempo y tan gran producción, nada significan.

Lo mismo puede apreciarse al estudiar el cuadro de producción de leche, «según ración», que va agregado. Hay vacas que aumentan al pasar de la relación amplia a la estrecha, como esperábamos hubiera sucedido normalmente en todas; tal es el caso de las N° 97 y 125; en otras, la producción es casi constante, como en las 168 y 173; por fin, se presenta el caso de la 127 y 157, en que, a pesar de haber mejorado en proteína la riqueza de la ración, no han respondido en la cantidad de leche rendida.

Todo esto nos conduce a deducir que cada uno de los ejemplares citados ha actuado de acuerdo con su «individualidad» y no en realidad por la calidad del alimento recibido.

Como resultado mas apreciable de esta parte de la investigación, podríamos señalar que: *la relación nutritiva de la raciones, cualquiera que ella fuera, no ha hecho variar la producción cuantitativa de leche en las vacas de experiencia.*

Confírmase así, en el medio en que hemos trabajado, y con nuestros elementos disponibles, el resultado obtenido en otros países, a que nos hemos referido al iniciar esta comunicación. Se deduce, tal como lo comentamos, que lo imprescindible en las raciones es suministrar una adecuada cantidad de proteína, mediante la cual se obtendrá una produc-

PRODUCCION DE LECHE MENSUAL (20 DÍAS)

Vaca N°	Mayo	Junio	Julio	TOTAL
97	425.0	431.2	397.7	1.253.9
173	380.8	413.2	399.5	1.193.5
125	377.8	392.8	374.9	1.145.5
168	312.9	308.0	305.3	926.2
127	440.3	446.1	374.1	1.260.5
157	326.6	346.6	340.3	1.013.5
Totales	2.263.4	2.337.9	2.191.8	6.793.1

PRODUCCION DE LECHE SEGUN CADA RACION

Vaca N°	Ración 1	Ración 2	Ración 3	TOTAL
97	425.0	431.2	397.7	1.253.9
173	380.8	413.2	399.5	1.193.5
125	374.9	377.8	392.8	1.145.5
168	305.3	312.9	308.0	926.2
127	446.1	374.1	440.3	1.260.5
157	346.6	340.3	326.6	1.013.5
Totales	2.278.7	2.249.5	2.264.9	6.793.1

ción normal; el exceso en el suministro no hará variar mayormente la producción; en cambio, la escasez hará que ella disminuya, una vez que las albúminas circulantes del organismo, se hayan agotado.

La demostración de que hemos suministrado toda la proteína necesaria, en las raciones, y hasta alguna cantidad excedente, la tenemos por el testimonio de las pesadas de los animales en experiencia. Todos ellos, en mayor o menor grado, han aumentado de peso desde el principio al fin de la prueba; así, en el lote N° 1 este aumento es de 55 kilos en total para ambas vacas; en el lote N° 2 el aumento es de 92 kilos; y, el lote N° 3 aumenta 71 kilos; todo en 90 días.

Los aumentos de peso a que nos acabamos de referir se efectúan normalmente, como puede apreciarse en el cuadro agregado, en cuatro de las vacas de experiencia, N° 173, 125, 168 y 157; en cambio, en dos de ellas, que menos aumentaron en total, las N° 97 y 157, se registran hasta alguna pequeña disminución durante el cambio de ración. Mientras las cuatro primeras vacas citadas dan aumentos individuales entre 42 y 53 kilogramos, en los 90 días de observación, las dos últimas acusan solamente 13 y 18 kilogramos de aumento.

Es curioso advertir que las dos vacas de menor aumento han sido las que mayor cantidad de leche han producido durante el período de experiencia; esto nos induce a pensar en una mejor calidad lechera; se trata de animales que invierten un porcentaje menor de la ración «para sostén» y una mayor parte de ella «para producción».

En cuanto a la determinación del porcentaje butirométrico, cuyo detalle va en cuadros agregados, podemos decir que aumentan perceptiblemente conforme disminuye la cantidad de leche producida y tal vez influye en ello, la mayor concentración del pastoreo en el tiempo

PESADAS PROGRESIVAS DE LAS VACAS

Vaca N°	Mayo 1°	Junio 1°	Julio 1°	Agosto 1°	Aumento total
97	565 kg. (1)	561 kg. — 4 (2)	570 kg. + 9 (3)	578 kg. + 8	+ 13 kg.
173	443 » (1)	446 » + 3 (2)	470 » +24 (3)	485 » +15	+ 42 »
125	555 » (2)	561 » + 6 (3)	581 » +20 (1)	600 » +19	+ 45 »
168	493 » (2)	510 » +17 (3)	522 » +12 (1)	540 » +18	+ 47 »
127	492 » (3)	508 » +16 (1)	504 » — 4 (2)	510 » + 6	+ 18 »
157	412 » (3)	426 » +14 (1)	448 » +22 (2)	465 » +17	+ 53 »

Lote I (vacas 97 y 173) aumentó en 90 días 55 kilos.

Lote II (vacas 125 y 168) aumentó en 90 días 92 kilos.

Lote III (vacas 127 y 157) aumentó en 90 días 71 kilos.

Nota; los números entre paréntesis corresponde al tipo de ración.

transcurrido desde mayo, fecha de iniciación de la experiencia, hasta julio en que fué terminada.

La influencia que puede haber tenido el tipo de ración suministrada no se percibe claramente. Así tenemos que las vacas en sus períodos de alimentación a ración N° 1, dan un promedio de 3.65 % de grasa butirométrica; cuando reciben ración N° 2 producen igualmente 3.65 % y en el caso de la ración N° 3, la producción aumenta poco yendo a 3.73 %. Este pequeño aumento no nos permite deducir que la ración haya actuado en el sentido de mejorar la producción de grasa; más bien nos inclinaríamos a aceptar como en el caso de la producción cuantitativa, que: *la diferencia de calidad en las raciones no actúa en el porcentaje de producción de grasa en la leche producida.*

Las variantes butirométricas que pueden apreciarse en el correspondiente cuadro, son en realidad individuales; así, las vacas N° 125 y 168 dan más grasa con la ración N° 1; las N° 97, 173, 127 y 157 produjeron mayor cantidad con la ración N° 3, o sea la de mayor concentración; en cambio, la ración N° 2 (relación nutritiva media), dió un porcentaje medio de producción en todas las condiciones y en las seis vacas de experiencia.

Otra prueba de que la producción butirométrica no depende, o a lo menos así ha resultado en nuestra experiencia, de la concentración de albúminas en la ración, es el hecho de que algunos animales dan un alto porcentaje cualquiera sea el alimento recibido, mientras otros rinden poca grasa en las mismas condiciones de alimentación.

El resultado que hemos obtenido no concuerda con lo indicado por Hansson, quien en su texto de alimentación dice: «las tortas de lino suministradas en la ración, no influyen en la cantidad de leche producida, pero aumentan la producción de grasa en porcentos».

PORCENTAJES BUTIROMÉTRICOS MENSUALES

Vaca N°	Mayo	Junio	Julio
97	3.85	4.26	4.66
173	3.30	3.52	3.67
125	3.60	3.37	3.94
168	3.50	3.45	3.87
127	3.60	3.47	3.50
157	3.65	3.47	3.56
Térm. medios	3.58	3.59	3.70

PORCENTAJES BUTIROMÉTRICOS SEGUN CADA RACIÓN

Vaca N°	Ración 1	Ración 2	Ración 3
97	3.85	4.26	4.66
173	3.30	3.52	3.67
125	3.94	3.60	3.37
168	3.87	3.50	3.45
127	3.47	3.50	3.60
157	3.47	3.56	3.65
Térm. medios	3.65	3.65	3.73

RESUMEN

Se ha efectuado una investigación para determinar si las diferentes cantidades de albúmina suministrada en la ración, influyen en la producción cualitativa y cuantitativa de la leche.

Se ha comprobado que una vez suministrada la cantidad mínima necesaria, todo exceso de albúmina no conduce a mayor producción ni a mayor cantidad de grasa.

El exceso de ración no aumenta la producción; contribuye al engorde de los animales de experiencia.

Instituto de Zootecnia, diciembre de 1942.

SUMMARY

NUTRITIVE RELATION IN THE RATION FOR DAIRY COWS

An investigation has been carried out to determine whether the different quantities of albumin supplied in the ration, influence the qualitative and quantitative production of milk.

It has been verified, that once the necessary minimum quantity is supplied, any surplus albumin does not lead to greater production, nor to a larger quantity of fat.

The excess of ration does not increase the production; it contributes to the fattening of animals experimented before.

RESUM O

RELAÇÃO NUTRITIVA NA RAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

Efetou-se uma investigação, para determinar se as diferentes quantidades de albumina subministrada na ração influem na produção qualitativa e quantitativa do leite.

Comprovou-se que, uma vez subministrada a quantidade mínima necessária, todo excesso de albumina não conduz a maior produção, nem a maior quantidade de gordura.

O excesso de ração não aumenta a produção; contribue para a engorda dos animais de experiencia.

BIBLIOGRAFIA

- GOUIN, RAOUL. *Alimentation rationnelle des Animaux Domestiques*.
 HANSSON, NILS. *Tratado de alimentación*.
 KELLNER, OSCAR. *Principes fondamentaux de l'alimentation du betail*.
 MORRISON, F. B. *Feeds and feeding*.
 ARMSBY. *The nutrition of farm animals*.
 BRODY y PROCTER. *Mo. Bull.* 222.
 CARY y MEIGS. *Journal of Agric. Research*, 1924.
 ECKLES. *Mo. Bull.* 7.
 ELLET y HOLDAWAY. *Va. Bull.* 12-20.
 FORBES y VORIS. *Journal of Nutrition*, 1932.
 FORBES y KRISS. *American Soc. Production*, 1931-32.
 FORBES. *Penn. Institut of Animal Nutrition*, 1926.
 HAECKER. *Minn. Bull.* 140.
 HAECKER. *Minn. Bull.* 71-79.
 HART y HUMPREY. *Wisc. Bull.* 352-417.
 HARRISON y SAVAGE. *Cornell Bull.* 540-578.
 HILLS y otros. *Vermont Bull.* 225.
 KRISS. *Journal of Nutrition*, 1931.
 PERKINS y MONROE. *Ohio Bull.* 376-389-537.
 SAVAGE. *Cornell Bull.* 323.
 WILLARD. *Wyo. Bull.* 182.

De la Correlación y sus Aplicaciones

Por el profesor titular Ing. SIXTO E. TRUCCO

1. *Teoría de la correlación.* La teoría de la correlación se debe muy especialmente a los trabajos de Karl Pearson y tiene por objeto determinar la interdependencia entre las variaciones de dos o más variables.

La correlación entre esas variables, se halla por medio de los productos de los desvíos de los términos de las series consideradas con respecto al valor de sus medias aritméticas.

2. *Productos de desvíos.* Sean las series $X_1; X_2; X_3; \dots X_n$ e $Y_1; Y_2; Y_3; \dots Y_n$. Elijamos un término cualquiera X de la primera serie e independientemente un término Y de la segunda serie y formemos el producto XY . En total se podrán formar n^2 productos siguientes:

$$\begin{array}{ccccccc}
 X_1Y_1 & X_1Y_2 & X_1Y_3 & \dots & X_1Y_n \\
 X_2Y_1 & X_2Y_2 & X_2Y_3 & \dots & X_2Y_n \\
 X_3Y_1 & X_3Y_2 & X_3Y_3 & \dots & X_3Y_n \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 X_nY_1 & X_nY_2 & X_nY_3 & \dots & X_nY_n
 \end{array}$$

Ahora bien, designando con \bar{X} e \bar{Y} a los valores de las medias aritméticas de los términos de las series y con x e y los desvíos de los distintos valores X e Y con respecto a dichas medias aritméticas se tiene:

$$\Sigma XY = \Sigma [(\bar{X} + x)(\bar{Y} + y)] = N\bar{X}\bar{Y} + \bar{X}\Sigma y + \bar{Y}\Sigma x + \Sigma xy$$

Recordando que la suma de los desvíos de los términos de la serie con

respecto al valor de la correspondiente media aritmética es igual a cero, podremos escribir:

$$\begin{aligned} \Sigma x &= 0 & \Sigma y &= 0 \\ \therefore \Sigma xy &= N\bar{x}\bar{y} + \Sigma xy \end{aligned}$$

o también:

$$\frac{\Sigma xy}{N} = \bar{x}\bar{y} + \frac{\Sigma xy}{N}$$

En el cálculo de probabilidades se demuestra que en el caso de tratarse de *variables independientes*, el valor medio del producto de las variables consideradas es igual al producto de los valores medios de las variables, es decir que:

$$\frac{\Sigma xy}{N} = \bar{x}\bar{y}$$

Por lo tanto:

$$\frac{\Sigma xy}{N} = 0$$

Es decir, que cuando los valores de las variables son independientes, *la media aritmética de los productos de los desvíos de los términos de las series con respecto a las correspondientes medias aritméticas es igual a cero.*

Siendo así, el valor $\frac{\Sigma xy}{N}$ indicará si los términos de las dos series son independientes $\left(\frac{\Sigma xy}{N} = 0\right)$ o tienen una mayor o menor correlación $\left(\frac{\Sigma xy}{N} \neq 0\right)$.

3. *Coefficiente de correlación.* Como los desvíos de los términos de las series con respecto a los valores de sus correspondientes medias aritméticas se obtienen en la misma unidad que aquéllos, es necesario, si se desea obtener un coeficiente que represente un valor abstracto, dividirlos por otros valores que tengan la misma unidad de medida de los desvíos. El divisor elegido es la desviación cuadrática media de dichos valores y los cocientes se podrán expresar en la siguiente forma:

$$\left(\frac{x_1}{\sigma_x} \cdot \frac{y_1}{\sigma_y} + \frac{x_2}{\sigma_x} \cdot \frac{y_2}{\sigma_y} + \dots + \frac{x_n}{\sigma_x} \cdot \frac{y_n}{\sigma_y}\right) = \sum \left(\frac{x}{\sigma_x} \cdot \frac{y}{\sigma_y}\right)$$

por lo tanto se considera independiente de las unidades de medidas de los términos de las series consideradas.

El valor del coeficiente de correlación oscila entre los valores límites $+ 1$ y $- 1$.

Cuando el coeficiente de correlación es positivo, se dice que hay correlación *directa*, y si es negativo, la correlación se llama *inversa*.

Si el coeficiente de correlación es igual a cero los términos no tienen correlación, es decir son *independientes*.

La correlación será tanto mayor cuanto el valor del coeficiente de correlación se acerque a ± 1 , llamándose perfecta cuando adquiera dichos valores límites.

Según Bowley el coeficiente de correlación es significativo, si resulta seis veces mayor que el error probable. Si el coeficiente de correlación resulta menor que el error probable es seguro que no existe correlación.

King refiriéndose a las series ponderadas o de frecuencia establece que si el coeficiente de correlación es menor que 0,30 no puede afirmarse que existe correlación. Si el coeficiente de correlación es mayor que 0,50 la correlación existe.

6. *Diagramas de correlación.* La correlación de los términos de dos series dadas se puede determinar por medio de los *diagramas de correlación*. Este método gráfico permite ver la clase de correlación que liga a los términos de las series, pero no da, con la exactitud del método analítico, el grado de correlación existente.

7. *Diagramas de puntos.* En las series simples el diagrama de puntos permite determinar la clase y grado de correlación estudiando la distribución de los puntos representativos de los pares de valores.

Para los tres pares de series estudiadas anteriormente:

a)	X	Y	b)	X	Y	c)	X	Y
	9	9		1	9		7	5
	8	9		2	9		7	9
	7	8		2	8		1	6
	7	6		3	6		6	1
	6	6		5	6		5	3
	5	5		6	5		3	1
	3	4		7	4		8	9
	2	3		7	3		9	4
	2	1		8	1		3	6
	1	1		9	1		1	8
	$\overline{T_x = 50}$	$\overline{T_y = 52}$		$\overline{T_x = 50}$	$\overline{T_y = 52}$		$\overline{T_x = 50}$	$\overline{T_y = 52}$

El *coeficiente de correlación* es el valor de la media aritmética de los productos de los desvíos hallados. Si designamos con r a dicho coeficiente, tendremos:

$$r = \frac{1}{N} \sum \left(\frac{x}{\sigma_x} \cdot \frac{y}{\sigma_y} \right) = \frac{\sum xy}{N \sigma_x \sigma_y}$$

4. *Correlación directa o inversa. Independencia.* Si los términos de las dos series consideradas están distribuídos en forma tal que a aumentos o disminuciones de los valores de X corresponden respectivamente aumentos o disminuciones en los valores de Y, se dice que hay *correlación directa*. Contrariamente si a aumentos o disminuciones de los valores de X corresponden respectivamente disminuciones o aumentos de los valores de Y, hay *correlación inversa*.

Por último se dice que hay *independencia*, cuando las variaciones de los valores de X no tienen ninguna relación con las de Y.

Ejemplos. Estudiaremos tres pares de series de valores, cuyos términos son de sumas totales iguales pero de distinta clase y distinto grado de correlación.

1)	X	Y	2)	X	Y	3)	X	Y
	9	9		1	9		7	5
	8	9		2	9		7	9
	7	8		2	8		1	6
	7	6		3	6		6	1
	6	6		5	6		5	3
	5	5		6	5		3	1
	3	4		7	4		8	9
	2	3		7	3		9	4
	2	1		8	1		3	6
	1	1		9	1		1	8
	<hr/>	<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>	<hr/>
	T _x = 50	T _y = 52		T _x = 50	T _y = 52		T _x = 50	T _y = 52

Del estudio de estos tres pares de series se deduce:

- 1° Los términos de las series consideradas en el primer ejemplo tienen una marcada correlación *directa*.
- 2° Los términos de las series consideradas en el segundo ejemplo tienen una pronunciada correlación *inversa*.
- 3° Los términos de las series del tercer ejemplo, no tienen correlación, es decir, son *independientes*.

5. *Valor y significado del coeficiente de correlación.* — Hemos visto anteriormente que el coeficiente de correlación es un valor abstracto,

Los puntos representativos de los pares de valores de las series a) se distribuyen según se indica en el diagrama de la figura 1. Estos puntos resultan situados según la dirección de la línea OM. En esta forma se distribuyen los puntos representativos de los pares de valores de las dos series cuando están ligados por una marcada correlación *directa*. Los términos de las series b) presentan una pronunciada correlación *inversa*. Los puntos representativos de los pares de valores de las dos series consideradas se distribuyen según la dirección de la línea recta MN del diagrama de la figura 2.

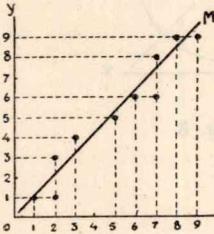


Fig. 1

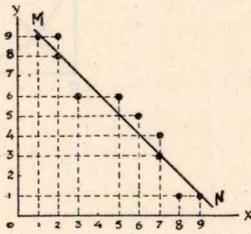


Fig. 2

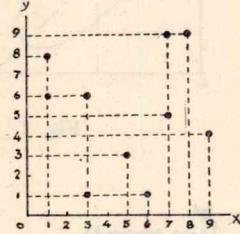


Fig. 3

Cuando los términos de las dos series son independientes, los puntos se distribuyen en el plano según se indica en el diagrama de la figura 3.

Hemos visto anteriormente que el coeficiente de correlación varía entre los valores límites $+1$ y -1 .

Si el coeficiente de correlación es igual a $+1$, se obtiene una correlación *directa perfecta*. En este caso todos los puntos representativos están situados sobre la línea recta OM (figura 4).

Cuando el coeficiente de correlación es igual a -1 , la correlación

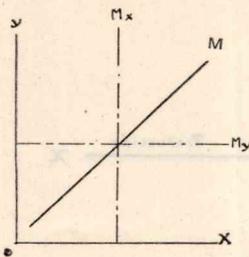


Fig. 4

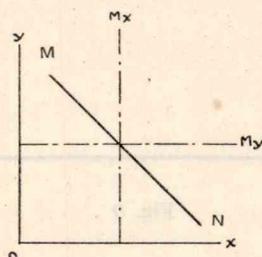


Fig. 5

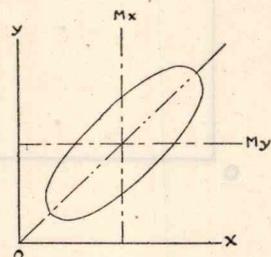


Fig. 6

existente se llama *inversa perfecta* y los puntos representativos pertenecen en su totalidad a la recta MN (figura 5).

Los diagramas de las figuras 6 y 7, indican la distribución aproximada

de los puntos representativos cuando el coeficiente de correlación es igual a $\pm 0,50$. Cuando los términos son independientes, es decir en el caso que el coeficiente es igual a cero, los puntos se distribuyen simétricamente en el plano según se indica en la figura 8.

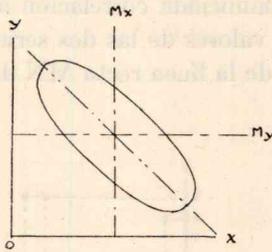


Fig. 7

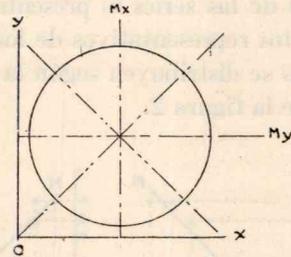


Fig. 8

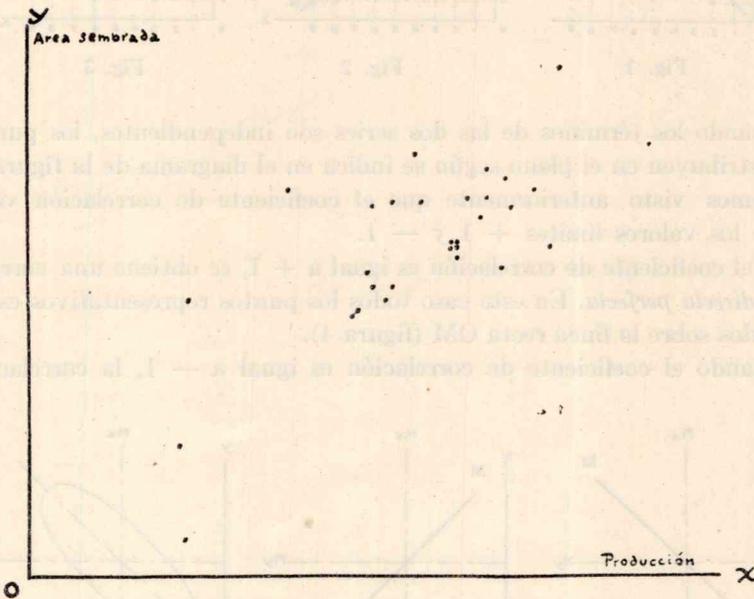


Fig. 9

Aplicaremos este método a la representación gráfica de dos series simples que se refieren a la producción de la papa en la República Argentina, representando gráficamente los valores correspondientes al área sembrada (en miles de hectáreas) y a la producción (en miles de toneladas) en el intervalo de tiempo 1910-11/1939-40. (figura 9).

Años	Area sembrada	Producción	Puntos
1910-11	51.540	304.086	1
1911-12	108.020	660.020	2
1912-13	112.330	718.900	3
1913-14	118.770	724.500	4
1914-15	123.910	681.500	5
1915-16	130.375	860.500	6
1916-17	133.835	863.200	7
1917-18	134.645	848.200	8
1918-19	133.650	862.000	9
1919-20	149.900	974.350	10
1920-21	157.780	1.017.700	11
1921-22	136.059	864.000	12
1922-23	145.940	904.828	13
1923-24	162.760	959.980	14
1924-25	117.810	690.400	15
1925-26	106.400	644.819	16
1926-27	135.380	1.044.611	17
1927-28	151.700	728.077	18
1928-29	150.760	694.395	19
1929-30	154.363	878.621	20
1930-31	176.186	1.251.118	21
1931-32	165.935	920.147	22
1932-33	151.980	785.456	23
1933-34	154.730	919.306	24
1934-35	172.188	775.772	25
1935-36	159.065	516.272	26
1936-37	113.285	321.865	27
1937-38	127.029	952.000	28
1938-39	139.200	848.900	29
1939-40	208.000	1.071.000	30

Estos datos han sido obtenidos del estudio que ha publicado el Instituto de Economía y Legislación Rural sobre «El Problema Económico de la Papa» y suministrados por el Ministerio de Agricultura de la Nación.

Los puntos del diagrama se han obtenido como representación de los pares de valores correspondientes al mismo año y que se refieren al área sembrada en miles de hectáreas y la producción en miles de toneladas. Los valores correspondientes a las primeras se han representado como ordenadas y los de la producción como abscisas.

El diagrama de la figura 10 corresponde a los valores de la producción (en miles de toneladas) y de los precios medios anuales (en \$ m/n) en el intervalo de tiempo 1921-1940.

Años	Producción	Precios medios anuales	Puntos
1920-21	1.017.700	1,33	1
1921-22	864.000	1,26	2
1922-23	904.828	0,89	3
1923-24	959.980	0,59	4
1924-25	690.400	1,35	5
1925-26	644.819	0,80	6
1926-27	1.044.611	0,48	7
1927-28	728.077	0,77	8
1928-29	694.395	1,16	9
1929-30	878.621	0,67	10
1930-31	1.251.118	0,28	11
1931-32	920.147	0,34	12
1932-33	785.456	0,81	13
1933-34	919.306	0,65	14
1934-35	775.772	0,77	15
1935-36	516.272	1,66	16
1936-37	321.865	1,92	17
1937-38	952.000	0,89	18
1938-39	848.900	0,98	19
1939-40	1.071.000	0,80	20

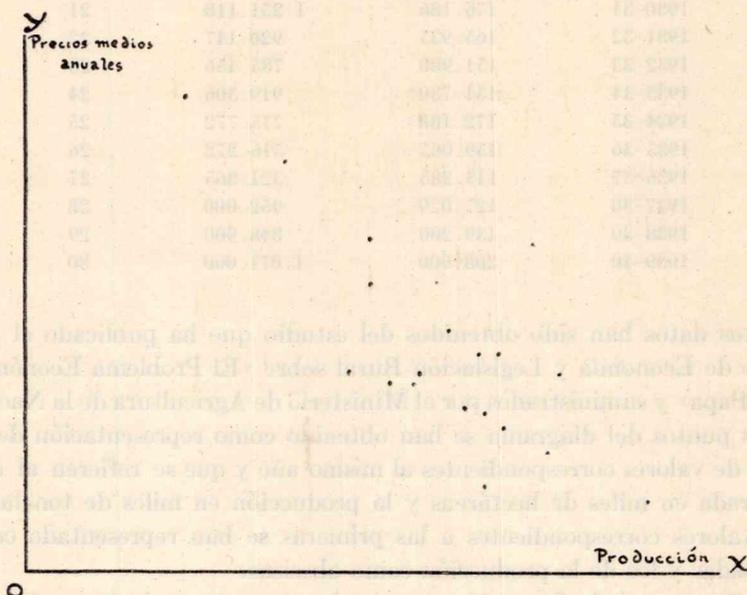


Fig. 10

El diagrama obtenido en este caso indica que hay una pronunciada correlación inversa.

Las series de frecuencias se representan gráficamente por medio de los diagramas de puntos, construyendo una tabla de doble entrada en la que se indican las frecuencias por puntos.

Peso de semilla sembrada	Peso de semilla cosechada									Totales
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
20	1	4	3	1						9
30		2	6	2	3	1				14
40		7	10	11	6	3	1			38
50		1	7	9	15	4	2			38
60			2	3	4	7	4	2	1	23
70					1	4	5	1	1	12
Totales	1	14	28	26	29	19	12	3	2	N = 134

Peso de semilla sembrada	Peso de semilla cosechada									Totales
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
20	•	•••	••	•						9
30		•	•••	••	••	•				14
40		•••	••••	••••	••••	••	•			38
50		•	•••	••••	••••	••	•			38
60			•	••	•••	••••	••	•	•	23
70					•	•••	••	•	•	12
Totales	1	14	28	26	29	19	12	3	2	N = 134

8. *Diagrama de líneas.* Se puede determinar la interdependencia de los términos de dos series simples por medio de un diagrama de líneas. El diagrama de líneas se construye en un sistema de ejes cartesianos ortogonales, llevando sobre uno de sus ejes los valores correspondientes a los términos de las dos series consideradas y sobre el otro eje los valores correspondientes a los años. Del estudio del gráfico se deduce aproximadamente la clase y el grado de correlación que liga a los términos de las series consideradas. Las figuras 11 y 12 corresponden a los diagramas de líneas de las dos series simples que se refieren a la producción de la papa y que han sido consideradas anteriormente. Bowley queriendo mejorar la interpretación de los resultados aconseja la superposición de las curvas, haciendo coincidir en una misma

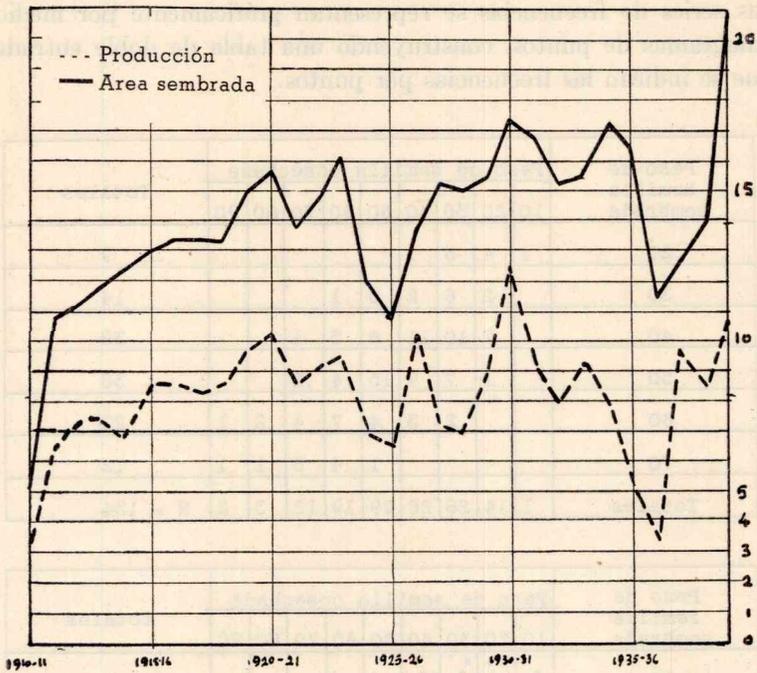


Fig. 11

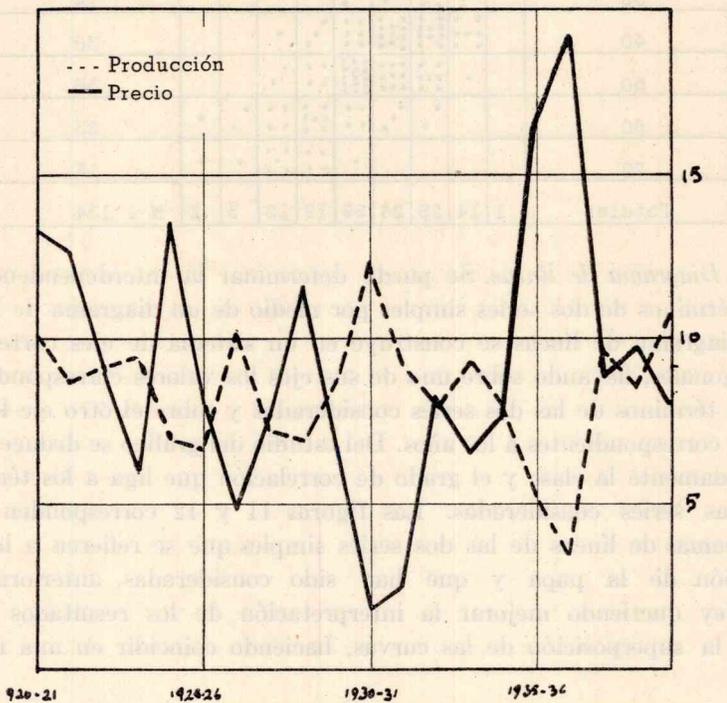


Fig 12

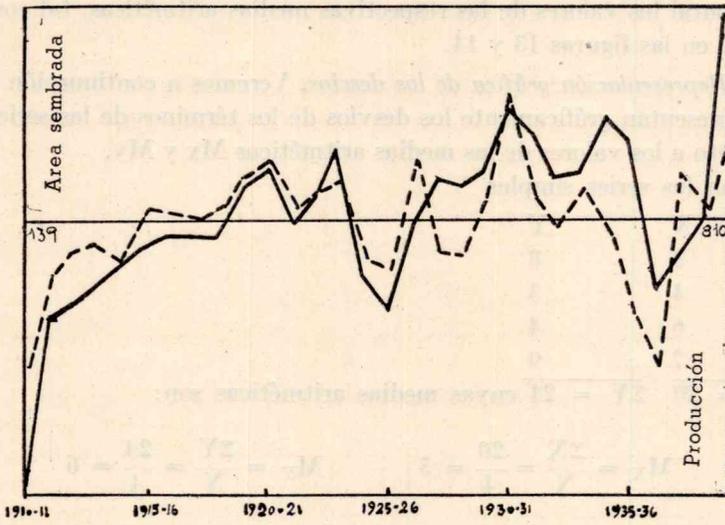


Fig. 13

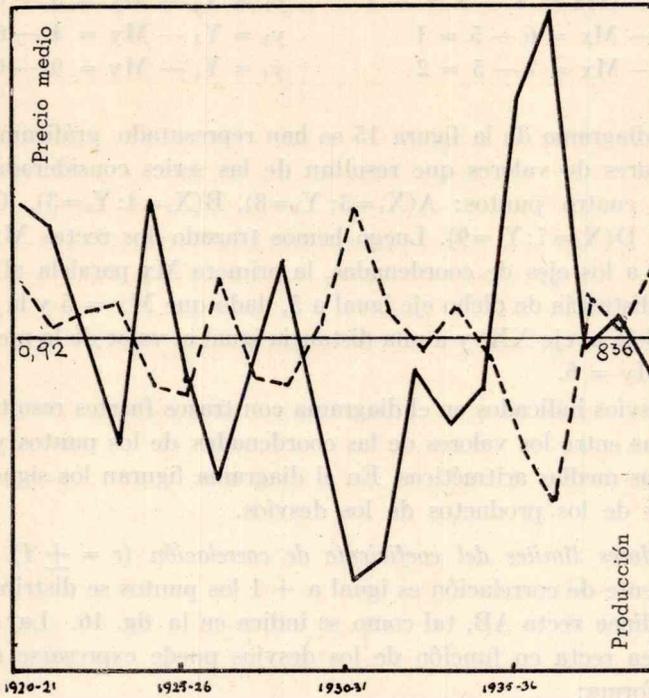


Fig. 14

horizontal los valores de las respectivas medias aritméticas, tal como se indica en las figuras 13 y 14.

9. *Representación gráfica de los desvíos.* Veremos a continuación como se representan gráficamente los desvíos de los términos de las series con respecto a los valores de las medias aritméticas M_x y M_y .

Sean las series simples

X	Y
3	8
4	3
6	4
7	9

$\Sigma X = 20$ $\Sigma Y = 24$ cuyas medias aritméticas son:

$$M_x = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{20}{4} = 5 \qquad M_y = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{24}{4} = 6$$

Calculando los desvíos, tendremos:

$$\begin{aligned} x_1 &= X_1 - M_x = 3 - 5 = -2 & y_1 &= Y_1 - M_y = 8 - 6 = 2 \\ x_2 &= X_2 - M_x = 4 - 5 = -1 & y_2 &= Y_2 - M_y = 3 - 6 = -3 \\ x_3 &= X_3 - M_x = 6 - 5 = 1 & y_3 &= Y_3 - M_y = 4 - 6 = -2 \\ x_4 &= X_4 - M_x = 7 - 5 = 2 & y_4 &= Y_4 - M_y = 9 - 6 = 3 \end{aligned}$$

En el diagrama de la figura 15 se han representado gráficamente los cuatro pares de valores que resultan de las series consideradas, obteniéndose cuatro puntos: A($X_1=3$; $Y_1=8$), B($X_2=4$; $Y_2=3$), C($X_3=6$; $Y_3=4$) y D($X_4=7$; $Y_4=9$). Luego hemos trazado dos rectas M_x y M_y , paralelas a los ejes de coordenadas, la primera M_x paralela al eje YY' y a una distancia de dicho eje igual a 5, dado que $M_x = 5$ y la segunda M_y paralela al eje XX' y a una distancia igual al valor de la media aritmética $M_y = 6$.

Los desvíos indicados en el diagrama con trazos fuertes resultan como diferencias entre los valores de las coordenadas de los puntos y los valores de las medias aritméticas. En el diagrama figuran los signos de los desvíos y de los productos de los desvíos.

10. *Valores límites del coeficiente de correlación ($r = \pm 1$).* Cuando el coeficiente de correlación es igual a $+1$ los puntos se distribuyen según una línea recta AB, tal como se indica en la fig. 16. La ecuación de la línea recta en función de los desvíos puede expresarse en la siguiente forma:

$$y' = m x \qquad (1)$$

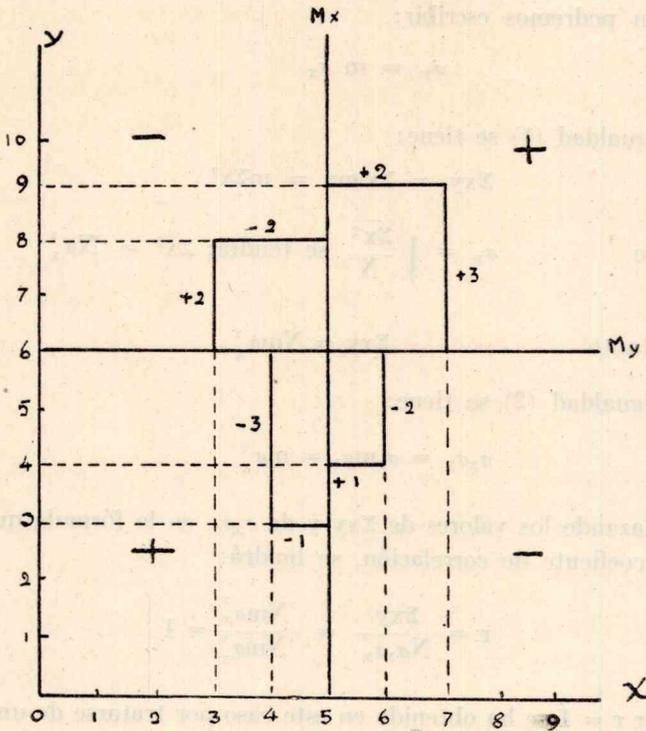


Fig. 15

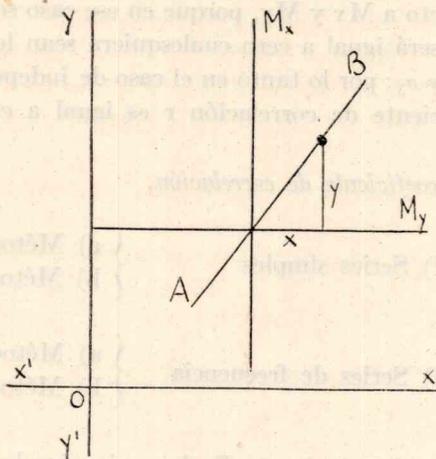


Fig. 16

También podremos escribir:

$$\sigma_y = m \sigma_x \quad (2)$$

De la igualdad (1) se tiene:

$$\Sigma_{xy} = \Sigma x.m_x = m\Sigma x^2.$$

y siendo $\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N}}$ se tendrá: $\Sigma x^2 = N\sigma_x^2$

$$\text{Por lo tanto} \quad \Sigma_{xy} = Nm\sigma_x^2 \quad (3)$$

De la igualdad (2) se tiene:

$$\sigma_x\sigma_y = \sigma_x m\sigma_x = m\sigma_x^2 \quad (4)$$

Reemplazando los valores de Σ_{xy} y de $\sigma_x\sigma_y$ en la fórmula que da el valor de coeficiente de correlación, se tendrá:

$$r = \frac{\Sigma_{xy}}{N\sigma_x\sigma_y} = \frac{Nm\sigma_x^2}{Nm\sigma_x^2} = 1$$

El valor $r = 1$ se ha obtenido en este caso por tratarse de una correlación directa perfecta.

Si la correlación es inversa perfecta, los puntos se distribuirán según una línea recta AB (fig. 17) y el coeficiente de correlación será $r = -1$.

El valor de $r = 0$ se obtiene cuando los puntos se distribuyen simétricamente con respecto a M_x y M_y , porque en ese caso se tendrá $\Sigma_{xy} = 0$ y el coeficiente r será igual a cero cualesquiera sean los valores que se les asigne a N , σ_x y σ_y ; por lo tanto en el caso de independencia (fig. 18) el valor del coeficiente de correlación r es igual a cero.

11. Cálculo del coeficiente de correlación.

$$\text{Cálculo del coeficiente de correlación} \left\{ \begin{array}{l} \text{I) Series simples} \\ \text{II) Series de frecuencia} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{a) Método directo} \\ \text{b) Método abreviado} \\ \text{a) Método directo} \\ \text{b) Método abreviado} \end{array} \right.$$

I) *Series simples. Método directo.* En las series simples el coeficiente de correlación se calcula aplicando la fórmula general:

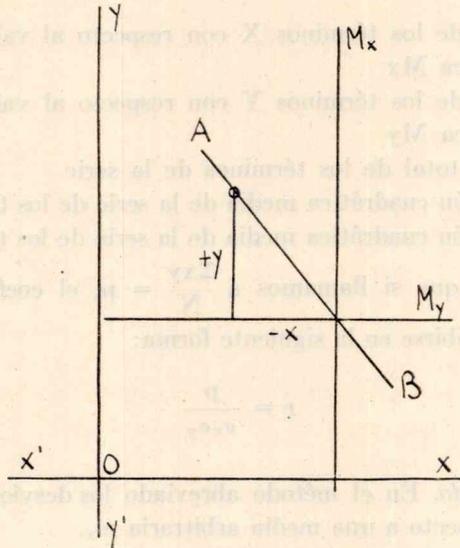


Fig. 17

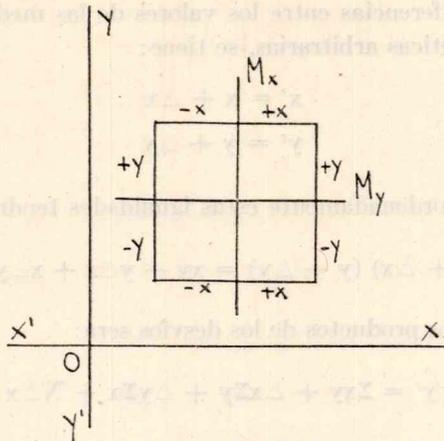


Fig. 18

$$r = \frac{\Sigma XY}{N\sigma_x\sigma_y} = \frac{1}{N} \sum \left(\frac{x}{\sigma_x} \cdot \frac{y}{\sigma_y} \right) = \frac{\sum \left(\frac{x}{\sigma_x} \cdot \frac{y}{\sigma_y} \right)}{N}$$

Siendo:

x = desvíos de los términos X con respecto al valor de la media aritmética M_x

y = desvíos de los términos Y con respecto al valor de la media aritmética M_y

N = número total de los términos de la serie

σ_x = desviación cuadrática media de la serie de los términos X

σ_y = desviación cuadrática media de la serie de los términos Y

Recordaremos que si llamamos a $\frac{\Sigma XY}{N} = p$, el coeficiente de correlación puede escribirse en la siguiente forma:

$$r = \frac{p}{\sigma_x\sigma_y}$$

Método abreviado. En el método abreviado los desvíos de la serie se obtienen con respecto a una media arbitraria m_x .

Si consideramos que:

x e y son los desvíos de los términos de las series consideradas con respecto a sus medias aritméticas.

x' e y' los desvíos de los términos de las series con respecto a las medias aritméticas arbitrarias.

Δx y Δy las diferencias entre los valores de las medias aritméticas y las medias aritméticas arbitrarias, se tiene:

$$x' = x + \Delta x$$

$$y' = y + \Delta y$$

Multiplicando ordenadamente estas igualdades tendremos:

$$x'y' = (x + \Delta x)(y + \Delta y) = xy + y\Delta x + x\Delta y + \Delta x\Delta y$$

Y la suma de los productos de los desvíos será:

$$\Sigma x'y' = \Sigma xy + \Delta x\Sigma y + \Delta y\Sigma x + N\Delta x\Delta y$$

Recordando que la suma de los desvíos de los términos de la serie con respecto al valor de la media aritmética es igual a cero ($\Sigma x = 0$; $\Sigma y = 0$), se tendrá:

$$\Sigma x'y' = \Sigma xy + N\Delta x\Delta y$$

Por lo tanto:

$$\frac{\Sigma x'y'}{N} = \frac{\Sigma xy}{N} + \Delta x\Delta y$$

y

$$\frac{\Sigma xy}{N} = \frac{\Sigma x'y'}{N} - \Delta x\Delta y$$

Por lo tanto:

$$p = \frac{\Sigma xy}{N} = \frac{\Sigma x'y'}{N} - \Delta x\Delta y = p' - \Delta x\Delta y, \text{ si designamos con } p' = \frac{\Sigma x'y'}{N}.$$

Luego el coeficiente de correlación calculado por este método tendrá la siguiente forma:

$$r = \frac{p}{\sigma_x\sigma_y} = \frac{p' - \Delta x\Delta y}{\sigma_x\sigma_y} = \left(\frac{\Sigma x'y'}{N} - \Delta x\Delta y \right) \frac{1}{\sigma_x\sigma_y}$$

Para el cálculo de los valores de Δx ; Δy , σ_x y σ_y emplearemos las siguientes fórmulas.

$$\Delta x = \frac{\Sigma (X - M_X)}{N}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N} - \Delta x^2}$$

$$\Delta y = \frac{\Sigma (Y - M_Y)}{N}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{N} - \Delta y^2}$$

II) *Series ponderadas o de frecuencia. Método directo.* En las series ponderadas o de frecuencia el coeficiente de correlación se calcula directamente aplicando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\Sigma fxy}{N\sigma_x\sigma_y}$$

Siendo:

f = frecuencia

x = desvíos de los términos de la serie de los valores X con respecto a la media aritmética M_X

y = desvíos de los términos de la serie de los valores Y con respecto a la media aritmética My

N = número total de frecuencias

σ_x = desviación cuadrática media de la serie de los términos X

σ_y = desviación cuadrática media de la serie de los términos Y

Si hacemos $\frac{\Sigma fxy}{N} = p$ el coeficiente de correlación se podrá escribir:

$$r = \frac{p}{\sigma_x \sigma_y}$$

Método abreviado (Fórmula de Bravais). En este método se consideran los desvíos x' e y' de los términos de las series con respecto al valor de una media aritmética arbitraria.

La fórmula general que hemos considerado en el método directo

$$r = \frac{\Sigma fxy}{N\sigma_x\sigma_y} = \frac{p}{\sigma_x\sigma_y}$$

siendo en este caso:

$$p = p' - \Delta x \Delta y = \frac{\Sigma fx'y'}{N} - \Delta x \Delta y = \frac{\Sigma fx'y' - N\Delta x \Delta y}{N}$$

se transforma en la siguiente:

$$r = \frac{\Sigma fx'y' - N\Delta x \Delta y}{N\sigma_x\sigma_y} = \left(\frac{\Sigma fx'y'}{N} - \Delta x \Delta y \right) \cdot \frac{1}{\sigma_x\sigma_y}$$

Para el cálculo de los valores de Δx , Δy , σ_x y σ_y emplearemos las siguientes fórmulas:

$$\Delta x = \frac{\Sigma (x - mx) f}{\Sigma f} \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma (x')^2 f}{\Sigma f} - \Delta x^2}$$

$$\Delta y = \frac{\Sigma (y - my) f}{\Sigma f} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\Sigma (y')^2 f}{\Sigma f} - \Delta y^2}$$

12. *Problemas de correlación. Series simples. Método directo.* Calcularemos el coeficiente de correlación existente entre el área sembrada con papas (en miles de hectáreas) y la producción correspondiente (en miles de toneladas). Para determinar dicho coeficiente nos referiremos a los años 1910-1940 y a los valores de las series que figuran en el párrafo 7 del presente trabajo.

Area sembrada (en miles de hectáreas)	Desvíos	Cuadrados de los desvíos
X	x	x ²
52	— 87	7.569
108	— 31	961
112	— 27	729
119	— 20	400
124	— 15	225
130	— 9	81
134	— 5	25
135	— 4	16
134	— 5	25
150	11	121
158	19	361
136	— 3	9
146	7	49
163	24	576
118	— 21	441
106	— 33	1.089
135	— 4	16
152	13	169
151	12	144
154	15	225
176	37	1.369
166	27	729
152	13	169
155	16	256
172	33	1.089
159	20	400
113	— 26	676
127	— 12	144
139	0	0
208	69	4.761
$\Sigma X = 4.184$		$\Sigma x^2 = 22.824$

$$M_x = 139$$

Producción (en miles de toneladas)	Desvíos	Cuadrados de los desvíos	Productos de los desvíos
Y	y	y ²	x · y
304	— 506	256.036	44.022
660	— 150	22.500	4.650
719	— 91	8.281	2.457
725	— 85	7.225	1.700
682	— 128	16.384	1.920
861	51	2.601	— 459
863	53	2.809	— 265
848	38	1.444	— 152
862	52	2.704	— 260
974	164	26.896	1.804
1.018	208	43.264	3.952
864	54	2.916	— 162
905	95	9.025	665
960	150	22.500	3.600
690	— 120	14.400	2.520
645	— 165	27.225	5.445
1.045	235	55.225	— 940
728	— 82	6.724	— 1.066
694	— 116	13.456	— 1.392
879	69	4.761	1.035
1.251	441	194.481	16.317
920	110	12.100	2.970
785	— 25	625	— 325
919	109	11.881	1.744
776	— 34	1.156	— 1.122
516	— 294	86.436	— 5.880
322	— 488	238.144	12.688
952	142	20.164	— 1.704
849	39	1.521	0
1.071	261	68.121	18.009
$\Sigma Y = 24.287$		$\Sigma y^2 = 1.181.005$	$\Sigma xy = 111.771$

$$M_y = 810$$

$$r = \frac{p}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad p = \frac{\Sigma(x, y)}{N} \quad p = \frac{111.771}{30} = 3.725,70$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{22.824}{30}} = 27,6 \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{1.181.005}{30}} = 198,4$$

$$r = \frac{3.725,70}{5.475,84} = 0,68$$

$$r = 0,68$$

Los valores considerados presentan una correlación directa y su coeficiente de correlación es:

$$r = 0,68$$

Método abreviado. El método abreviado lo hemos aplicado para determinar el coeficiente de correlación en las series que figuran en la página siguiente y que se refieren a la producción de papas (en miles de toneladas) y su precio medio (en \$ m/n. los 10 Kg.) para el año vencido.

$$r = \frac{p}{\sigma_y \cdot \sigma_z} \quad p = p' - \Delta y \cdot \Delta z \quad p' = \frac{\Sigma(y' \cdot z')}{N}$$

$$y = \sqrt{\frac{847.905}{20} - \left(\frac{789}{20}\right)^2} = 202,08 \quad p' = \frac{-1.207,34}{20}$$

$$= -60,367$$

$$z = \sqrt{\frac{3.3570}{20} - \left(\frac{0,40}{20}\right)^2} = 0,40920 \quad \Delta y = 39,45$$

$$\Delta z = 0,02$$

$$r = \frac{-60,367 - 0,789}{202,08 \cdot 0,40920} = \frac{-61,156}{82,691} = -0,74$$

$$r = -0,74$$

En este caso, las series consideradas presentan una marcada correlación inversa y su coeficiente de correlación es:

$$r = -0,74$$

Producción (en miles de toneladas)	Desvíos	Cuadrados de los desvíos
Y	y'	y' ²
1.018	218	47.524
864	64	4.096
905	105	11.025
960	160	25.600
690	— 110	12.100
645	— 155	24.025
1.045	245	60.025
728	— 72	5.184
694	— 106	11.236
879	79	6.241
1.251	451	203.401
920	120	14.400
785	— 15	225
919	119	14.161
776	— 24	576
516	— 284	80.656
322	— 478	228.484
952	152	23.104
849	49	2.401
1.071	271	73.441
$M_y = 800$	$\Sigma y' = 789$	$\Sigma (y')^2 = 847.905$

Precio medio (en m\$.n. los 10 Kgs.)	Desvíos	Cuadrados de los desvíos	Productos de los desvíos
Z	z'	z' ²	y' . z'
1,33	0,43	0,1849	93,74
1,26	0,36	0,1296	23,04
0,89	— 0,01	0,0001	— 1,05
0,59	— 0,31	0,0961	— 49,60
1,35	0,45	0,2025	— 49,50
0,80	— 0,10	0,0100	15,50
0,48	— 0,42	0,1764	— 102,90
0,77	— 0,13	0,0169	9,36
1,16	0,26	0,0676	— 27,56
0,67	— 0,23	0,0529	— 18,17
0,28	— 0,62	0,3844	— 279,62
0,34	— 0,56	0,3136	— 67,20
0,81	— 0,09	0,0081	1,35
0,65	— 0,25	0,0625	— 29,75
0,77	— 0,13	0,0169	3,12
1,66	0,76	0,5776	— 215,84
1,92	1,02	1,0404	— 487,56
0,89	— 0,01	0,0001	— 1,52
0,98	0,08	0,0064	3,92
0,80	— 0,10	0,0100	— 27,10
Mz = 0,90	$\Sigma z' = 0,40$	$\Sigma (z')^2 = 3,3570$	$\Sigma x'y' = -1.207,34$

Series ponderadas o de frecuencia. En las series de frecuencia se calcula generalmente el coeficiente de correlación aplicando el método abreviado.

Hemos visto anteriormente que el coeficiente de correlación es:

$$r = \frac{p}{\sigma_x \sigma_y} \quad \text{siendo: } p = p' - \Delta x \Delta y = \frac{\sum fx'y'}{N} - \Delta x \Delta y$$

Aplicaremos esta fórmula a la determinación del coeficiente de correlación entre el peso de semillas de porotos sembradas y el peso de semillas cosechadas en 5583 parcelas.

Los datos obtenidos figuran en la tabla de doble entrada de la página siguiente:

Cálculo de los productos de desvíos por frecuencia ($\sum x'y'f$). Los productos de los desvíos se obtienen multiplicando los que corresponden a las clases que se consideran y que figuran en la tabla en los ángulos de las casillas correspondientes. Los productos de los desvíos se multiplican por las frecuencias que figuran en las mismas casillas.

Productos positivos		Productos negativos	
6 .	1 = 6	2 .	11 = 22
4 .	15 = 60	1 .	91 = 91
2 .	90 = 180	2 .	2 = 4
3 .	15 = 45	1 .	305 = 305
2 .	95 = 190	2 .	57 = 114
1 .	322 = 322	3 .	4 = 12
1 .	196 = 196	2 .	130 = 260
1 .	51 = 102	4 .	23 = 92
3 .	4 = 12	6 .	1 = 6
2 .	168 = 336	6 .	5 = 30
4 .	46 = 184	3 .	53 = 159
6 .	11 = 66	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	
3 .	180 = 540	$\Sigma x'y'f = 1095$	
6 .	64 = 384		
9 .	15 = 135		
12 .	2 = 24		
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>			
$\Sigma x'y'f = 2782$			

$$\Sigma x'y'f = 2782 - 1095 = 1687$$

Peso de la semilla sembrada	Peso de las semillas cosechadas									Totales	desv y'	fy'	f(y') ²
	10	20	30	40	50	60	70	80	90				
20		6 1	4 15	2 90	0 63	-2 11				180	-2	-360	720
30		3 15	2 95	1 322	0 310	-1 91	-2 2			835	-1	-835	835
40	0 5	0 17	0 175	0 776	0 956	0 282	0 24	0 3		2238	0	0	0
50		-3 4	-2 57	-1 305	0 521	1 196	2 51	3 4		1138	1	1138	1138
60		-6 1	-4 23	-2 130	0 230	2 168	4 46	6 11		609	2	1218	2436
70			-6 5	-3 53	0 175	3 180	6 64	9 15	12 2	494	3	1482	4446
Totales	5	38	370	1676	2255	928	187	33	2	N=5494		2643	9575
Desv. x'	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4				
f x'	-20	-114	-740	-1676	0	928	374	99	8	-1141			
f (x') ²	80	342	1480	1676	0	928	748	297	32	5583			

Cálculo del coeficiente de correlación.

El coeficiente de correlación se obtiene calculando previamente los siguientes valores:

$$\Delta x = \frac{\Sigma x'f}{\Sigma f} = \frac{-1141}{5494} = -0,21$$

$$\Delta y = \frac{\Sigma y'f}{\Sigma f} = \frac{2643}{5494} = 0,48$$

$$(\Delta x)^2 = 0,0441$$

$$(\Delta y)^2 = 0,2304$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma (x')^2 f}{\Sigma f} - (\Delta x)^2} = \sqrt{\frac{5583}{5494} - 0,0441} = 0,99$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\Sigma (y')^2 f}{\Sigma f} - (\Delta y)^2} = \sqrt{\frac{9575}{5494} - 0,2304} = 1,32$$

$$p = p' - \Delta x \Delta y = \frac{\Sigma x'y'f}{N} - \Delta x \Delta y =$$

$$= \frac{1687}{5494} + 0,1008 = 0,3071 + 0,1008 = 0,4079$$

$$r = \frac{p}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{0,4079}{0,99 \cdot 1,32} = \frac{0,4079}{1,31}$$

$$r = 0,311$$

13. *Error probable del coeficiente de correlación.* El error probable del coeficiente de correlación se determina por la siguiente fórmula:

$$E_r = 0,6745 \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

en la que r es el coeficiente de correlación hallado y n el número de términos considerados.

El valor del error probable del coeficiente de correlación puede obtenerse directamente de la tabla de Davempport en función de r y n . Cuando los valores de r y n no figuran en la tabla, el valor de E_r se obtiene por interpolación.

**ERROR PROBABLE DEL COEFICIENTE DE CORRELACION PARA VARIOS NUMEROS DE OBSERVACIONES
Y PARA VARIOS VALORES DEL COEFICIENTE DE CORRELACION r**

Número de Observaciones	VALOR OBTENIDO PARA EL COEFICIENTE DE CORRELACION r													
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95
20	1508	1493	1448	1373	1267	1131	0965	0871	0769	0660	0543	0419	0287	0147
30	1231	1219	1182	1121	1035	0924	0788	0711	0628	0539	0444	0342	0234	0120
40	1067	1056	1024	0971	0896	0800	0683	0616	0544	0467	0384	0296	0203	0104
50	0954	0944	0915	0868	0801	0715	0610	0551	0486	0417	0343	0265	0181	0093
60	0871	0862	0836	0793	0731	0653	0557	0503	0444	0381	0313	0241	0165	0085
70	0806	0798	0774	0734	0677	0605	0516	0466	0411	0353	0290	0224	0153	0079
80	0754	0747	0724	0686	0633	0566	0483	0436	0385	0330	0271	0209	0143	0074
90	0711	0704	0683	0647	0597	0533	0455	0411	0363	0311	0256	0197	0135	0069
100	0674	0668	0648	0614	0567	0506	0432	0391	0345	0294	0242	0187	0128	0066
150	0551	0546	0529	0501	0463	0413	0352	0318	0281	0241	0198	0153	0105	0054
200	0477	0472	0458	0434	0401	0358	0305	0275	0243	0209	0172	0133	0091	0047
250	0426	0421	0409	0387	0358	0319	0272	0246	0218	0187	0154	0118	0081	0042
300	0389	0386	0374	0354	0327	0292	0249	0225	0199	0170	0140	0108	0074	0038
400	0337	0334	0324	0307	0283	0253	0216	0195	0172	0148	0122	0094	0064	0033
500	0302	0299	0290	0274	0253	0226	0193	0174	0154	0132	0109	0084	0057	0029
600	0275	0272	0264	0251	0232	0207	0176	0159	0140	0121	0099	0076	0052	0027
700	0255	0252	0245	0232	0214	0191	0163	0147	0130	0112	0092	0071	0049	0025
800	0239	0236	0229	0217	0200	0179	0153	0138	0122	0105	0086	0066	0045	0023
900	0225	0222	0216	0205	0189	0169	0144	0130	0114	0098	0081	0062	0043	0022
1000	0213	0211	0205	0194	0179	0160	0137	0123	0109	0093	0077	0059	0041	0021
2000	0151	0149	0145	0137	0127	0113	0097	0087	0077	0066	0054	0042	0029	0014
5000	0095	0094	0092	0087	0080	0072	0061	0055	0049	0042	0034	0026	0018	0009

RESUMEN

Se desarrolla la teoría de la interdependencia entre las variaciones de dos variables, haciendo resaltar la influencia que tiene el producto de los desvíos en el cálculo del coeficiente de correlación lineal. Se dan las normas para el cálculo e interpretación del coeficiente de correlación y de su aplicación a las series estadísticas.

RESUMO

Se desenvolve a teoria da interdependencia entre as variações dos variáveis, fazendo resaltar a influencia que tem o produto dos desvíos no cálculo do coeficiente da correlação linear. Dão-se as normas para o cálculo e interpretação do coeficiente de correlação e de sua aplicação ás series estatísticas.

SUMMARY

The theory of the interdependence between the variations of two variables is developed, making evident the influence which the result of the deviations has in the calculus of the coefficient of lineal correlation. The norms for the calculus and interpretation of the coefficient of correlation are given, as well as its application to the statistical series.

BIBLIOGRAFIA

- FUENTES MARTIAÑEZ. *Estadística*.
 HOLZINGER, KARL. *Statistical Methods*.
 CHARLIER, C. V. L. *Estadística Matemática*.
 DE MIGUEL, ANTONIO. *Metodología Estadística*.
 GOULDEN, C. H. *Methods of Statistical Analysis*.
 AFTALION. *Cours de Statistique*.
 DARMOIS, GEORGES. *Statistique et applications*.
 BENINI. *Statistica Metodologica*.
 TRELOAR, A. E. *An Outline of Biometric Analysis*.
 DARMOIS, GEORGES. *Estadística Matemática*.
 ACERBONI y BARRAL SOUTO. *Estadística*.
 FISHER, R. A. *Statistical Methods for Research Workers*.
 PEARL, RAYMOND. *Medical Biometry and Statistics*.

En la ejecución de los diagramas ha colaborado el ingeniero agrónomo Aquiles Piedrabuena, ayudante del Seminario de Cálculo Estadístico.

I

Determinación de la glucemia en vacas lecheras
en relación con la producción láctea

II

La glucemia normal del cerdo

POR EL PROFESOR DR. ISAIAS SOPEÑA

Nos propusimos investigar, si el tenor de la glucosa sanguínea de vacas lecheras, estaba en relación con la producción láctea, a cuyo efecto realizamos algunas experiencias con las vacas de la granja de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

Agradecemos muy sinceramente al Director del Instituto de Zootecnia profesor doctor Daniel Inchausti, las facilidades que nos brindó en todo momento para la buena ejecución de este trabajo.

Las vacas utilizadas en esta investigación, pertenecían como ya hemos dicho al Instituto de Zootecnia. Se trataba de animales de muy buena calidad, en excelente estado de nutrición y perfectamente sanas.

La dosificación de la glucosa sanguínea se efectuó en diversos períodos de la producción lechera; en unas al principio, otras en plena producción, a veces al final de ella y en algunas en el período de «secas». Los detalles en cada caso se consignan en los cuadros correspondientes.

El problema a dilucidar era, si a mayor producción lechera, correspondía una menor cantidad de glucosa sanguínea, toda vez que el origen del azúcar de la leche, la lactosa, es la glucosa sanguínea, como lo han demostrado investigaciones de Porcher (1) Lintzel (2) Deal (3) Simonet (4) y otros.

MÉTODO QUÍMICO EMPLEADO PARA LA DOSIFICACIÓN DE LA GLUCOSA

De los numerosos procedimientos químicos que se conocen para la dosificación de la glucosa sanguínea, elegimos el método de Hagedorn-Jensen (5), el que a pesar de ser un poco complicado, no tiene los incon-

venientes de los métodos colorimétricos, inconvenientes que consisten en la distinta apreciación de los colores, inherentes a cada observador. Además tiene la ventaja de su gran exactitud y necesitar muy poca sangre, lo que es importante cuando se trata de animales valiosos, algunos de los cuales se encontraban en plena producción lechera controlada.

SOMERA DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El filtrado de sangre desalbuminada, se calienta en presencia de una solución alcalina de ferricianuro de potasio. La glucosa sanguínea reduce al ferricianuro, pasando éste a sal de ferrocianuro potásico, que se precipita bajo la forma de compuesto de zinc, y la sal férrica que ha quedado sin reducir, se determina por yodometría.

Es necesario preparar los reactivos con la mayor exactitud, utilizando drogas purísimas y agua destilada hervida, si se quieren obtener resultados buenos.

MODUS OPERANDI

Desalbuminación. La sangre se extrae de una de las venas de la oreja. Se desalbumina según el método de Somogyi, para lo cual se toman 0,2 c.c. de sangre exactísimamente medidos y se vierten en un tubo de ensayo que contiene 5.8 c.c. de agua destilada hervida. Se lava la pipeta con el agua del tubo varias veces, luego se mezcla. Añadir 1 c.c. de solución de sulfato de zinc cristalizado al 1.8 %, agitar y agregar 1 c.c. de hidrato de sodio 0.1 normal. Agitar bien y filtrar.

La filtración debe hacerse con un papel de filtro especial, pues el papel de filtro común, desarrolla alguna pequeña acción reductora. Nosotros empleamos papel de filtro Schleicher y Schull N° 575 especial para este objeto.

REDUCCIÓN DEL FERRICIANURO

Al filtrado libre de proteínas, se le agregan 2 c.c. de una solución de ferricianuro alcalina, que se prepara mezclando partes iguales de solución de ferricianuro de potasio al 1.65 ‰ y carbonato de sodio anhidro al 10.6 ‰. El tubo de ensayo que contiene el filtrado más la solución de ferricianuro, se coloca en baño maría hirviendo durante 15 minutos exactamente.

Hay que hacer notar que simultáneamente debe realizarse un ensayo en blanco, utilizando los mismos reactivos y repitiendo todos los pasos del procedimiento como con el tubo que contiene el filtrado de la sangre.

TITULACIÓN

Después de permanecer durante 15 minutos en baño maría, se enfrían los tubos y se les añaden 3 c.c. de una solución de yoduro de potasio, que se prepara cada vez que se vaya a hacer uso de ella, pues se altera pronto. Se prepara así: en 200 c.c. de agua destilada hervida, se disuelven 10 gramos de sulfato de zinc y 50 de cloruro de sodio. A 20 c.c. de esta solución se le agregan 0.5 gramos de yoduro de potasio.

Se añade también a los tubos 2 c.c. de solución de ácido acético glacial al 3 %.

El yodo que se pone en libertad, colorea el líquido en color amarillo.

Se titula, valiéndonos de una microbureta, con solución de hiposulfito de sodio 0.005 normal que se prepara diariamente, a partir de una solución 0.1 normal (5 c.c. de ésta se llevan a 100 c.c. con agua destilada hervida). La solución de hiposulfito se va agregando gota a gota, hasta que casi desaparezca el color amarillo del yodo libre; luego se agrega una o dos gotas de solución de almidón (1 gramo de almidón soluble se calienta en 100 c.c. de solución saturada de cloruro de sodio) y se continúa añadiendo el hiposulfito hasta que el color azul desaparezca.

Con el tubo sin sangre se procede en la misma forma.

De acuerdo con la cantidad de c.c. de hiposulfito gastada se calcula la cantidad de glucosa, según cifras consignadas en tablas especiales del autor, donde ya se ha efectuado el cálculo. Hay que restar del valor encontrado, lo que resulte del ensayo efectuado en blanco.

RESULTADOS

Vaca N° 1: Edad 10 1/2 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Seca	N° 1	0.50
Seca	2	0.64
Seca	3	0.54
Seca	4	0.77
Seca	5	0.65
	Promedio	0.62 ‰

Vaca N° 2: Edad 10 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Final del período	N° 1	0.44
Con 14 kilos diarios	2	0.64
Parida Nov. 7 941	3	0.49
Nov. 14 941, 30 kilos	4	0.77
Dic. 12 941, 38 kilos	5	0.68
	Promedio	0.60 ‰

Vaca N° 3: Edad 7½ años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Final del período	N° 1	0.54
Con 17 kilos diarios	2	0.59
Disminuyendo	3	0.40
Disminuyendo	4	0.52
Seca	5	0.45
	Promedio	0.50 ‰

Vaca N° 4: Edad 7 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.44
Con 25 kilos diarios	2	0.66
Disminuyendo	3	0.45
Seca	4	0.55
Parida Dic. 9 941	5	0.77
	Promedio	0.57 ‰

Vaca N° 5: Edad 9 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.57
Con 18 kilos diarios	2	0.68
Disminuyendo	3	0.61
Disminuyendo	4	0.68
Disminuyendo	5	0.71
	Promedio	0.65 ‰

Vaca N° 6: Edad 5 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.66
Con 18 kilos diarios	2	0.61
Con 18 kilos diarios	3	0.79
Con 18 kilos diarios	4	0.75
Con 18 kilos diarios	5	0.66
	Promedio	0.69 ‰

Vaca N° 7: Edad 4 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.59
Con 26 kilos diarios	2	0.65
Disminuyendo	3	0.81
Disminuyendo, 22 kilos diarios	4	0.77
Disminuyendo, 22 kilos diarios	5	0.82
	Promedio	0.73 ‰

Vaca N° 8: Edad 3 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.75
Con 26 kilos diarios	2	0.74
Con 26 kilos diarios	3	0.54
Disminuyendo, 18 kilos	4	0.82
Disminuyendo, 18 kilos	5	0.54
	Promedio	0.68

Vaca N° 9: Edad 3 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Final del período	N° 1	0.88
Con 14 kilos diarios	2	0.63
» »	3	0.54
» »	4	0.79
» »	5	0.78
	Promedio	0.72 ‰

Vaca N° 10: Edad 6 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Seca	N° 1	0.70
»	2	0.45
»	3	0.69
Nuevamente en producción.	4	0.47
Con 22 kilos diarios	5	0.61
	Promedio	0.58 ‰

Vaca N° 11: Edad 3 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Principio del período	N° 1	0.61
Con 8 kilos diarios	2	0.89
Aumentando	3	0.70
»	4	0.51
Aum. con 13 kilos diarios	5	0.63
	Promedio	0.67 ‰

Vaca N° 12: Edad 3 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Seca 25 8 941	N° 1	0.57
Parida 5 9 941	2	0.49
18 kilos diarios 20 11 941	3	0.67
»	4	0.77
»	5	0.80
	Promedio	0.66 ‰

Vaca N° 13: Edad 3 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Final del período con 6 kilos diarios	N° 1	0.48 ‰
Fué retirada de la granja.		

Vaca N° 14: Edad 3 1/2 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
Final del período con 6 kilos diarios	N° 1	0.52 ‰
Fué retirada de la granja.		

Vaca N° 15: Edad 5 1/2 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En plena producción	N° 1	0.79
Con 20 kilos diarios	2	0.92
Disminuyendo	3	0.72
»	4	0.86
Seca	55	0.71
Promedio		0.80 ‰

Vaca N° 16: Edad 4 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En Plena producción	N° 1	0.60
Con 18 kilos diarios	2	0.61
Disminuyendo	3	0.70
Dism. con 8 kilos diarios	4	0.74
Dism. con 8 kilos diarios	5	0.61
Promedio		0.65 ‰

Vaca N° 17: Edad 4 años.

Período de lactación	Análisis	Glucosa, gramos por mil
En Plena producción	N° 1	0.58
Con 22 kilos diarios	2	0.40
Disminuyendo 18 kilos	3	0.43
Disminuyendo	4	0.67
Disminuyendo 8 kilos	5	0.59
Promedio		0.53 ‰

Toro Padre:

Análisis N° 1: Glucosa, gramos por mil 0.72.

Torito de 19 meses:

Análisis N° 1: Glucosa, gramos por mil 0.92.

DISCUSIÓN

Como podemos comprobar por el resultado de los análisis, no hay relación entre el tenor de la glucosa sanguínea y la cantidad de leche producida, en el sentido de, a mayor cantidad de leche, menor contenido de glucosa en la sangre.

Esto puede deberse a que la sangre que abandona la glándula mamaria después de dejar parte de su glucosa para la elaboración de la lactosa, se mezcla con la gran masa sanguínea de la circulación general, y el déficit local, quedaría así compensado.

Experiencias aisladas así lo hacen presumir, pues dosificando la glucosa de la sangre arterial que penetra en la glándula, y la sangre venosa que sale de ella, se observa que el tenor de la glucosa, es mayor en la sangre arterial que en la venosa, y que esta diferencia, es mucho mayor que en otros órganos en actividad. (Porcher 6).

En nuestras experiencias no hemos podido, por razones óbvias efectuar esta demostración.

Por otra parte, no hay que descartar la entrada en funciones de uno de los mecanismos reguladores de la glucemia (excitación de los nervios esplácnicos al disminuir la glucemia, que al actuar sobre las glándulas suprarrenales, provocan la descarga de adrenalina y consecutivamente la transformación del glucógeno hepático en glucosa).

CONCLUSIONES

1° La cantidad de glucosa sanguínea, no está en relación con la producción lechera en las vacas.

2° La glucemia normal de vacas lecheras, resultó ser de 0.661 gramos por mil como término medio, con una máxima de 0.92 ‰ y una mínima de 0.40 ‰.

LA GLUCEMIA NORMAL DEL CERDO

Mientras efectuábamos la investigación de la glucemia con las vacas lecheras, aprovechamos la existencia en el Instituto de Fisiología de algunos suinos, para determinar el contenido de glucosa sanguínea en estos animales.

Se trataba de 6 cerdos nacidos en el Instituto, animales de 9 meses de edad, en buen estado de nutrición y sanos, alimentados con maíz, afrecho y alfalfa verde. Se empleó para la dosificación de la glucosa, el método de HAGEDORN-JENSEN.

La sangre se extraía de una de las venas de la oreja, estando el animal en ayunas.

RESULTADOS

CERDO	Nº	1		2		3		4		5		6	
		macho		hembra		nembra		macho		macho		hembra	
Análisis	Nº 1	0.83	0.98	1.22	0.63	1.20	0.89						
		2	1.38	0.84	1.17	0.86	1.06	1.16					
glucosa	3	1.19	1.06	1.04	1.79	1.11	1.59						
		4	1.61	0.83	0.86	1.31	0.72	0.91					
gramos	5	0.92	0.88	0.87	0.95	0.84	1.09						
		6	0.91	0.79	0.93	1.43	1.38	0.65					
por mil	7	0.65	0.72	0.72	1.00	1.04	0.72						
		8	0.72	1.16	1.66	0.72	0.86	1.12					
	9	0.93	1.02	1.12	1.28	0.81	0.91						
		10	1.05	0.81	1.11	1.16	1.10	0.92					
Total		10.19	9.09	10.70	11.13	10.12	9.96						

Promedio General: 1.019 gramos por mil

CONCLUSIÓN

La glucemia normal del cerdo resultó ser de 1.019 gramos por litro de sangre.

RESUMEN

Determinación de la glucemia en vacas lecheras en relación con la producción láctea.

I. — El autor ha investigado el contenido normal de glucosa en la sangre de vacas lecheras en diferentes períodos de la producción láctea, con el objeto de comprobar, si a mayor cantidad de leche producida, correspondía una menor cantidad de glucosa sanguínea.

No encuentra diferencias, debido probablemente a que el déficit local al salir la sangre de la glándula, queda compensado al mezclarse esta sangre con la de la circulación general, y también a la entrada en funciones de los mecanismos reguladores de la glucemia.

La glucemia normal del cerdo.

II. — El autor ha determinado la glucemia normal en 6 cerdos adultos, encontrando una media de 1.019 grs. por litro de sangre.

SUMMARY

Determination of «glucemia» of dairy cows, in relation to the lactic production.

I. — The author has investigated the normal quantity of glucose in the blood of dairy cows during different periods of the lactic production,

with the object of verifying, if a greater quantity of milk production correspond to a lesser quantity of sanguineous glucose.

He finds no differences, probably due to the fact that the local deficit in the blood issuing from the gland, is compensated by this blood mixing with that in general circulation, and also on the regular working of the «glucemia» beginning to function.

The normal «glucemia» of the hog.

II. — The author has determined the normal «glucemia» in six adult hogs, finding it to be an average of 1,019 grs. per litre of blood.

RESUMO

Determinação da glucemia nas vacas leiteiras em relação com a produção lácteo.

I. — O autor investigou o conteúdo normal de glicose no sangue de vacas leiteiras em diferentes períodos da produção lactea, com o objetivo de comprovar se, a uma maior quantidade de leite produzido, correspondia uma menor quantidade de glicose sanguínea.

Não encontra diferenças, devido provavelmente a que o deficit local, ao sair o sangue da glândula, fica compensado ao misturar-se este sangue com o da circulação geral, e também à entrada em função dos mecanismos reguladores da glucocemia.

A glucemia normal do porco

II. — O autor determinou a glucemia normal em 6 porcos adultos, encontrando uma media de 1.019 gr. por litro de sangue.

BIBLIOGRAFIA

- 1) PORCHER, CARLOS. *La leche*. Conferencias pronunciadas en la Fac. de Ciencias Médicas de Buenos Aires. 1924.
- 2) LINTZEL, W. *La Química de la formación de la leche*. Revista de Higiene y Sanidad Pecuarias. Madrid 1934.
- 3) DEAL, LORENZO. *La lactation et glycémie*. Le Lait. 1937.
- 4) SIMONNET, H. *Dreizehnter Internationaler Tierarztlicher Kongress Zurich-Interlaken* (Schweiz) 1938. Brand II.
- 5) RONDONI, P. *Compendio de Bioquímica*. 1935.
HARI, P. *Química Fisiológica*. 1935.
Guía de Trabajos prácticos de Química Biológica. Instituto de Fisiología de la Fac. De Ciencias Médicas de Buenos Aires. 1940.
- 6) PORCHER C. *Traité de Physiologie Normale et Pathologique*. Roger y Binet. París 1928.

Informe sobre la excursión realizada por la zona noroeste y norte del país, con el objeto de extraer perfiles de suelos típicos, efectuada en el laboratorio rodante de la Facultad

POR EL PROFESOR TITULAR ING. AGR. EMILIO F. PAULSEN

Director del Instituto

Durante el espacio de tiempo comprendido entre los días 3 y 25 de Julio del corriente año, se llevó a cabo una importante excursión de carácter edafológico, cumplida en todo su trayecto, en el laboratorio rodante de la Facultad, por la zona noroeste y norte del país, teniendo como principal objetivo, la extracción de perfiles de suelos típicos de cada región, a fin de enriquecer la colección que se está formando, en la sección Edafología de la Facultad.

Ella abarcó parte de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy, participando en la misma, el profesor honorario de nuestra Facultad Dr. Federico Reichert, el Jefe de la Sección Edafología, Ing. Agr. Manfredo A. L. Reichart y los Jefes de Trabajos Prácticos, Ings. Agrs. Edgardo Pécora, José Abitbol y Arturo Somoza, como así también el suscripto.

Partimos el día 3 de Julio a las 7, llegando a Rosario al mediodía donde se almorzó, continuándose el viaje hasta Villa María donde se pernoctó. Al día siguiente se arribó a Cruz del Eje, donde se pernoctó. En esta localidad, el día 5 de Julio, por la mañana, visitamos el gran dique sobre el río Cruz del Eje, que está a punto de terminarse.

El mismo día 5 de Julio se continuó el viaje por la ruta que une Cruz del Eje con Chilecito, pasando por Serrezuela, Gobernador Gordillo, Patquía, Catinzaco, Vichigasta y Nonogasta. En este trayecto, se tomaron en Serrezuela muestras de suelos salinos (parte occidental de las Salinas Grandes) como también algunos ejemplares de la vegetación.

La reacción del suelo a diversas profundidades y su vegetación, son las siguientes:

Salinas grandes: Límite con La Rioja. (ángulo sud) vegetación tupida y variada. (1)

Muestra N°	Profundidad	pH actual	pH potencial
681	0-40 cm.	8.60	7.90
682	40-80 cm.	8.68	7.95
683	130-150 cm.	8.90	8.12

Salinas grandes: Límite con La Rioja. (ángulo sud.) vegetación escasa.

684	0-25 cm.	8.28	7.80
685	45-70 cm.	8.64	8.00
686	90-115 cm.	8.75	8.14

Salinas grandes: En Serrezuela. Kilómetro 1001.

989	0-25 cm.	8.20	7.62
990	50-75 cm.	8.80	8.19

La vegetación arbustiva está constituida principalmente por *Alternanthera nodifera* Gris., *Atriplex*, *off. Ondulata*, Moq., *Alleurolfera patagónica*, Moq. OK., *Halochloa acerosa*, Gris., *Suaeda divaricata*, Moq., *Plectrocarpa tetracantha*, Grill ex-Hoo (2)

Las eflorescencias salinas están formadas de: (3)

Cloruro de sodio.....	72.50
Sulfato de sodio	4.25
Sulfato de calcio.....	1.90
Sulfato de magnesio ...	1.80
Sulfato de potasio	0.52
Hierro y alumina	0.10
Arena	4.78
Agua	14.35

Pasando la localidad de Patquía a la altura del kilómetro 1180 se tomó un perfil de un suelo salino en loes rojo-amarillento. En la localidad de Chilecito, permanecemos todo el día 6 de Julio y lo aprovechamos para visitar Nonogasta, Sañagasta y Villa Unión, pasando por la cuesta de Miranda y las poblaciones de Tambillos y Piedra Pintada.

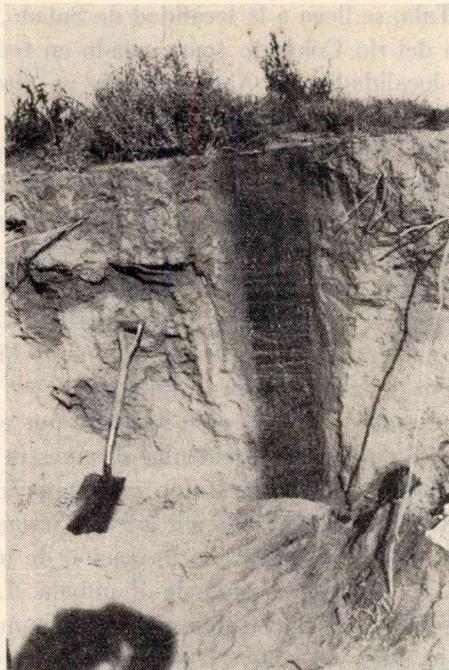
(1) Determinaciones efectuadas por Reichart.

(2) Determinaciones efectuadas por el prof. Dr. Angel L. Cabrera del Instituto del Museo de la Univ. de La Plata.

(3) Análisis realizados en el Instituto por Pécora, Abitbol y Lío.



En Patquía. — Preparando un perfil.
(Fot. Dr. F. Reichert).



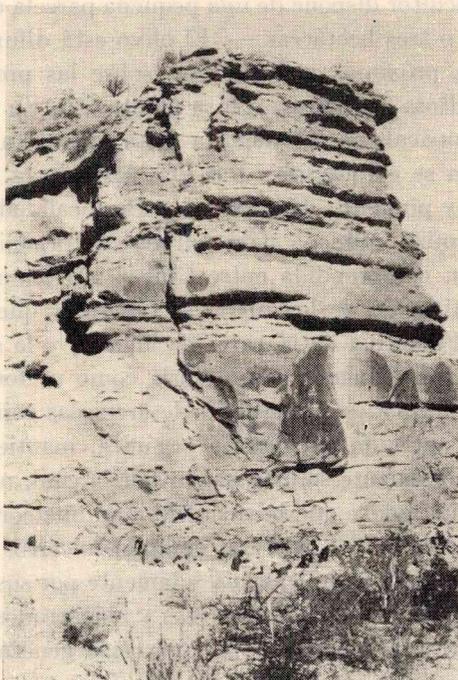
En Patquía. — Un perfil preparado para
su extracción. (Fot. Dr. F. Reichert).

En Villa Unión (130 Km. de Chilecito), después de recorrer toda la zona cultivada, se tomó un perfil en un campo cercano al río Bermejo, justamente en un desvío del camino que va de Villa Unión por Guandacol hasta San Juan, en la finca «La Puyuta»; se trata de un terreno de carácter aluvial, areno-limoso y de color uniformemente rojizo en todo su perfil, salvo a los 45 cm. de profundidad (Muestra N° 995) que está constituida por una capa de arena gruesa de unos 6 cm. de espesor, y después el perfil continúa uniformemente.

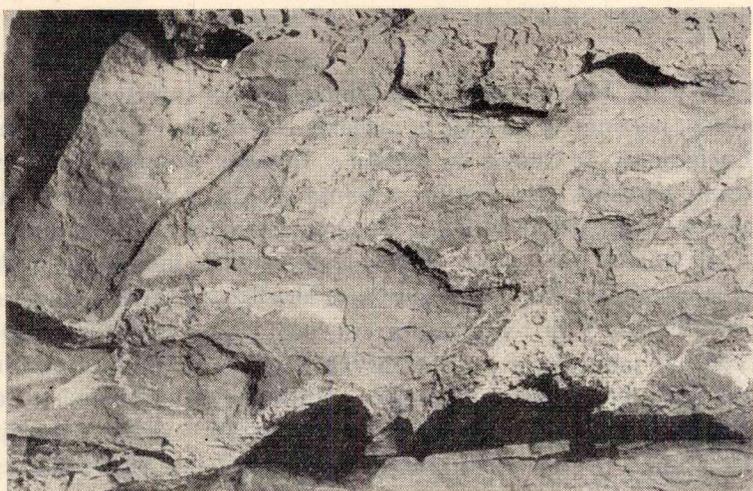
El día 7 de Julio, partimos de Chilecito hacia Tinogasta, pasando por Famatina, Chañarmullo, Campana, Pituil, Salado y Copacabana. En las proximidades de Famatina (cerca de Carrizal) tomamos un perfil del suelo, que parece estar constituido en toda esa región por un material de carácter loésico, y que probablemente ha sido formado por erosión glacial (fango de glaciares). Se trata de un perfil uniforme, de color amarillo rojizo, bastante homogéneo. Está el suelo cultivado con álamos, como cintura protectora, y los cultivos más difundidos en esa región, son: la vid, higueras y nogales; están irrigados con aguas del río Achával, que pasa próximo al lugar donde se tomó el referido perfil. En este trayecto (Chilecito-Tinogasta), hemos cruzado los valles que limitan las sierras de Los Romblones por donde corre el río Chañarmullo y antes de arribar a Pituil, se cruza toda una zona de aluviones rojizos. Después de costear el río Tala, se llega a la localidad de Salado, donde el camino toma la dirección del río Colorado (muy salado en todo este trayecto), pasando por las localidades de Andaluca, la ya citada Copacabana, Cienaguita, La Higuera y se arriba a Tinogasta.

Este departamento, con agricultura constituida por nogales, olivos, vid, ajos, hortalizas, anís, etc. está irrigado por el río Salado, el cual, en Tinogasta se une al río Culampaja, que a su vez está formado por el río Abaucan que nace en Medanitos al N. de Fiambala, entre el primer cordón cordillerano al O. y el cordón de Culampaja. El río de este nombre, tiene varios afluentes en la cordillera, y por corrientes subterráneas que afloran en ojos de agua en el mismo río, en la zona de Fiambala, llegando las aguas en tiempos de creciente, hasta La Rioja.

Saliendo de Tinogasta y por el valle formado por el río Abaucan se llega a Fiambala (el punto más occidental de nuestra jira). Todo este valle se caracteriza por estar constituido por material de derrubio de las sierras de Fiambala, caracterizado por gravas, arenas y limos, sujetos en parte a erosión aluvial y eólica con formación de médanos tanto en las proximidades de Tinogasta como de Fiambala. La agricultura en esta última localidad, está constituida casi esencialmente por cultivos intensivos como ajo, anís, vid y otros frutales. La tierra está muy fraccio-



En el camino de Nonogasta a Villa Unión —
efectos de erosión en un cerro de areniscas.



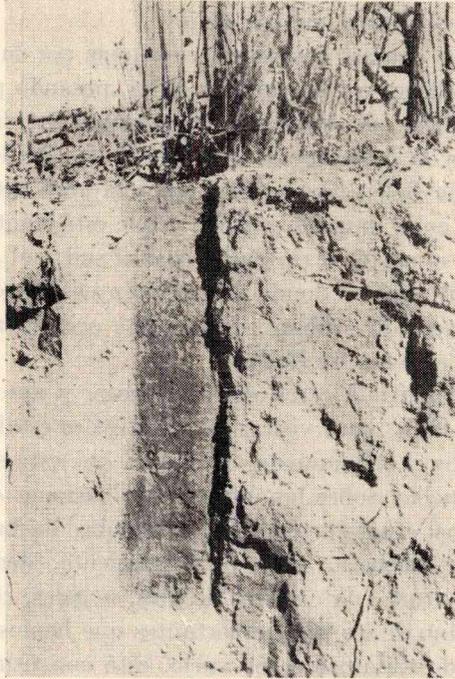
En la Cuesta de Miranda — Parte de un cerro de areniscas rojas
con sales cristalizadas.

nada, y cada agricultor dispone de una pequeña parcela de tierra — desde media hasta dos o tres hectáreas —. El olivo está difundándose mucho y en los campos próximos a Tinogasta, sobre las proximidades de la sierra, en Santa Rosa, hay una extensa plantación. En lo referente a las localidades de Copacabana, Cienaguita y La Higuera (próximas a Tinogasta) también se caracterizan por una agricultura intensiva constituida por alfalfa y pimiento. El suelo, en estas localidades, se caracteriza por ser de color rojizo, salino, y pobre en materia orgánica.

Toda la región, comprendida entre Chilecito y Tinogasta, en lo que al origen y constitución de los suelos se refiere, y que está delimitada por la sierra de Famatina en la parte occidental, y la sierra de Velasco en la parte oriental, debemos considerarla como uniforme, pues predominan los suelos formados por erosión de areniscas rojizas, las que, debido a su bajo contenido en materia orgánica, mantienen aun esa coloración; son generalmente salinos, razón por la cual, no pueden ser derivados de material madre que haya sufrido una meteorización de carácter laterítico. «Donde las areniscas componen cerros y hasta sierras enteras, ya se destacan desde lejos, no solamente por sus formas accidentadas, sino ante todo por los colores vivos y abigarrados de sus peñascos y de las pendientes de los cerros, casi por regla general completamente desnudos de vegetación, presentándose especialmente al sol naciente y poniente como envueltos en un mar de llamas, aspecto maravilloso que se puede comparar solamente con los paisajes casi fantásticos del Gran Cañón del Colorado, en Norte América» (1) Todo este panorama puede observarse, sobre todo, entre Patquía y Catinzaco.

El día 9 de Julio, amaneció en Tinogasta con una fuerte nevazón; así mismo, partimos a las 8 de la mañana, con destino a Belén; pasando por Cachiyuyos, la Cuesta de Zapata y Londres. Después de almorzar en Belén, partimos con destino a Santa María, pero luego de haber cruzado la quebrada de Belén y haber vadeado el río Belén unas seis veces, al tenerlo que vadear nuevamente nuestro laboratorio rodante quedó en medio del río, donde perdimos alrededor de tres horas. La nevada continuaba y la temperatura era muy baja (alrededor de 14° C. bajo cero), el parabrisa del coche estaba cubierto de una capa de hielo, que era muy difícil hacer desprender y dificultaba por completo la visión; un camionero que venía en dirección opuesta y que nos auxilió en nuestro trance, nos aconsejó que no siguiéramos por ese camino, pues

(1) Dr. Alfredo Stelzner. Contribuciones a la Geología de la República Argentina. Traducción de G. Bodenbender.



Un perfil en las proximidades de Famatina



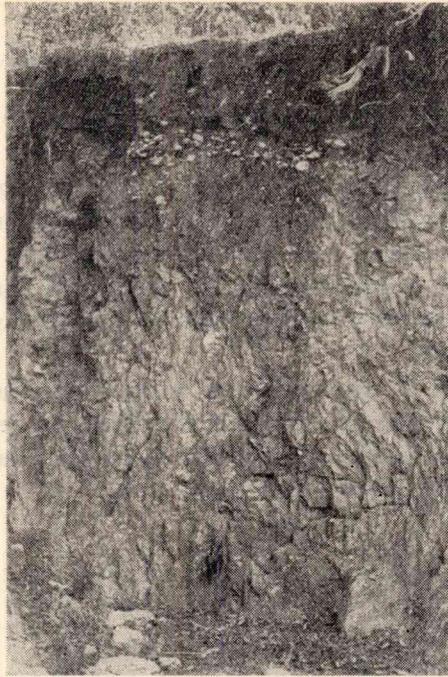
En la cuesta de Zapata. Parte del camino de montaña que une Tinogasta con Belén

había peligro al entrar en la zona denominada Campo del Arenal, que no pudiéramos continuar nuestro viaje.

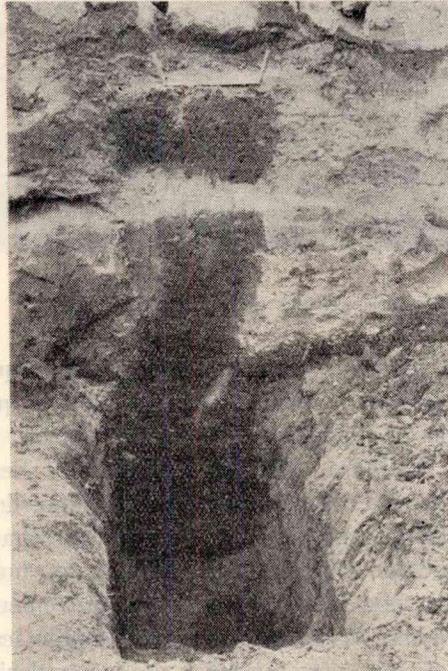
Por todas estas causas, desistimos continuar por la parte occidental (que comprendía llegar a Cafayate, en Salta, pasando por Santa María) y retornamos a Belén, de donde inmediatamente nos dirigimos a Andalgalá, pasando por la cuesta de la sierra de Belén, desde donde se divisa el gran Campo de Belén (constituído por una gran acumulación de carácter loésico de color amarillo rojizo), y que está limitado por la serranía de Belén por el norte, el río Salado por el sud y el gran Salar de Pipanaco por el este, que es donde desembocan casi todos los ríos que se originan en la sierra de Ambato, en la parte occidental de la sierra de Aconquija y en la sierra de Belén.

Arribamos a Andalgalá cerca del anochecer, y aprovechamos el día siguiente (10 de Julio) para visitar los principales establecimientos agrícolas, y entre ellos el denominado «Huasan», que está situado a unos 20 kilómetros del pueblo, sobre las últimas estribaciones de la parte S. O. del Aconquija, casi exactamente entre la Cumbre de Las Lajas y las serranías de Santa Bárbara. Este establecimiento, dedicado exclusivamente a la agricultura con cultivos de anís, nogales, citrus, olivos, vid, porotos, etc. es uno de los más importantes que hemos visitado en casi toda esa región de Catamarca. Su suelo, está constituído por arenas y limos finos, productos de descomposición de las rocas del Aconquija y con sedimentación de carácter aluvial; y tiene a los 32 cm. de profundidad, una capa de arena gruesa con gravas. Más abajo, después de 1.30 m., exclusivamente gravas. Se tomó un perfil. En dicho establecimiento, se elaboran vinos y se instalará próximamente una pequeña fábrica de aceite de oliva; además, se preparan frutas desecadas, y se está ensayando el cultivo del comino, el que parece tener buen éxito. El agua para riego, se toma directamente del río Andalgalá, que se origina en el nevado de El Candado, a unos 5.500 m. de altura.

El día 11 de Julio, salimos de Andalgalá rumbo a Tucumán, se cruzó la cuesta de La Chilca, muy pintoresca, y sobre todo, que en ese día estaba completamente cubierta de nieve; posteriormente pasamos por Agua de las Palomas, El Alamito, Casa de Aconquija, Yuma Suma, La Chacra y se cruza la imponente cuesta de El Clavillo, (la que también estaba completamente cubierta de nieve). Después de pasar por Alpachiri y Molino, llegamos al anochecer a Concepción, de donde seguimos hasta Tucumán, a la que arribamos a las 21 horas. Todo el día 12 estuvimos en Tucumán, a fin de efectuar algunas reparaciones en el laboratorio rodante (bomba de la nafta, engrase, etc.), y el lunes partimos



Suelo de montaña. Cerca de La Viña
(Catamarca)

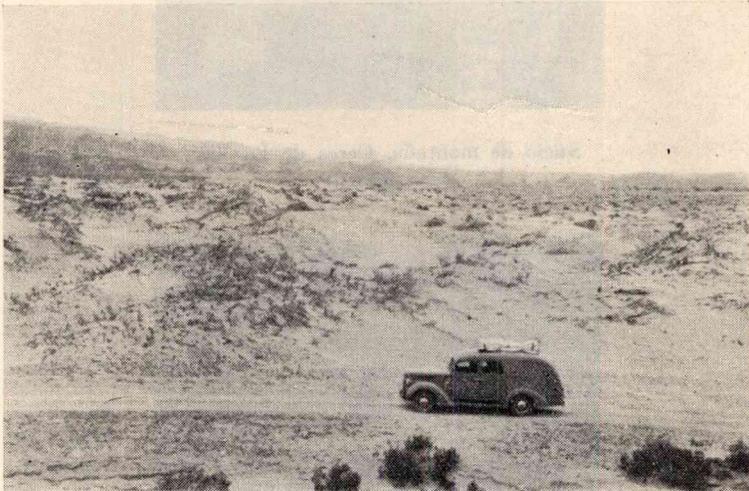


En Andalgalá. Extracción de un perfil
en la finca Huasan

hacia Salta, a la que recién arribamos a las 3 horas del día 14, debido a desperfectos en las cubiertas.

En Salta, se tomaron dos perfiles, uno en un campo próximo a la margen derecha del río Mojotoro, y otro, en un campo en las adyacencias del cerro San Bernardo, a unos 1.300 metros de altura. El primero, está constituido por un material compacto, de textura fina, y el segundo, por un horizonte superior bastante humoso, con horizontes pedregosos, en la parte inferior.

El día miércoles 15, partimos para Jujuy, deteniéndonos en el trayecto en Perico del Carmen, en donde, extrajimos un perfil en un campo próximo al dique de la Ciénaga. Se trata de un suelo bastante compacto de carácter arcilloso, y bastante uniforme.

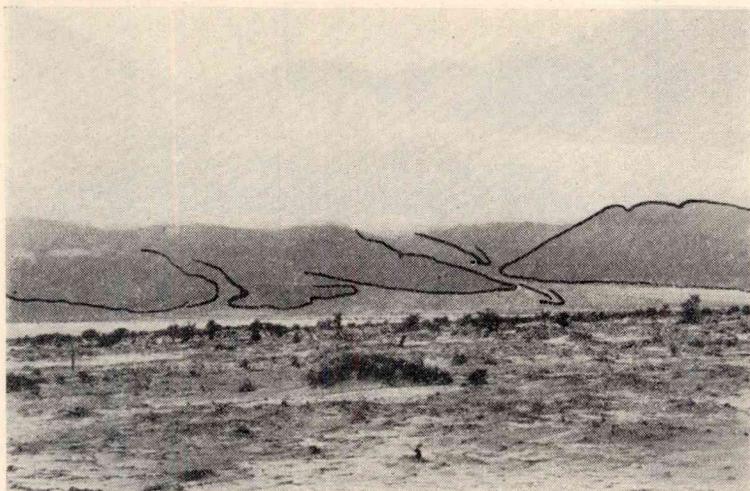


En las cercanías de Fiambala. Médanos

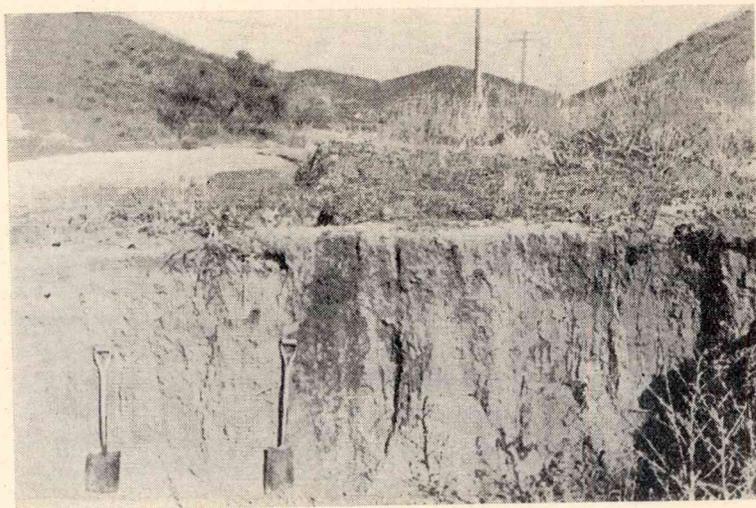
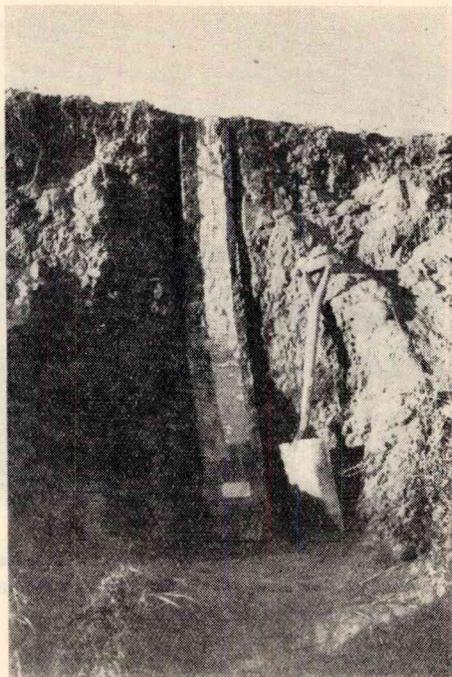
El día jueves 16, partimos para Humahuaca, por la quebrada del mismo nombre, en la que corre el río Grande, al que hay que cruzar 86 veces, pasando por las localidades de Reyes, Yala, León, Volcán, Tumbaya, Purmamarca, Maimara, Tilcara, Huacalera y Senador Pérez. A unos 3 kilómetros de esta última localidad, extrajimos dos perfiles (2.900 m. de altura), en campos próximos a la margen derecha del río Grande. Un perfil, es de carácter completamente aluvial, con horizontes de poco espesor constituidos por materiales gruesos provenientes de detritus acarreados por el agua, desde las sierras de Humahuaca. El otro, también de carácter aluvial, pero formado por acumulación de areniscas



En la confluencia de los ríos La Troya y Abaucan, material fino de carácter «loésico», acumulado en grandes cantidades. Se encuentra en el camino que une Tinogasta con Fiambala



En las Sierras de Fiambala. Conos de deyección de antiguos ventisqueros



En Salta. Dos perfiles. Uno en el valle del río Mojotoro. El otro en un campo cultivado en una de las laderas del cerro San Bernardo

rojizas, productos de erosión de las mismas, de cerros próximos. Lo mismo en esta zona, como en Tilcara, existen pequeñas altiplanicies formadas por materiales de carácter loésico, con suelos bastante profundos y que permiten el cultivo de la alfalfa y frutales.

El día viernes 17 de Julio, por la noche, nos encontrábamos de regreso, en Salta. Al día siguiente, y acompañados por el alumno de esta Facultad Sr. Lovaglio (a quien encontramos accidentalmente en Salta), nos dirigimos a Cafayate. En esta localidad, la familia del citado alumno, nos brindó una muy amable hospitalidad, de la que estamos muy agradecidos.

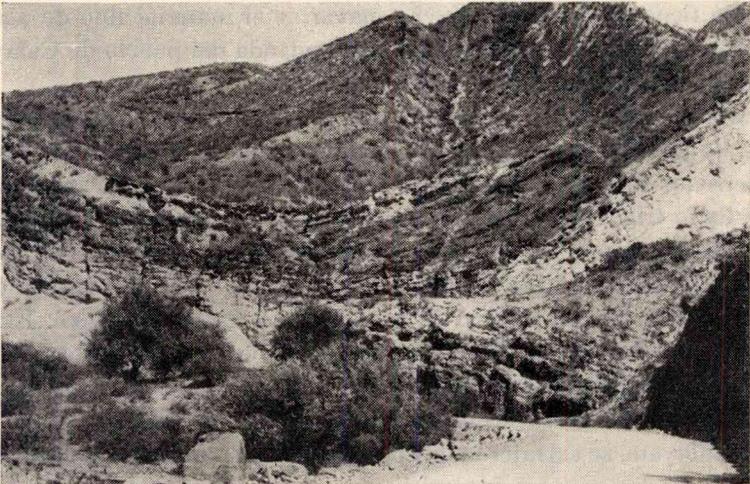
Uno de los espectáculos más maravillosos, por su belleza natural, es el que presenta al viajero todo el trayecto del valle Calchaquí. La geología, ha multiplicado los ejemplos de dislocamientos y entremezclado los estratos, tanto de carácter antiguo como moderno, con predominancia de areniscas, grauvacas, etc. de colores abigarrados, sobre las cuales los agentes de erosión, han dibujado sucesiones de pirámides, de grutas, etc. El espectáculo, cobra el máximum de interés, al pasar la localidad de Alemania, por cuanto ahí predominan los conglomerados que han sufrido más profundamente la acción de erosión. La sierra de Carahuasi, en su parte occidental, por donde corre el río Guachipas, en un ancho valle de carácter salino, es la que presenta estos fenómenos más apreciables. En la confluencia de los ríos Santa María, Calchaquí y Guachipas, el valle tiene una anchura mucho mayor, y el material fino de acarreo transportado por el agua, hace que a la entrada del pueblo de Cafayate, se encuentren médanos de bastante extensión.

Los suelos del valle Calchaquí, son esencialmente arenosos, algo salinos, de perfil uniforme. Hacia el norte, y en la localidad de San Carlos, los terrenos son más salinos, pero bastante productivos, se siembra con buen éxito trigo, maíz y la vid produce altos rendimientos. Toda la zona de Cafayate, que comprende un ancho valle delimitado por las sierras de Carahuasi, del Cajón, Hombre Muerto, y del Obispo, está dedicada, casi por completo, al cultivo de la vid, como cultivo principal. Existen plantaciones de más de cien años. La mayor parte de las plantas, se encuentra atacada de la enfermedad microbiana denominada «verrugosis», característica de los suelos arenosos, de pH algo elevado.

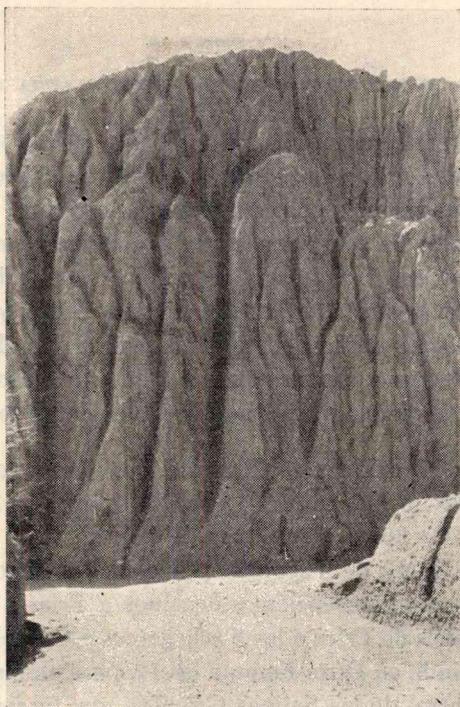
En Cafayate, se extrajeron dos perfiles, uno, en un suelo de la finca del Señor Lovaglio, que ha sido cultivado con vid, desde hace alrededor de 100 años, y el otro, en campo natural, en la parte más alta del valle, en el límite con el viñedo del mismo propietario. El primero, está constituido por arena gruesa y fina, con predominancia de arena fina, reacción poco alcalina y pobre en potasa, nitrógeno, fósforo y calcio; el segundo, está



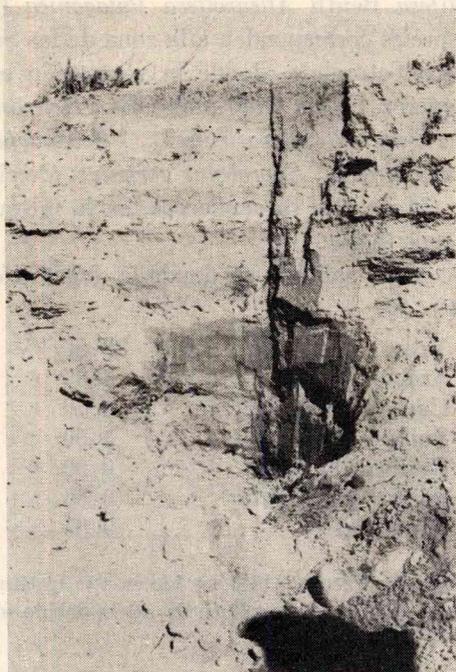
En el camino Cafayate. La sierra Carahuasi y el río Guachipas, bastante salino. (Foto. del Dr. Reichert.)



La sierra de Carahuasi demuestra los grandes cataclismos de carácter geológico



Sobre el Valle de Cafayate. La geología cambia por completo. Efecto de la erosión en areniscas. (Fot. del Dr. F. Reichert)



Un perfil al pié de las sierras de Humahuaca

constituído por arena gruesa, con un horizonte pedregoso a 1 metro de profundidad, es algo más salino, pero más rico en calcio, fósforo, nitrógeno y potasio, aunque más pobre en materia orgánica.

A todos los suelos de esta zona, dado su carácter general de ser arenosos, bastante sueltos, nos hemos permitido recomendar su enriquecimiento en materia orgánica, a base de abonos verdes, y probablemente, a los suelos explotados desde tiempo atrás, habrá que abonarlos con potasa, fosfatos y nitrógeno, siempre que no se adopte la abonadura en verde con leguminosas, en que podría ser suprimido este último elemento.

El día 19, a las 17, salimos de Cafayate, con destino a Salta, llegando a esta ciudad, a las 23. El lunes 20, a las 13, salimos de Salta y llegamos a Tucumán a las 20 y 30.

El martes 21, salimos de Tucumán y llegamos a Concepción a las 13. A las 14 partimos de Concepción y llegamos a Frías a las 19 y 30. El miércoles 22, salimos de Frías a las 8 y llegamos a Córdoba a las 18 y 30, habiéndonos detenido en Dean Funes a las 14, para almorzar.

En la parte central de las Salinas Grandes, que fueron cruzadas en el viaje de regreso, se completó la recolección de plantas arbustivas que se hizo en viajes anteriores, las que, debido a la gentileza del Dr. Angel L. Cabrera fueron por él clasificadas. Dichas plantas son las siguientes: *Sporobolus Argutus* (Neci) Kunth *Plectsocarpa Tetracantha* Gill ex Hook, *Prosopis Strobilifera* Benth *Alleurolfera Patagonica* (Moq) Ok, *Atriplex* Sp. (Estas especies corresponden a la zona de las Salinas Grandes a la altura de Recreo-Totoralejo, donde la vegetación es más densa).

Además se recogieron *Cressa Indicaulis* Gris., *Heleroastachys Rittesiana* (Hog) Ung. st, *Seruvium Portulacastrum* L., *Plectsocarpa tetracantha* Grill ex Hook, *Lippia Salsa* Gris., *Sporobolus Argutus* (Neci) Kunth, *Alleurolfera Patagónica* (Moq) Ok, Bromeliaceas, en la misma zona donde la vegetación era menos densa.

Algunas eflorescencias salinas, en donde la vegetación es nula están constituídas de: (1) (2)

Yeso.....	83.50	%
Arena	3.35	»
Carbonato de calcio.....	0.70	»
Sulfato de potasio	1.50	»
Cloruro de sodio.....	0.50	»
Hierro y aluminio	0.60	»
Humedad	9.85	»

(1) Análisis realizados por Pécora, Abitbol y Lío en este Instituto.

(2) Se explica la alta existencia de sulfato de calcio debido al lavado de las sales de sodio y otras sales alcalinas.

El jueves 23, salimos de Córdoba y llegamos a Villa María a las 17 y 30, después de sufrir diversas detenciones debidas al mal estado de una de las gomas. El viernes 24 salimos de Villa María y llegamos a Rosario a las 13 horas. Perdimos allí mucho tiempo en la búsqueda de una cubierta de repuesto, la que no pudo conseguirse y pudimos arribar, a marcha muy lenta, a Buenos Aires el día sábado 25, a las 6.

RESUMEN

En el mes de Julio del año 1942, se realizó una excursión en el laboratorio rodante de la Facultad, que abarcó parte de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy con el objeto de extraer perfiles, mediante el método de Voigt, de los suelos característicos de cada una de las regiones recorridas. Al mismo tiempo, se hicieron observaciones sobre el terreno de carácter agrícola y edáfico. Los perfiles tomados, ya se encuentran armados en vitrinas, en el laboratorio de Edafología del Instituto de Química e Investigaciones Agropecuarias.

SUMMARY

In July 1942, a trip of the Faculty's Traveling Laboratory, which comprised a part of the provinces of Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta and Jujuy, was realized with the object of obtaining profiles by means of Voigt's method, of the characteristic soils of each of the regions through which they passed. At the same time plot observations of agricultural and edaphological kind have been made. The profiles obtained are already mounted in show cases in the Laboratory of Soils of the *Instituto de Química e Investigaciones Agropecuarias*.

RESUMO

No mês de Julio do ano de 1942, realizou-se uma excursão no laboratório rodante da Faculdade, que abarcou parte das provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta e Jujuy, com o objetivo de extrair perfís, mediante o método de Voigt dos solos característicos de cada uma das regiões percorridas. Simultaneamente, fizeram-se observações sobre o terreno de caracter agrícola e edáfico. Os perfís tomados já se encontram armados em vitrines no laboratorio de Edafologia do Instituto de Química e Investigações Agro-pecuarias.

Helmintos de nuestros *Gallus gallus* Linné

POR EL JEFE DE LABORATORIO Y DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Dr. RODOLFO J. ROVEDA

La explotación intensiva, cada día más creciente del *Gallus gallus* Linné, en nuestro país, trae aparejado el incremento de las enfermedades infecciosas y parasitarias.

Las enfermedades infecciosas, por su acción catastrófica evidente — cólera, diarrea blanca, etc., con un alto porcentaje de muertos — llamaron y preocuparon la atención de los avicultores, desde muchos años atrás. Pero las enfermedades parasitarias que muchas veces son latentes, pasan inadvertidas no sólo al profano, sino también al profesional, lo que contribuye a su mayor difusión.

Es cierto, que si un número reducido de helmintos parasitan a un *Gallus gallus*, no pueden producirle la muerte, pero sí, su desnutrición y por ende su valor económico sufrirá. El avicultor debe ser economista. Y, el veterinario curarle sus aves.

En los países que existen institutos de ornitopatología, las helmitiasis ocupan el primer lugar, por su alto porcentaje. Seguramente, nosotros tampoco escapamos a la regla.

La presencia de 2-3 *Choanotaenia infundibulum* Bloch, diseminadas en el intestino delgado, poco molestan para la vida del sujeto, pero si en número mayor se hallan aglomeradas, pueden producir una oclusión intestinal. Lo mismo ocurre con la *Ascaridia galli* Schrank.

El tan común y aparentemente inofensivo *Heterakis gallinae* Gmelin, es considerado vehículo del «blackhead».

La localización profunda de las hembras de *Tetrameres confusa* Travassos, dentro de las glándulas del proventrículo, inhiben las funciones

glandulares, contribuyendo a la desnutrición, y, hasta la muerte del sujeto altamente parasitado.

La *Capillaria annulata* Molin, ubicada debajo de la mucosa del buche, está protegida de toda acción parasitocida.

El profesor Wolffhügel en los años 1910-1911 (República Argentina), halló cinco especies de helmintos en nuestros *Gallus gallus*, dos de esas especies — *Prosthogonimus cuneatus* Rudolphi y *Acuaría Hamulosus* Diesing — nosotros no las hemos encontrado. Nuestro índice parasitario, en estas observaciones, se eleva a diez especies.

Para las investigaciones en cuestión, recurrimos al Mercado de Concentración de Aves, cuyo personal sanitario y en especial su jefe el Dr. Francisco Rossi, pusieron a nuestra disposición todo el material requerido.

Tomamos doscientos ejemplares, cuya procedencia se descompone en la siguiente forma:

Prov. de	Buenos Aires	101
»	» Entre Ríos.....	61
»	» Córdoba.....	21
»	» Santa Fe	8
»	» Corrientes.....	3
»	» Tucumán	1
Gobern.	de la Pampa	4
»	del Chaco.....	1

Iniciamos las necropsias de los mismos, el 15 de marzo y dimos término a ellas el 6 de setiembre de 1941. En el Instituto de Parasitología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Para la práctica de nuestra observación, seguimos el método siguiente:

Necropsia

Procedencia — Edad — Sexo — Peso y Raza.

Exámenes de ojos, tráquea, esófago, buche, proventrículo, ventrículo, intestinos, bolsa de Fabricius, oviducto, riñones y urinarias, examen coprológico. Conclusiones.

En los doscientos ejemplares examinados llegamos a las siguientes

CONCLUSIONES:

- 1° El 88 % de nuestros *Gallus gallus*, están parasitados por helmintos.
- 2° El 25 % está parasitado por una sola especie.
- 3° Abundan las infestaciones mixtas.

El 35 % por dos especies.

» 22 % » tres »

» 5 % » cuatro »

» 1/2 % » cinco »

4° Hemos hallado diez especies en la siguiente proporción:

<i>Heterakis gallinae</i>	80 %
<i>Ascaridia galli</i>	31 %
<i>Capillaria annulata</i>	28 %
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	24 %
<i>Hymenolepis (Weinlandia) carioca</i>	7 %
<i>Capillaria columbae</i>	5 1/2 %
<i>Tetrameres confusa</i>	3 1/2 %
<i>Raillietina tetragona</i>	2 %
<i>Capillaria gallina</i>	1/2 %
<i>Davainea proglottina</i>	1/2 %

5° En la Provincia de Buenos Aires obtenemos el siguiente porcentaje:

<i>Heterakis gallinae</i>	76 %
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	37 %
<i>Capillaria annulata</i>	30 %
<i>Ascaridia galli</i>	24 %
<i>Hymenolepis (Weinlandia) carioca</i>	6 %
<i>Capillaria columbae</i>	6 %
<i>Raillietina tetragona</i>	4 %
<i>Tetrameres confusa</i>	3 %
<i>Capillaria gallina</i>	1 %

En la Provincia de Entre Ríos:

<i>Heterakis gallinae</i>	88 %
<i>Ascaridia galli</i>	33 %
<i>Capillaria annulata</i>	31 %
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	13 %
<i>Hymenolepis (Weinlandia) carioca</i>	8,1 %
<i>Tetrameres confusa</i>	6 %
<i>Davainea proglotina</i>	1,6 %
<i>Capillaria columbae</i>	0,65 %

En la Provincia de Córdoba:

<i>Heterakis gallinae</i>	85 %
---------------------------------	------

<i>Ascaridia galli</i>	40 %
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	30 %
<i>Capillaria annulata</i>	19 %
<i>Hymenolepis (Weinlandia) carioca</i>	10 %
<i>Capillaria columbae</i>	5 %

6° De acuerdo con la cantidad e importancia de las helmintiasis en nuestros *Gallus gallus*, es necesario combatir las, y, estudiar las causas de su incremento.

RESUMEN

Se han investigado los helmintos del *Gallus gallus* Linné en la República Argentina, encontrándose diez especies diferentes.

Se llega a la conclusión de que sería conveniente estudiar el origen de su incremento, debido probablemente a la importación y a su dificultad de diagnóstico.

SUMMARY

The Helminthes of *Gallus gallus* Linné of the Argentine Republic have been investigated, and ten different species have been found.

The conclusion is that it would be as well to study the origin of its increase, possibly due to importation, and to the difficulty of its diagnosis.

RESUMO

Investigaram-se os helmintos do *Gallus gallus* Linné, na República Argentina encontrando-se dez especies diferentes.

Chega-se a conclusão de que seria conveniente estudar a origem do seu incremento, devido possivelmente à importação e à sua dificuldade de diagnóstico.

Correlación entre la inmigración y la importación en la República Argentina

POR EL JEFE DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y DE SEMINARIO ING. AGR. LUIS A. FOULON

Y EL

AUXILIAR DE SEMINARIO DR. ALBERTO AIUB

Desde el fallecimiento del Dr. Emilio Frers con quien estuve muy vinculado y de quien me considero un discípulo, tuve la preocupación de continuar algún día las investigaciones necesarias para confirmar o rectificar lo que él enunció como ley económica, es decir «la existencia de un estrecho paralelismo entre la inmigración y la importación de mercaderías».

El período de tiempo a que se habían referido las observaciones del Dr. Frers, me parecía — a pesar de su amplitud — demasiado reducido y regular para poder afirmar rotundamente la existencia de una ley que resistiera a las contingencias variables que residen y tienen por causas las cosas de la naturaleza y los hechos y voluntad de los hombres.

De ahí fué que una vez fundado y organizado el Instituto de Economía y Legislación Rural bajo mi dirección, propuse al Consejo Técnico la continuación del trabajo del Dr. Frers, extendiendo sus observaciones hasta nuestros días.

Esto es lo que se ha hecho en el presente trabajo en el que se ha podido constatar, a través de muchos años más, con largas intermitencias de paz y guerra, crisis y prosperidad, la existencia de esa ley que vislumbró el talento intuitivo del grande estadista que fué el Dr. Frers quien, además, tenía todas las condiciones de un hombre de ciencia.

Pero no deseamos exagerar la importancia de nuestro trabajo y deseamos dejar constancia de que él deja abierto el camino y señalado el horizonte para nuevas y más amplias investigaciones económicas.

La sensibilidad recíproca entre las cifras del comercio de importación y de los contingentes inmigratorios (cómo debe interpretarse?) En otros términos: ¿cuál es la causa y cuál el efecto?; ¿las importaciones o las

inmigraciones? Personalmente creo que ambos factores tienen su influencia como causa y efecto. Un régimen económico liberal fomenta la inmigración, porque hace más fácil la vida en el interior y atrae las mercaderías extranjeras porque no incurre en una política de prohibicionismo.

Y eso era lo que, precisamente, quería probar el Dr. Frers al presidente General Roca, a quien presentó su renuncia por no concordar con sus propósitos proteccionistas. Eran los tiempos en los que había funcionarios que sabían renunciar por discrepancias de esta naturaleza.

Queda abierto el camino para nuevas investigaciones. ¿Qué influencia tiene el cuasi paralelismo demostrado sobre el comercio de exportación? ¿De donde proceden las mercaderías importadas? ¿Hay algunas relaciones entre los orígenes de las mercaderías importadas y los orígenes diversos de las corrientes inmigratorias?

He ahí, tomadas al azar, algunas preguntas que pueden suscitar investigaciones futuras.

Debemos prevenir la observación de algunos economistas cautelosos que pueden observar la no existencia de un paralelismo absoluto y continuado. Claro está que en tiempos de guerra o revolución o de hondas crisis, aparentemente se detiene la expresión neta de las leyes económicas, como sucede en el orden físico cuando ocurren cataclismos o la obra del hombre obstaculiza su manifestación espontánea. Pero la tendencia de la ley, económica o natural, subsiste siempre por más obstáculos que se le opongan en su camino.

Terminaré estas breves palabras recordando que en la preparación de este trabajo han colaborado — unos más, otros menos — todos los miembros de este Instituto como sucede siempre con todas sus investigaciones y estudios, aún cuando siempre damos los nombres de los que han tenido la tarea más ruda y principal, como un justo estímulo a sus nobles e inteligentes esfuerzos.

Me es grato destacar que bajo mi supervisión han realizado esta monografía, en la parte general, el señor Jefe de Seminario Ing. Agr. Luis A. Foulon y, en la parte estadística, el señor Auxiliar de Seminario Dn. Alberto Aiub.

Queda, pues, señalada una dirección que considero fecunda, para la tarea de futuros investigadores.

TOMÁS AMADEO.

Director.

Buenos Aires, 6 de Octubre de 1942.

Hace ya cuatro décadas, el 1° de septiembre de 1902, el Dr. Emilio Frers señaló, en una carta abierta dirigida al entonces Presidente de la República Gral. Julio A. Roca (1), la existencia de un notable paralelismo entre la inmigración y la importación, durante el período 1861-1900, demostrándola con un gráfico, en el que había trazado las curvas correspondientes a ambas series, que reproducimos en el diagrama adjunto.

Hoy volvemos nosotros sobre los mismos pasos con un doble deseo; el de recordar aquella clarividente observación del destacado estadista y el de determinar si, a partir de 1900, ha seguido registrándose el paralelismo señalado.

Veamos primero que es lo que el Dr. Frers nos dice, con esa clara sencillez, característica de todos sus escritos. Previa algunas frases, a modo de introducción, entra en materia con estas palabras:

«Las alternativas de la inmigración extranjera a la república obedecen, sin duda alguna, a causas múltiples y complejas. Pero hay un fenómeno que la observación revela con evidencia, un hecho que lo domina todo en esta materia, que por sí sólo demuestra la existencia de una ley a que se subordina el movimiento inmigratorio y que absorbe, por decir así, todas las causas subalternas de variación de dicho movimiento».

«Ese hecho es el absoluto paralelismo que existe entre la inmigración y la importación de mercaderías».

Después de comentar el gráfico y dar las razones de los altibajos experimentados por ambas curvas agrega:

«Cuando los hechos se reproducen de idéntica manera en el transcurso del tiempo, indican la existencia de una ley que los gobierna. De los que acabamos de observar se infiere que hay una ley fatal, inexcusable, que lleva por el mismo camino estos dos grandes factores de nuestra economía: la importación de mercaderías y la importación de hombres; ley que se cumple invariablemente durante cuarenta años de vida nacional, o sea durante un espacio de tiempo más que suficiente para comprobarla y para que podamos, además, descartar todo lo que casual o transitoriamente pudiese haber sido parte a producir el fenómeno o a modificarlo, tal como la intervención gubernativa, las circunstancias

(1) Emilio Frers. *Cuestiones Económicas*. Volumen III. Buenos Aires, 1919. Págs. 81 a 91.

en que momentáneamente puede haberse hallado el país, y todas las demás causas accidentales de variación en el intercambio internacional de hombres y cosas.»

«Aceptemos, en efecto, todo cuanto se quiera. Admitamos todas las causas que concurren a la depresión o al estímulo de la inmigración: la guerra, las epidemias, las crisis políticas o económicas, el agio, las vicisitudes financieras y comerciales, la buena o mala justicia, la acertada o desacertada administración pública, todo, en una palabra, cuanto pueda influir en el adelanto o retroceso del país, y por ende en los atractivos que pueda ofrecer a los que

LA INMIGRACIÓN Y LA IMPORTACIÓN EN LA
REPÚBLICA ARGENTINA (1).

Años	Inmigración (2)	Importación (3) m\$.n.
1857	4.951	—
1858	4.658	—
1859	4.735	—
1860	5.656	—
1861	6.301	51.002.273
1862	6.716	52.588.636
1863	10.408	62.204.545
1864	11.682	52.598.272
1865	11.767	68.827.966
1866	13.696	85.003.397
1867	17.046	88.164.088
1868	29.234	96.392.136
1869	37.934	93.626.597
1870	39.967	111.646.847
1871	20.933	103.702.650
1872	37.037	139.967.684
1873	76.332	166.895.540
1874	68.277	131.423.975
1875	42.036	130.964.729
1876	30.965	81.977.325
1877	36.325	91.916.872
1878	42.958	99.452.556
1879	55.155	105.371.802
1880	41.651	103.490.636
1881	47.484	126.604.379
1882	51.503	139.195.556
1883	63.243	182.808.700
1884	77.805	213.763.963
1885	108.722	209.595.384
1886	93.116	216.838.056
1887	120.842	266.709.375
1888	155.632	291.845.704
1889	260.909	374.022.463
1890	110.594	323.274.572
1891	52.097	152.744.955
1892	73.294	207.911.734
1893	84.420	218.690.064
1894	80.671	210.883.239

Años	Inmigración (2)	Importación (3) m\$.n.
1895	80.989	216.128.268
1896	135.205	254.917.252
1897	105.143	223.383.973
1898	95.190	244.156.590
1899	111.083	265.569.706
1900	105.902	257.920.611
1901	125.951	258.999.429
1902	96.080	234.180.127
1903	112.671	298.196.818
1904	161.078	425.695.384
1905	221.622	466.260.045
1906	302.249	613.569.365
1907	257.924	649.683.370
1908	303.112	620.392.581
1909	278.148	688.082.034
1910	338.828	862.164.807
1911	281.622	920.499.982
1912	379.117	1.015.597.731
1913	364.878	1.127.788.850
1914	182.672	733.022.645
1915	83.019	694.290.922
1916	75.381	832.114.934
1917	51.665	864.366.313
1918	50.662	1.137.733.527
1919	69.879	1.490.391.577
1920	115.302	2.124.926.588
1921	122.367	1.703.485.675
1922	161.009	1.567.376.070
1923	232.501	1.973.704.763
1924	191.169	1.883.431.802
1925	209.873	1.992.835.604
1926	245.672	1.869.310.220
1927	294.404	1.947.282.736
1928	272.501	1.901.608.474
1929	336.820	1.959.084.898
1930	250.341	1.679.960.782
1931	276.495	1.173.828.311
1932	245.655	836.264.536
1933	208.268	897.148.929
1934	231.467	1.109.932.444
1935	243.903	1.174.981.223
1936	261.546	1.116.710.994
1937	258.017	1.557.684.380
1938	291.319	1.460.887.797
1939	275.882	1.338.332.419
1940 (4)	292.544	1.498.757.027

(1) Fuente: Dirección General de Estadística de la Nación del Ministerio de Hacienda. El Comercio Exterior Argentino en 1940 y 1939 y Estadísticas Económicas Retrospectivas. Boletín N° 227. Buenos Aires 1941.

(2) Excluidos los pasajeros de 1ª clase. Las cifras comprenden los entrados por vías ultramar y fluvial.

(3) A partir del año 1910, las cifras consignadas se refieren a los valores «reales». Antes de aquel año las cifras diferían muy poco de los valores efectivos.

(4) Cifras provisionales.

abandonan su patria con el anhelo de mejorar su suerte. Agreguemos asimismo las causas inmediatas y más o menos transitorias de aumento de la inmigración, tales como los estímulos artificiales, los pasajes subsidiarios, la baratura de los transportes».

«Por sobre todas estas causas parciales impera y a todas las domina la enunciada ley de paralelismo».

«Ahora bien: si dos fenómenos distintos se desenvuelven de idéntico modo, experimentando iguales variaciones y alternativas en un tiempo dado, es lógico inferir que es porque ambos están sujetos a la misma ley, porque las causas que determinan variaciones y accidentes en uno son las mismas que los determinan en el otro».

«Aplique V. este concepto teórico a los dos fenómenos de la importación y de la inmigración: resultará que son inseparables en su evolución. Haga V. obrar sobre ambas las causas generales o parciales de variación, es decir, de adelanto, paralización o retroceso que acabo de enumerar, y verá V. como todo lo que produce paralización o retroceso de la primera produce el mismo efecto en la segunda y, viceversa, como todo aquello que estimula el incremento de la una estimula el de la otra».

Ya en el terreno de los hechos analiza los que fundamentalmente han podido influir en semejante estado de cosas. La guerra del Paraguay y las contiendas civiles de la misma época, la paz inmediata, la fiebre amarilla, la revolución del 74, la reacción económica hasta el 89, y finalmente la crisis del 90, para la que el Dr. Frers señala la política ultra-proteccionista que llevó los gravámenes aduaneros a su máximo.

«Desde entonces esa política, que vive incubando lo que por antinomia deberá llamarse la *crisis del retroceso*, encierra en sí todas las causas perturbadoras de orden económico, y es por lo mismo la causa principal de variación en lo que se refiere a los dos elementos que estudiamos. Deprime la curva del intercambio comercial y simultáneamente la de la inmigración. No se descubre ninguna otra suficientemente poderosa para mantenerlas a ambas en el nivel de oscilante depresión que caracteriza su desarrollo en los últimos diez o doce años».

Al referirse a las razones, las concreta así:

«Las restricciones comerciales tienen por inmediato resultado la depresión de la importación; ésta a su vez provoca la de la inmigración, porque da origen a un estado tal de cosas, que se torna el país inadecuado para recibirla».

Más adelante agrega:

«Es tan elemental esta explicación que únicamente no la ven quienes no quieren verla. El pueblo, sin embargo, la conoce al dedillo aunque jamás haya leído la gran obra de Adam Smith, ni los discursos de Cobden, Bright o Fox, ni los *Sofismas* de Bastiat, ni los trabajos de Michel Chevalier y demás antiguos o modernos defensores de la libertad comercial. La conoce porque siente los efectos de la misma causa y sabe, por experiencia propia, que un país que restringe el intercambio comercial y suprime la libertad de concurrencia paraliza el movimiento económico normal y favorece los movimientos desordenados; fomenta la concentración capitalista en empresas que, con la garantía del estado, monopolizan la producción en provecho de unos pocos predilectos; encarece la vida y eleva los salarios sin provecho para el trabajador, que acaba por buscar en la huelga un remedio generalmente inútil; encarece al mismo tiempo la producción y provoca la contracción del trabajo industrial, lo que, a su vez, disminuye la demanda de brazos y los condena a la ociosidad que, según dicen, es madre de todos los vicios».

«Pero los clamores públicos se transmiten hoy en día a todos los confines del mundo con extraordinaria rapidez.»

«¿Qué hay que extrañar que los oigan las poblaciones europeas y que se detengan o desvíen las corrientes emigratorias que en progresión creciente se venían a nuestro país?».

«El hecho está ahí, tan inmovible como un axioma: el prohibicionismo asusta y contraría la inmigración».

Categoricos son también algunos párrafos que siguen, y que no podemos resistir al deseo de transcribirlos:

«Si al hablar de los intereses de las industrias, entendemos prescindir de los intereses particulares y momentáneos de los industriales que como es obvio, hacen caso omiso del interés común y del porvenir industrial del país; si sólo tenemos en vista los intereses permanentes de las mismas industrias protegidas consideradas en su unidad solidaria, y que perduran más allá de la vida de un industrial o de un estadista; si, en una palabra, consideramos esta cuestión desde un alto punto de vista nacional, resulta igualmente evidente que la actual política económica argentina es un error y una falacia, aún con respecto a las mismas industrias cuyo desarrollo se pretende impulsar».

«Esa política hará brotar algunas flores, sin duda alguna. Pero me temo que sean como las que nacen en el pantano, y que las industrias nativas se vayan hundiendo lentamente en él como se hunde, rodeada de flores efímeras, la heroína de cierto drama lírico muy en boga hoy en día».

«Créalo V. Hay que abandonar esa política funesta. Hay que orientarse con todas las precauciones que se quiera, pero firmemente con rumbo a la libertad, que no sólo es el ideal, sino que, en todos los tiempos y en todas sus manifestaciones, es una suprema necesidad».

Ahora bien, profundizando tan medulosas consideraciones, vemos que, contrariamente a lo que a primera vista parece significar, para el doctor Frers no es el prohibicionismo en sí mismo el que restringe la inmigración, sino que uno y otro son consecuencias de un estado especial de depresión económica del país, en general.

Tal concepto lo vierte con meridiana claridad en unas líneas publicadas años más tarde, en 1919, en el Boletín del Museo Social Argentino (1) cuando dice, refiriéndose a la carta antes comentada:

«Indiqué en aquella oportunidad la ley que rige este proceso, demostrando su cumplimiento en nuestro país mediante un diagrama estadístico que después ha sido reproducido con frecuencia en anuarios y otras publicaciones. Asombraba observar en él el paralelismo existente entre el valor anual de la importación de mercaderías y la suma anual de inmigrantes, quedando de manifiesto la expresada ley, cuya fórmula es ésta, que todo lo que favorece o deprime el intercambio comercial es igualmente favorable o deprimente para la inmigración, por la sencilla razón de que las inflexiones del uno y de la otra obedecen a las mismas causas originarias: situación tranquila y próspera del país; abundante importación e intercambio general de comercio y numerosa inmigración; situación intranquila; disminución del intercambio y de la inmigración».

Ahora bien, ¿qué ocurrió a partir de 1900?

Siguiendo los pasos del Dr. Frers, prolongamos las curvas originales resultando el diagrama ya mencionado. Desde luego que los gráficos no son iguales debido a las distintas escalas empleadas. En nuestro caso,

(1) Emilio Frers: *La inmigración después de la guerra*. Boletín Mensual del Museo Social Argentino. Enero-Junio 1919, nos 85-90, págs. 10 y 11.

como lo haremos notar más adelante, hemos preferido construirlo sobre la base de la coincidencia de los términos medios de ambas series.

Gráficamente se observa que el paralelismo se registra en forma bastante satisfactoria hasta 1914. A partir de ese año, en cambio, salvo algunas excepciones, las dos curvas entran en un período discorde que se prolonga hasta fines de la tercera década del siglo, para volver a acompañarse hasta 1940.

Las razones son sencillas.

En el primer período citado 1900-1913 las condiciones de la vida nacional mantuvieron un ritmo semejante a aquellos que el Dr. Frers señalara como de paz y de relativo progreso.

Vemos así como la importación, que en 1900 alcanzaba a \$ 257.920.611 y la inmigración a 105.902 llegan, en 1913 a \$ 1.127.788.850 y 364.878 respectivamente.

En 1914 la inmigración desciende al 50 % para mantenerse en cantidades mínimas que oscilan alrededor de 60.000 inmigrantes, hasta 1919.

Terminada la guerra mundial del 14, las condiciones precarias de vida reinantes en el continente europeo, así como también el natural deseo que embargaba a las masas, de abandonar cuanto antes la tierra donde habían pasado tantas calamidades, en busca de comarcas nuevas y pacíficas que se mantuvieron alejadas de la contienda, permitieron pensar, en aquella época, en emigraciones en masa. Sin embargo no ocurrió tal cosa debido a las medidas tomadas por los países de emigración, restringiendo la salida de sus hombres por estimarlos elementos indispensables para la reconstrucción nacional.

Fué así como, a partir de 1918, los contingentes inmigratorios, en nuestro país, acusaron pequeños incrementos, aumentando poco a poco, con parciales retrocesos hasta 1929.

En cambio las importaciones que, después de la brusca caída del 14, aumentaron levemente hasta el 17 experimentaron extraordinarios aumentos hasta 1920, para mantenerse estacionadas entre 1923 y 1929, con un marcado descenso en 1922.

Aparentemente, la ley del paralelismo no se habría cumplido. Sin embargo, considerando las medidas restrictivas citadas, nada puede afirmarse en ese sentido, por cuanto ellas restringieron la amplia libertad de antes para el movimiento migratorio, base natural de aquélla. Más aún, puede decirse que la sola tendencia creciente acusada por la inmigración en el período señalado, encierra, frente a esas limitaciones, la expresión de un índice consagratorio de la ley misma.

Después de 1929, tanto la inmigración como la importación experimentan sensibles descensos, entrando ambas en un paralelismo con-

firmatorio de la ley en cuestión. Comenzaba la gran crisis mundial de los primeros años de la década pasada.

A las restricciones impuestas por los países de emigración, se suman las medidas tomadas en el nuestro, tendientes a limitar la inmigración, reflejadas en el decreto del 16 de diciembre de 1930, del Gobierno Provisional, y algunos de los posteriores gobiernos constitucionales, tales como el del 7 de julio de 1932, 8 y 26 de noviembre de 1932, 22 de mayo de 1933, 19 de enero de 1934, 17 de octubre de 1936 y 28 de julio de 1938. De todos, el último es el que más restricciones encierra; él fué dictado por «la disminución de la producción»... y el haberse «restringido por tal causa la demanda de obreros a sueldo y a jornal», entendiéndose que «es deber del Gobierno, adoptar, en defensa de los mismos, las medidas necesarias para que no se menoscaben sus posibilidades de ocupación ni descienda su nivel de vida».

Paralelamente, en lo que a la importación se refiere, su restricción respondió, en parte, a las condiciones de crisis reinantes y, en parte también, a los aumentos de los derechos arancelarios, sobre todo el adicional del 10 %, impuesto como medida de emergencia.

Quiere decir entonces que el paralelismo referido, respecto al período en cuestión 1929-1940 se ha cumplido a pesar de las medidas tendientes a restringir la inmigración, por que simultáneamente se tomaron otras, restringiendo la importación.

De ahí que la ley del Dr. Frers vuelva a reflejarse gráficamente con toda justeza, cayendo ambas curvas en 1939 para remontar lenta pero progresivamente al unísono, a medida que el país se fué recuperando después de la crisis ya citada de los primeros años de la década pasada.

Interesante habría sido estudiar detalladamente, la importación, por rubros y países de procedencia comparándola con los contingentes inmigratorios, por nacionalidad.

Respecto a las relaciones resueltas diremos algunas palabras a título ilustrativo.

La correlación o interdependencia entre la inmigración y la importación, es directa, es decir que, en forma predominante, a un aumento de cantidad en una de las series corresponde también un aumento en la otra.

MÉTODO GRÁFICO

En el primer gráfico adjunto, se han aproximado racionalmente las curvas, igualando el origen y el promedio de ambas series, quedando así determinadas las escalas correspondientes. De esta manera se hace más visible la asociación de ambas curvas.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Como el valor de este coeficiente oscila entre 0 y + 1, cuando la correlación es directa, si es menor que 0,3 no existe correlación, si es mayor que 0,5 existe y si es igual a + 1 la correlación es perfecta.

Para el período 1861-1940, que comprende 80 años, dicho coeficiente tiene por valor

$$r = 0,6698$$

lo que significa, puesto que su valor es mayor que 0,5, que hay correlación.

El error probable cometido en esta determinación es

$$E_r = \pm 0,0416$$

es decir, que el coeficiente se encuentra comprendido entre 0,7114 y 0,6282, límites estrechos, lo que indica que puede considerarse a dicho número como una buena representación de la correlación de ambas series.

Dividido este período en dos, de 40 años cada uno, el primero de 1861-1900, que fué el estudiado por el Dr. Frers, y el segundo de 1901-1940, se encontraron los siguientes coeficientes: para el primero:

$$r = 0,9307$$

y puesto que su valor difiere poco de la unidad, indica que existe una marcadísima correlación. Queda así demostrada matemáticamente la ley del «paralelismo que existe entre la inmigración y la importación de mercaderías» enunciada por el Dr. Frers. El error probable es

$$E_r = \pm 0,0143,$$

o sea que el coeficiente está comprendido entre 0,9450 y 0,9164.

Para el segundo — 1901|1940 — resultó

$$r = 0,1789$$

es decir, no existe correlación. Ya hemos visto por los comentarios precedentes qué grandes acontecimientos influyeron sobre la inmigración y la importación en este período. El error probable es

$$E_r = \pm 0,1032.$$

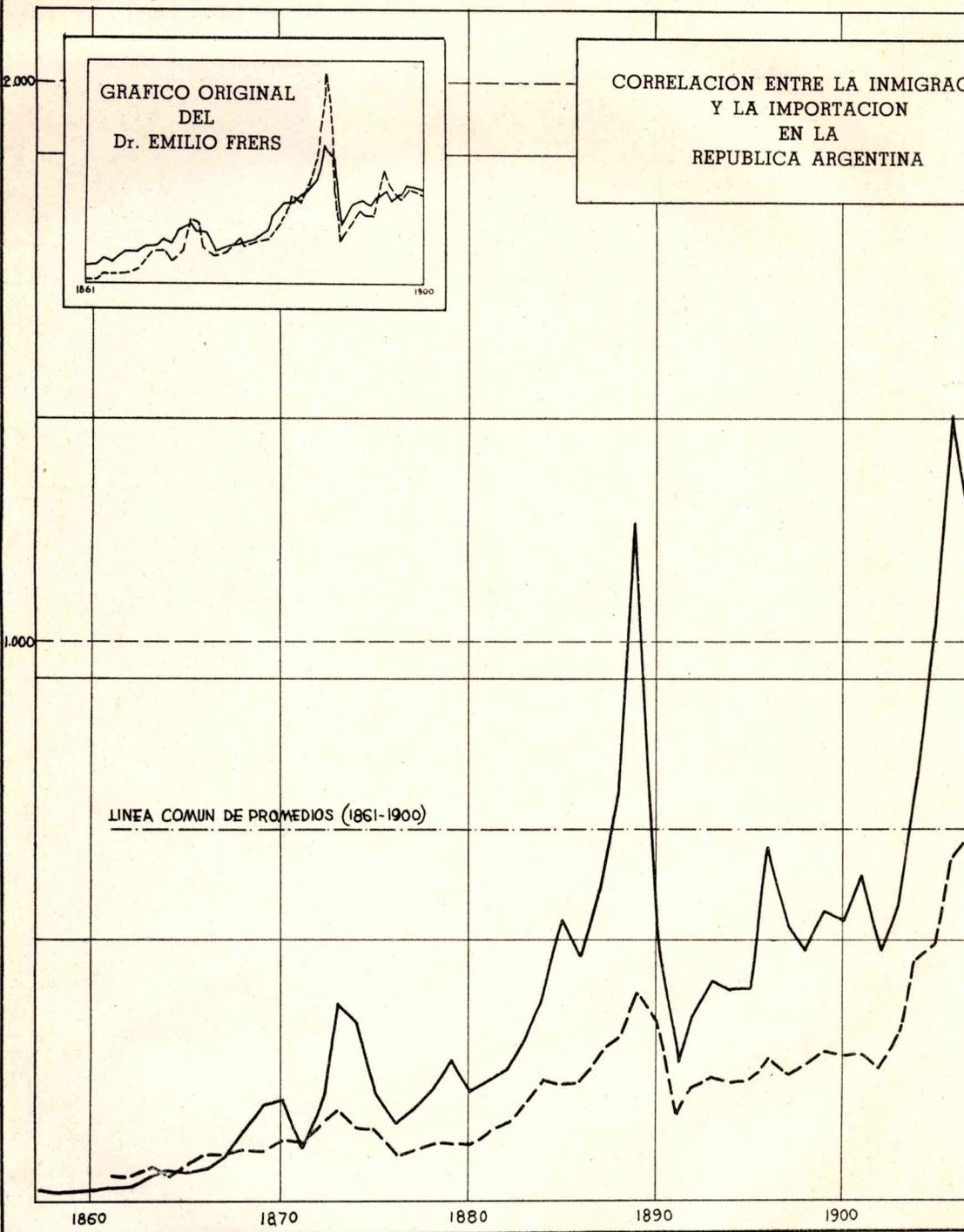
Dividido a su vez este período en dos, comprendiendo uno los primeros 14 años, hasta el estallido de la 1ª Guerra Mundial, y el otro los últimos 26 años hallamos:

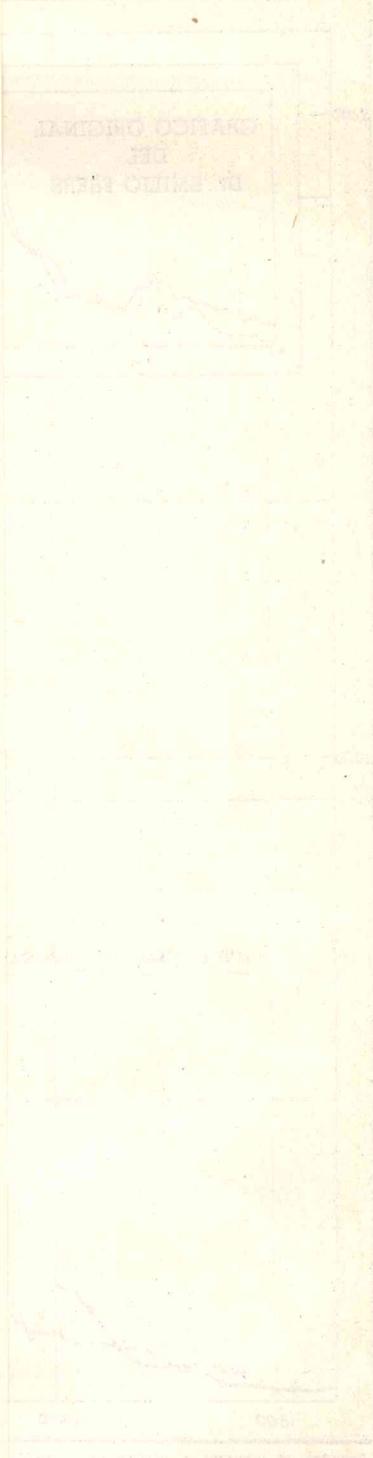
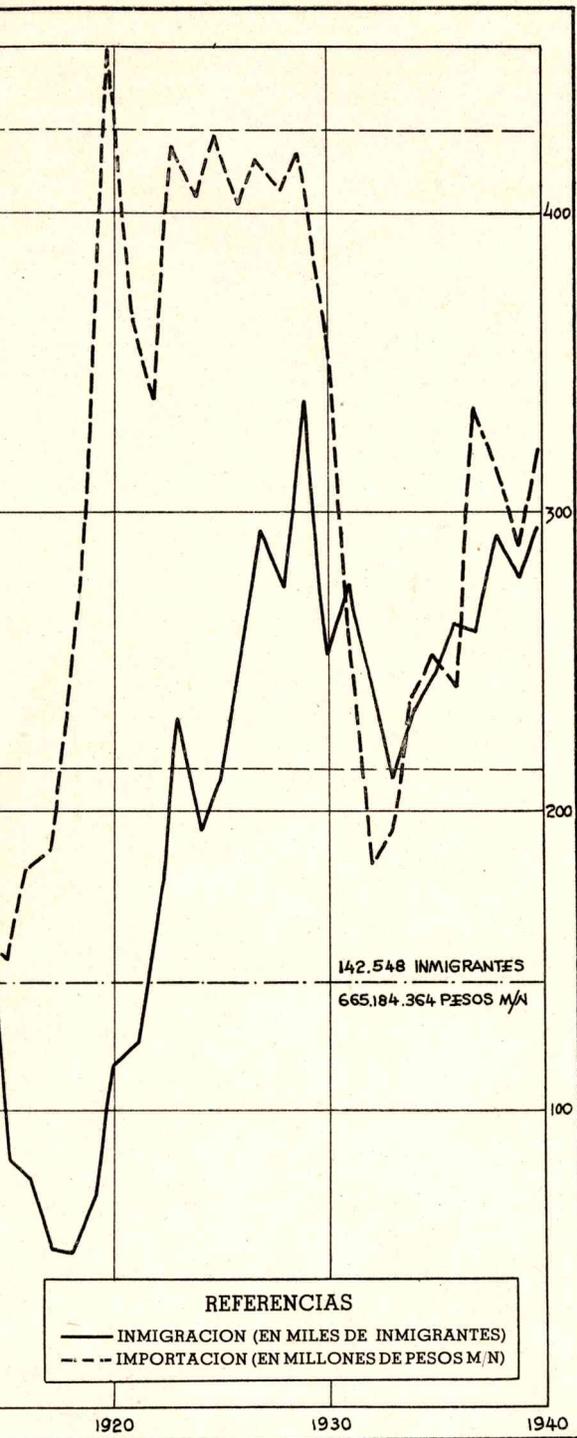
$$r = 0,8912$$

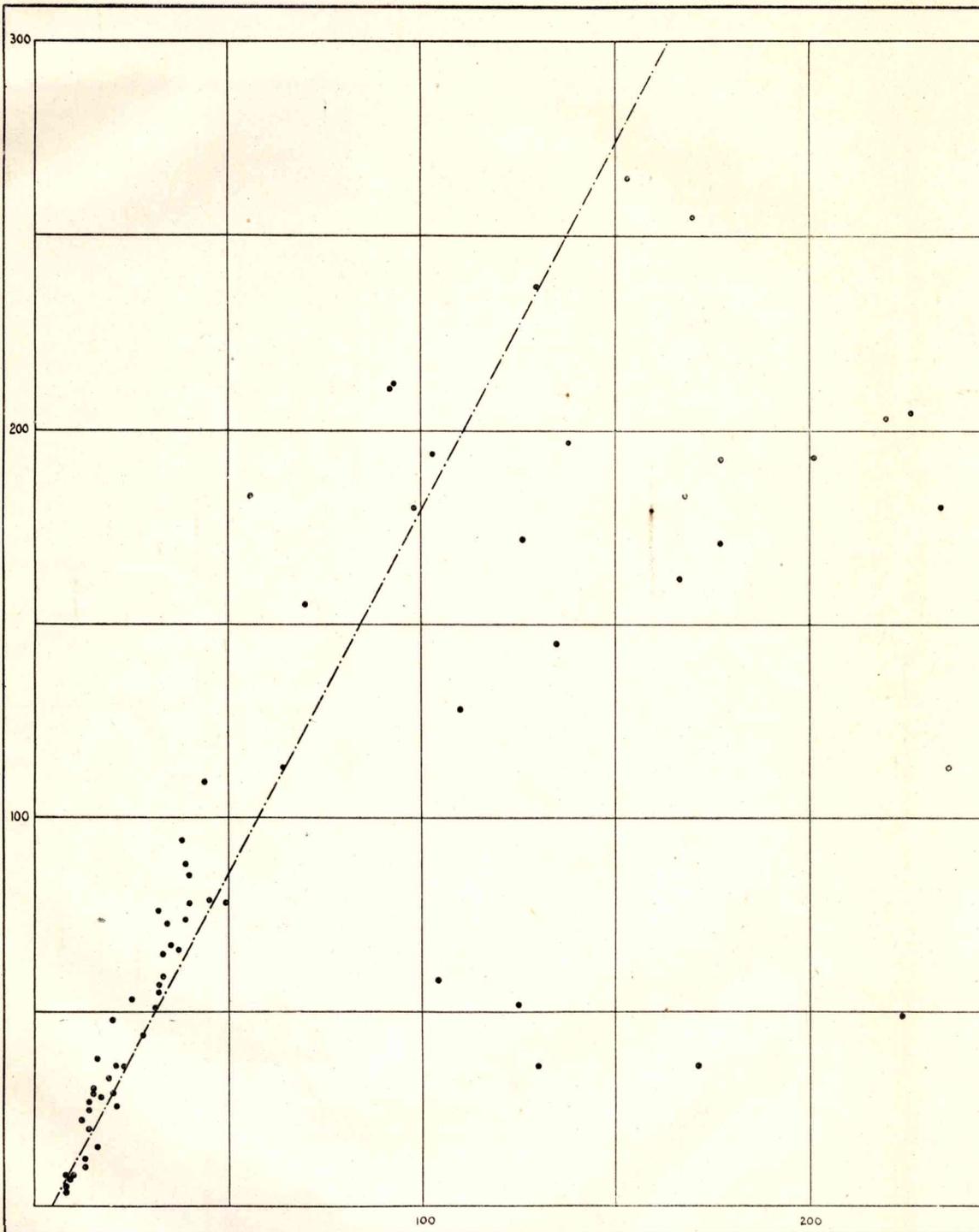
CORRELACION ENTRE LA INMIGRACION
Y LA IMPORTACION
EN LA
REPUBLICA ARGENTINA

GRAFICO ORIGINAL
DEL
Dr. EMILIO FRERS

LINEA COMUN DE PROMEDIOS (1861-1900)

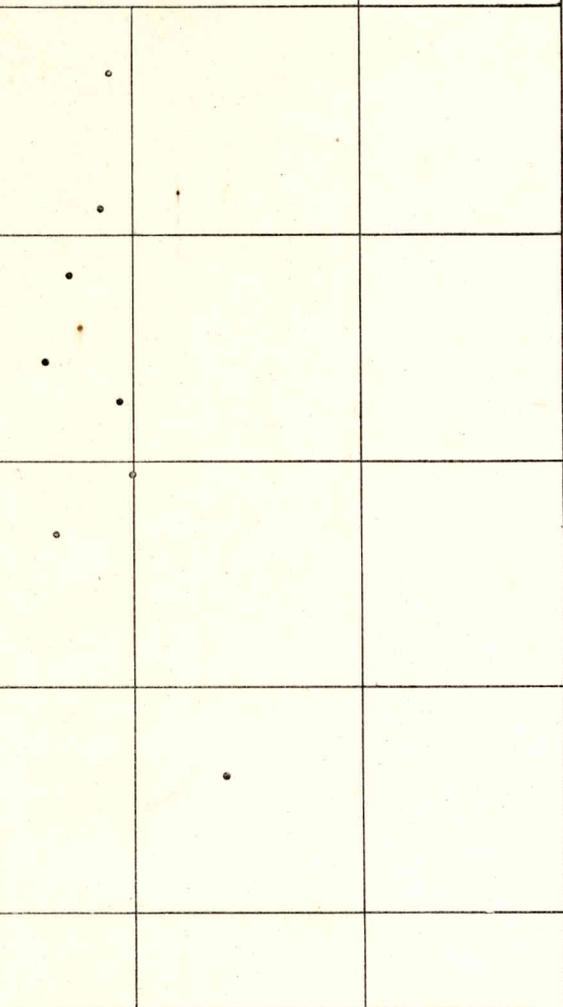






RAZON DE VARIACION

EXPRESION GRAFICA



REFERENCIAS

Indices de la importación sobre el eje de las abscisas
Indices de la inmigración sobre el eje de las ordenadas

valor que se aproxima a $+1$, lo que significa que la correlación es bastante estrecha, y

$$E_r = \pm 0,3710.$$

El coeficiente está comprendido entre 1 y 0,5202. Límites amplios, por lo cual, debe considerarse como una grosera aproximación.

Y para los últimos 26 años, resultó

$$r = 0,3406.$$

Como este número está comprendido entre 0,3 y 0,5 no es posible asegurar si hay o no correlación. El error probable es

$$E_r = \pm 0,1169.$$

Coefficiente de Correlación de Pearson basado en la tendencia

La tendencia elimina las pequeñas fluctuaciones por lo que resulta conveniente, en ciertos casos, su estudio en reemplazo de la serie original.

Nosotros hemos tomado como tendencia el movimiento del promedio de tres términos.

El coeficiente resultó

$$r = 0,6758$$

como se ve, el valor de este coeficiente es superior al obtenido anteriormente para las series originales, lo que indica que la tendencia de ambas, presenta una correlación más estrecha que las series primitivas.

El error probable es

$$E_r = \pm 0,0415$$

luego r está comprendido entre 0,7173 y 0,6343.

Cálculo Gráfico de la Razón de Variación.

Se han llevado sobre el eje de las «x» (segundo gráfico), los índices de la importación y sobre el eje de las «y», en la misma escala, los de la inmigración, determinando de esta manera cada par de índices un punto.

Trazada la recta que determina el grado de alineamiento de los puntos así localizados, vemos que forma un ángulo de 28° con el eje de las «y».

Considerando, de acuerdo a las bases del método, que la correlación es perfecta cuando esa recta forma un ángulo de 45° , tanto con respecto al eje de las «x» como al de las «y», en nuestro caso hay correlación.

La razón de variación entre la inmigración y la importación viene expresada por la tangente trigonométrica del ángulo de 28° o sea

$$\operatorname{tg} 28^\circ = 0,5317$$

lo que significa que a una variación de 100 en la inmigración le corresponde otra variación de 53 en la importación.

RESUMEN

El doctor Emilio Frers estudió las relaciones entre la inmigración y la importación en la República Argentina, en el período de cuarenta años comprendido entre los años 1861 y 1900, y enunció — el 1° de septiembre de 1902 — la ley económico-social que las rige señalando «el absoluto paralelismo que existe entre la inmigración y la importación de mercaderías».

En este trabajo, luego de transcribir los fundamentos en que se apoyaba el Dr. Frers, se trata de confirmar si dicha ley continuó rigiendo hasta nuestros días, dentro de la exactitud que es posible pedir a los hechos económicos y sociales.

Esto se logra analizando los principales acontecimientos acaecidos en el presente siglo que han influido en esos «dos grandes factores de nuestra economía» y estudiando, además, con ayuda de la estadística la existencia del paralelismo, que se puso de manifiesto en el período 1861-1940, al obtener un coeficiente de correlación igual a 0,67.

SUMMARY

Dr. Emilio Frers studied the relations between immigration and importation into the Argentine Republic, during the period of 40 years from 1861 to 1900, and stated — September 1, 1902 —, the economic-social law which rules them, pointing out «the absolute parallelism that exists between immigration and importation of commodities».

After transcribing the fundamental principles supported by Dr. Frers, this work discusses whether this law continues to govern with the exactitude which can possibly be expected for the economic and social facts.

This will be obtained by analyzing the main events which have happened in the present century which have influenced these «two great factors of our economy» and by studying moreover with the help of statistics, the existence of the parallelism, that evidenced itself in the period 1861-1940, by procuring a coefficient of correlation equal to 0,67.

RESUM O

O doutor Emilio Frers estudou as relações entre a imigração e a importação na República Argentina, no período de quarenta anos compreendido entre os anos 1861 e 1900, e enunciou, a 1º de Setembro de 1902, a lei econômico-social que as rege, assinalando «o absoluto paralelismo que existe entre a imigração e a importação de mercadorias».

Neste trabalho, depois de transcrever os fundamentos em que se apoiava o Dr. Frers, trata-se de confirmar se a mencionada lei continuou vigorando até os nossos dias, dentro da exatidão que é lícito pedir aos fatos economicos e sociais.

Isto se logra, analisando os principais acontecimentos sucedidos no presente século que influíram esses «dois grandes fatores da nossa economia» e estudando, além do mais, com ajuda da estatística, a existencia do paralelismo, que se evidenciou no período 1861-1940, ao obter um coeficiente de correlação igual a 0.67.

Obtención de suero hemolítico anti-ovino de buen título

POR EL JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE SUEROS Y VACUNAS

DR. JUAN A. RODRIGUEZ LOUSTAU

Quienes se dediquen a preparar suero hemolítico anti-ovino habrán experimentado el hecho de que no todos los conejos sometidos al mismo régimen de hiperinmunización, reaccionan de un mismo modo frente a la inoculación de hematies lavados de ovino y lo que es más interesante aún bajo el punto de vista práctico, que algunos de los sueros hemolíticos obtenidos, siguiendo desde luego idéntico ritmo de inoculaciones, acusan valores tan bajos que los hacen completamente inapropiados para las ulteriores reacciones de hemólisis.

Si bien es cierto que fué Citrón quien hace muchos años demostró «que un animal es tanto mejor productor de hemolisinas cuanto más alejada sea la especie a la cual pertenece la sangre adoptada en su inoculación», prácticamente observamos que a pesar de ello, no todos los animales de una misma especie poseen la capacidad de reaccionar del mismo modo, frente a la inoculación de idénticos antígenos, en su propio organismo.

Casi a diario se demuestra la existencia de precipitinas, aglutininas, hemolisinas, ciertas antitoxinas, etc., en los sueros normales de muchos sujetos, sin que a lo menos pueda probarse en sentido contrario, que hayan sido objeto de inoculaciones anteriores; serían entonces por así decir, elementos normales de su propio suero.

Hace más de 35 años que Remy (1) refería el hecho de que el suero normal de algunos cobayos estaba dotado de propiedades hemolizantes sobre los glóbulos rojos de conejo, y de que si a esos mismos cobayos se les inoculaba repetidas veces glóbulos rojos de conejos, previamente lavados, su suero adquiriría más rápidamente mayores propiedades hemo-

líticas frente a dichos glóbulos rojos, que el de los cobayos desprovistos de hemolisinas séricas naturales, anti-conejo.

Por otro lado, hace algunos años (1933), G. Ramón y R. Richou (2) se ocuparon ampliamente de las diversas hemolisinas naturales existentes en el suero sanguíneo de los cerdos.

Con referencia a nuestro propósito, T. Pontano (3), demostró la conveniencia de elegir solamente conejos con hemolisinas naturales anti-ovino, para destinarlos a la producción de su correspondiente suero hemolítico.

Sobre este particular refiere el caso de conejos con hemolisimas naturales anti-ovino en proporción de 1|300, que después de ser inoculados repetidas veces con hematies de carnero, producen suero hemolítico conejo anti-ovino, cuyo título se eleva a 1|13000.

Pontano y sus colaboradores, estudiaron en el suero normal de conejos las diversas hemolisinas existentes en ellos, y llegaron a la conclusión de que existen tres grupos de animales.

1^{er} Grupo; conejos sin hemolisinas para ninguna especie animal.

2^o Grupo; conejos con hemolisimas múltiples, especialmente anti-ovino y anti-bovino.

3^{er} grupo; conejos con hemolisinas anti-ovino, solamente.

Los sujetos correspondientes a este último grupo, serían según Pontano, los mejores productores de suero hemolítico anti-ovino, y que dentro de él, la capacidad de reacción de un sujeto a otro, puede variar.

Por otro lado, aconseja se efectúen las inoculaciones del correspondiente antígeno, por vía endovenosa. Según Morgenroth, podría utilizarse también la vía intra-cardíaca, pero indudablemente resulta menos accesible que la anterior.

Parte Experimental

Sobre 52 conejos, cuyas edades oscilan entre 9 y 12 meses, todos originarios de un mismo criadero, pudimos seleccionar según el criterio de Pontano, ocho (8) conejos solamente con hemolisinas naturales anti-ovino y cuatro (4) con hemolisinas anti-ovino y anti-bovino simultáneamente.

Al mismo tiempo realizamos controles con seis (6) conejos carentes de ambas hemolisinas naturales.

En el cuadro N° 1, constan los resultados de esta primera clasificación.

Cuadro N° 1

Hemolisinas naturales

		Anti-ovino Tit.	Anti-bovino Tit.
Conejo	1	1 100	—
»	2	1 25	1 20
»	3	1 50	1 20
»	4	1 25	—
»	5	1 50	—
»	6	1 50	1 20
»	7	1 25	—
»	8	1 100	—
»	9	1 50	—
»	10	1 25	—
»	11	1 50	1 20
»	12	1 25	—
»	13	—	—
»	14	—	—
»	15	—	—
»	16	—	—
»	17	—	—
»	18	—	—

El peso, término medio, de esos animales oscilaba entre 1500 y 1700 gramos. Se tomó indistintamente machos y hembras, no gestantes.

El alimento diario de todos ellos, estaba constituido por alfalfa seca y afrecho humedecido con agua y periódicamente recibían algunos cortes de alfalfa verde o cebada.

Hiperinmunización de los conejos.

Determinados los sujetos tal como figura en el cuadro N° 1, procedimos a dividirlos en dos lotes más o menos parejos en todo sentido; a cada uno de ellos se agregó tres conejos sin hemolisinas anti-ovino ni anti-bovino, que obrarían de controles.

El objeto de esta clasificación en dos lotes, lo hicimos con el fin de tentar la hiperinmunización de los sujetos, por dos procedimientos diferentes. Así, el lote I° fué inoculado siempre por vía endovenosa, mientras

que los componentes del lote II° lo fueron siguiendo el procedimiento mixto, endovenoso-intraperitoneal, (ver cuadros N° 2 y N° 3, respectivamente).

Tanto los conejos del lote I°, como los del lote II°, fueron inoculados el mismo día, en horas de la mañana y, rigurosamente con el mismo material y a las mismas dosis.

Los hematies eran extraídos la víspera de la inoculación, por punción de la vena yugular de un mismo carnero, clínicamente sano, destinado como productor exclusivo de glóbulos rojos. Defibrinado el material y lavados los eritrocitos con solución fisiológica estéril (8,5 por mil), se conservaba en la nevera a 4-5° C., hasta el momento de su empleo. Entre una y otra operación nunca transcurrió un plazo mayor de 16 horas. A fin de facilitar las inoculaciones, los hematies lavados se suspendían en el mismo volumen de solución fisiológica estéril.

Los conejos fueron sangrados por punción cardíaca, diez días después de la última inoculación.

En los cuadros N° 2 y N° 3, adjuntos, puede observarse el ritmo y dosis de hematies utilizados en la experiencia.

Cuadro N° 2

Lote I° (vía endovenosa)

	Fecha 9-V-42	Fecha 13-V-42	Fecha 18-V-42	Fecha 22-V-42	Observaciones
Conejo 1	1 c.c.	2 c.c.	3 c.c.	4 c.c.	
» 2	»	»	»	»	
» 3	»	»	»	»	
» 4	»	»	»	»	(1)
» 5	»	»	»	»	
» 7	»	»	»	»	
» 13	»	»	»	»	} (2)
» 14	»	»	»	»	
» 15	»	»	»	»	

Observaciones (1) El conejo 4 muere por anafilaxia pocos minutos después de la última inoculación. Se recoge material y oportunamente se dosa la correspondiente hemolisina anti-ovino, que alcanza un título vecino a 1|1000.

(2) conejos de control.

Cuadro N° 3

Lote II° (vía endovenosa-intraperitoneal)

	Fecha 9-V-42	Fecha 13-V-42	Fecha 18-V-42	Fecha 22-V-42	Observaciones
Conejo 6	1 c.c.	2 c.c.	3 c.c.	4 c.c.	
» 8	»	»	»	»	
» 9	»	»	»	»	
» 10	»	»	»	»	
» 11	»	»	»	»	
» 12	»	»	»	»	
» 16	»	»	»	»	} (1)
» 17	»	»	»	»	
» 18	»	»	»	»	
Via de inoc.	End.	I., perit.	End.	I., perit.	

Titulación de las hemolisinas. Con referencia a la determinación de las hemolisinas naturales anti-ovino y anti-bovino, efectuamos la punción cardíaca de un lote de 52 conejos mestizos de diversas razas, llegados al Instituto y que como dijéramos anteriormente, procedían de un mismo criadero. La operación se efectuó después de un mes de estadía en la Facultad. Previa a la extracción de sangre, se dejaba a los conejos en ayunas, por 18 horas. De la sangre de cada uno de ellos, antes y después de la hiperinmunización y perfectamente identificada, se retiró por coagulación y centrifugado, el correspondiente suero, el que fué privado de su complemento, manteniéndolo por media hora al baño maría a 56-58° C.

Por separado titulamos ambas hemolisinas naturales, diluyendo dichos sueros en solución fisiológica estéril al 3,5 por mil, en la siguiente forma:

1|20-1|25-1|30-1|50-1|100-1|200 y 1|300; frente a glóbulos rojos de ovino y bovino respectivamente, lavados según la técnica corriente, y suspendidos al 5 % en ese mismo líquido salino (2). La técnica general de la reacción, se expone más adelante, al ocuparnos de la titulación de los sueros de esos mismos animales, finalizado el proceso de hiperinmunización globular.

Titulación del poder hemolítico. Para investigar el título hemolítico alcanzado por cada uno de los sueros, al dar por terminada nuestra experiencia, los diluímos en solución fisiológica, en la forma siguiente:

(1) Conejos de control.

(2) Los resultados de esa clasificación se exponen en el cuadro N° 1.

1|100-1|300-1|500-1|1000-1|1500-1|2000-1|2500-1|3000-1|3500-1|4000-1|5000 y 1|6000.

El complemento necesario para las reacciones de hemolisis, fué obtenido poco antes de efectuar las pruebas, mediante la punción cardíaca de seis cobayos adultos, machos y en ayunas de 24 horas. Se utilizaron diluciones 1|10. En cuanto a los glóbulos rojos, ya dijimos como fueron obtenidos y empleados. El protocolo de la reacción tal cual fué realizada, es el siguiente:

Tubos	Suero hemolítico diluido:	Complemento al 1 10	Susp. glob. rojos 5 %		Resultado
1	1cc. al 1 100	1cc.	1cc.	60 minutos, baño-María a 37° C.	variable según poder hemolítico del suero ensayado
2	1cc. al 1 300	>	>		
3	1cc. al 1 500	>	>		
4	1cc. al 1 1000	>	>		
5	1cc. al 1 1500	>	>		
6	1cc. al 1 2000	>	>		
7	1cc. al 1 2500	>	>		
8	1cc. al 1 3000	>	>		
9	1cc. al 1 3500	>	>		
10	1cc. al 1 4000	>	>		
11	1cc. al 1 5000	>	>		
12	1cc. al 1 6000	>	>		
13	—	2cc.	>		no hemolisis
14	2cc. al 1 100	—	>		>
15	—	—	1cc., más 2cc. sol. fisiológica		>

Los tubos 13-14 y 15 corresponden al control del complemento, del suero hemolítico y de la solución fisiológica, respectivamente.

Con referencia a la titulación previa de las hemolisinas naturales anti-ovino y anti-bovino, la técnica seguida fué la misma que acabamos de referir, salvo que las diluciones del suero normal de cada conejo, sometido a experiencia, se hizo en forma más concentrada (mínima: 1|20; máxima: 1|300) y como es lógico suponer, utilizando de indicador, suspensión globular homóloga.

Resultados finales de nuestra experiencia.

Siguiendo el procedimiento indicado, hemos llegado a determinar los siguientes valores hemolíticos, en los sueros de los conejos experimentados.

Cuadro N° 4

Lote I° (vía endovenosa)

		Hemolisinas naturales		Valor del suero hemolítico
		Anti-ovino Tit.	Anti-bovino Tit.	Anti-ovino Tit.
Conejo	1	1 100	—	1 4000
»	2	1 25	1 20	1 1000
»	3	1 50	1 20	1 2000
»	5	1 50	—	1 3000
»	7	1 25	—	1 2500
»	13	—	—	1 500
»	14	—	—	1 500
»	15	—	—	1 300

(1) Conejos de control.

Cuadro N° 5

Lote II° (vía endovenosa-intraperitoneal)

		Hemolisinas naturales		Valor del suero hemolítico
		Anti-ovino Tit.	Anti-bovino Tit.	Anti-ovino Tit.
Conejo	5	1 50	1 20	1 1000
»	8	1 100	—	1 1500
»	9	1 50	—	1 1000
»	10	1 25	—	1 1000 (parcial)
»	11	1 50	1 20	1 1000 (parcial)
»	12	1 25	—	1 1000
»	16	—	—	1 100
»	17	—	—	1 300
»	18	—	—	1 300

(1) Conejos de control.

Nota: Dejamos constancia que las reacciones de titulación se efectuaron el mismo día y con los mismos elementos.

CONCLUSIONES Y RESUMEN

- 1) En las condiciones de nuestra experiencia confirmamos el trabajo de Pontano, que demuestra la conveniencia de usar conejos que sólo presenten hemolisinas naturales anti-ovino y en la mayor cantidad posible, para preparar el correspondiente suero hemolítico.
- 2) Resulta bastante evidente la relación, que a mayor tenor de hemolisinas naturales anti-ovino, mayor será el poder hemolítico que adquirirá el suero de esos conejos, finalizado el proceso de hiperinmunización.
- 3) En igualdad de condiciones incorporando el respectivo antígeno por vía venosa, se obtiene mejor resultado, que cuando para el fin propuesto, se adopta el procedimiento endovenoso e intraperitoneal combinado.
- 4) Quedaría por demostrar si la presencia de otras variedades de hemolisinas naturales existentes en el suero normal de los conejos, aparte de las dos experimentadas en nuestro trabajo, podrían trabar la obtención de sueros hemolíticos conejo-anti-ovino, de buen título.
- 5) Si bien los títulos hemolíticos obtenidos por nosotros se pueden lograr con los procedimientos de rutina, no es menos cierto que la utilización de conejos que reúnan las condiciones expuestas, tiene un fin práctico inmediato, pues siempre ellos reaccionan mejor a la inoculación de hematies lavados de carnero.
- 6) En nuestro caso, todos los controles desprovistos de hemolisinas normales anti-ovino y en igualdad de condiciones, produjeron sueros de muy escaso poder hemolítico.

CONCLUSIONS AND SUMMARY

- 1) According to our experience we confirm Pontano's work, which demonstrates the advisability of employing rabbits which only present natural anti-sheep hemolysins, and this in the largest possible quantity with the object of preparing the corresponding hemolytic serum.
- 2) There is sufficient evidence of the relation, that the greater the quantity of natural anti-sheep hemolysins, the higher will be the

hemolytic power which the serum of these rabbits acquires, finishing the process of hyperimmunization.

- 3) Conditions being equal and incorporating the respective antigen by the veins, one obtains better results, than when for the intended purpose, one adopts the endovenous and intraperitoneal procedure combined.
- 4) Besides the two varieties investigated in our work, it remains to be demonstrated if the presence of other varieties of natural hemolysins existent in the normal serum of rabbits, would obstruct the obtainment of genuine hemolytic rabbit-anti-sheep serums.
- 5) Although the hemolytic prescriptions obtained by us, can be procured with routine methods, it is not less true, that the utilization of rabbits which unite the above conditions, has an immediate practical object, since they always react better on an inoculation of washed hematites of sheep.
- 6) In our case, all the controls lacking normal anti-sheep hemolysins, other conditions being equal, produce serums of very low hemolytic power.

CONCLUSÕES E RESUMO

- 1) Nas condições de nossa experiencia confirmamos o trabalho de Pontano, que demonstra a conveniencia de usar coelhos que só apresentem hemolisinas naturais antiovino e na maior quantidade possivel, para preparar o correspondente soro hemolítico.
- 2) Resulta bastante evidente a relação que, quanto maior for o teor de hemolisinas naturais anti-ovino, maior será o poder hemolítico que adquirirá o soro desses coelhos, finalizado o processo de hiperimmunização.
- 3) Em igualdade de condições, introduzindo o respectivo antígeno por via venosa, se obtém melhor resultado que, quando, para o fim proposto, se adota o procedimento endovenoso e intraperitoneal combinado.
- 4) Ficaria por demonstrar se a presença de outras variedades de hemolisinas naturais existentes no soro normal dos coelhos, além das duas experimentadas emnosso trabalho, poderia dificultar a obtenção de soros hemolíticos coelho-anti-ovino, de bom título.

- 5) Embora os títulos hemolíticos obtidos por nós se possam lograr com os procedimentos rotineiros, não é menos certo que a utilização de coelhos que reunam as condições expostas, tem um fim prático imediato, pois eles sempre reagem melhor à inoculação de hematies lavados de carneiro.
- 6) No nosso caso, todos os controles desprovidos de hemolisinas normais anti-ovino e, em igualdade de condições, produziram soros de muito escasso poder hemolítico.

BIBLIOGRAFIA

- (1) REMY. *El dosaje de las substancias activas de los sueros hemolíticos*. Anales del Instituto Pasteur. N° 19, año 1905.
- (2) RAMÓN, G. Y RICHOU, R. *Hemolisinas normales y hemolisinas adquiridas*. Comptes Rendus de la Soc. de Biol., 113 año 1933.
- (3) PONTANO, T. *Criterio para seleccionar los animales para la producción de sueros hemolíticos con título elevado*. II Policlínico. zez., prat. fasc., 38, año 1928.

Número de Cromosomas de algunas Solanáceas Argentinas (1)

POR EL JEFE DE LA SECCIÓN PAPAS
ING. AGR. ENRIQUE L. RATERA

Como contribución al estudio cariológico de las Solanáceas, creo de interés para futuros trabajos, dar a conocer el número de cromosomas de algunas especies de la flora argentina.

El número de cromosomas se determinó en las células madres del polen en división, empleando el método de Belling del carmín acético cuya técnica se dió a conocer en otra oportunidad. (Ratera, 1938).

Se emplearon las anteras de los botones florales recién cortados de las plantas, no utilizando los líquidos fijadores sino en casos especiales (2).

El material de las especies de *Solanum* fué tomado indistintamente en horas de la mañana y de la tarde. Se presentaron, en cambio, ciertas dificultades en las especies de los géneros *Grabowskia* y *Lycium*. Fué común observar en preparaciones efectuadas con anteras de botones florales, cortados en horas de la tarde, tetradas de polen. En muchos casos fué imposible hacer el recuento de los cromosomas por encontrarse las células madres del polen en estado de división muy avanzado, habiendo sido necesario, por lo tanto, cortar el material en distintas horas del día, hasta conseguir preparaciones donde fuese posible determinar bien el número de cromosomas. Así es como se encontró que las mejores preparaciones de *Lycium cestroides*, *Lycium cuneatum* y *Grabowskia duplicata*, se obtuvieron con material cortado en horas de la mañana.

El número de cromosomas se determinó en base a numerosos recuentos

(1) Elevado para su publicación el 1° de octubre de 1942.

(2) Cuando no era posible hacer un estudio inmediato, se empleó con éxito, como fijador, la mezcla de tres partes de alcohol absoluto y una parte de ácido acético glacial, en la cual se dejaron los botones florales durante 24 horas, pasándolos luego a alcohol 70°, donde permanecieron hasta el momento de su utilización.

hechos en metafase I y metafase II. Los resultados se indican a continuación:

Especie (1)	Nº de cromosomas (n)	Procedencia
<i>Solanum Hieronymi</i> OK.	24	Jujuy.
<i>Solanum jasminifolium</i> Sendt.	12	Delta del Paraná.
<i>Solanum angustifidum</i> Bitter	12	Buenos Aires.
<i>Solanum Millanii</i> Buk. et Lechn.	18	Misiones.
<i>Solanum basilobum</i> Bitter.	12	Buenos Aires.
<i>Solanum sarachoides</i> Sendt.	12	Buenos Aires.
<i>Solanum argentinum</i> Bitter et Lillo.	12	Tucumán.
<i>Solanum Pocote</i> Hieron.	24	Salta.
<i>Solanum verbascifolium</i> L.	12	Buenos Aires.
<i>Solanum violaeifolium</i> Schott.	12	Salta.
<i>Lycium cestroides</i> Schl.	12	Buenos Aires.
<i>Lycium cuneatum</i> Dämmer	12	Salta
<i>Grabowskia duplicata</i> Hook. et Arn.	12	Buenos Aires.
<i>Acnistus parviflorus</i> Griseb.	12	Tucumán.

Como se deduce del cuadro anterior, la mayoría de las especies estudiadas tienen $n = 12$ cromosomas. Es interesante hacer notar que de las especies de *Solanum* estudiadas, las dos con $n = 24$ cromosomas pertenecen a la Sección *Leptostemonum* (*Solanum* aculeados). En cambio, las demás, se encuentran en la Sección *Pachystemonum* (*Solanum* inermes).

Un caso interesante que quedó aclarado, es el número de cromosomas del *Solanum Millanii*, que pertenece a los *Solanum* (*Tuberarium*). Los clones estudiados en años anteriores por Horovitz y Ratera (1938) eran diploides ($2n = 24$ cromosomas). Ultimamente se estudió otro, que resultó ser triploide ($2n = 36$ cromosomas). De manera que esta especie posee clones diploides y triploides, como había sugerido Bukasov (1935).

Ivanovskaya (1939) realizó el estudio citológico de esta interesante especie (2) observando ciertas irregularidades en la meiosis y sugiere que *Solanum Millanii* se originó de un gameta no reducido de *Solanum chacoense*, Bit. fertilizado por otro gameta haploide de algún otro *Solanum Tuberarium* afín y diploide.

(1) Todas estas especies se encuentran en cultivo en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, en el Campo Experimental del Instituto de Genética de la misma Facultad y en el Jardín Botánico Municipal.

(2) Es una especie resistente a las heladas.

<i>Solanum chacoense</i>	X	<i>Solanum (Tuberarium)</i>
2 n		n
	3 n	
	<i>Solanum Millanii</i>	

Las observaciones realizadas por el autor en *Lycium cestroides* y *Lycium cuneatum*, concuerdan con el genomio citado para el género *Lycium* por Sugiura (1940).

También he corroborado el número de cromosomas determinado por investigadores europeos y norteamericanos, en las siguientes especies argentinas:

Especies	Nº de cromosomas (n)
<i>Solanum glaucum</i> Dun.	12
<i>Solanum gracile</i> Dun.	12
<i>Solanum capsicastrum</i> Link.	12
<i>Solanum chacoense</i> Bitter	12
<i>Solanum mechonguense</i> Buk.	12
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	12
<i>Cyphomandra betacea</i> Sendt.	12
<i>Datura ferox</i> Linn.	12
<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	12
<i>Nicotiana longiflora</i> Gav.	10
<i>Nicotiana sylvestris</i> Speg. et Comes.	12
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Thellung.	12
<i>Petunia violacea</i> Lindl.	7

Todos estos datos son muy importantes y proporcionan valiosa documentación al botánico y al genetista, pues, no se debe olvidar que el grado de parentesco entre especies, géneros y familias, será posible establecerlo mediante una estrecha colaboración del botánico, citólogo y genetista.

RESUMEN

Se cita el número de cromosomas de 14 especies de Solanáceas argentinas encontrándose: 12 cromosomas (n) en: *Solanum angustifidum*, *Solanum jasminifolium*, *Solanum basilobum*, *Solanum sarachoides*, *Solanum argentinum*, *Solanum verbascifolium*, *Solanum violaeifolium*, *Lycium*

cestroides, *Lycium cuneatum*, *Grabowskia duplicata*, *Acnistus parviflorus*; 18 cromosomas (n) en *Solanum Millanii*; 24 cromosomas (n) en *Solanum Pocote* y *Solanum Hieronymi*. Se empleó el método de Belling del carmín acético.

S U M M A R Y

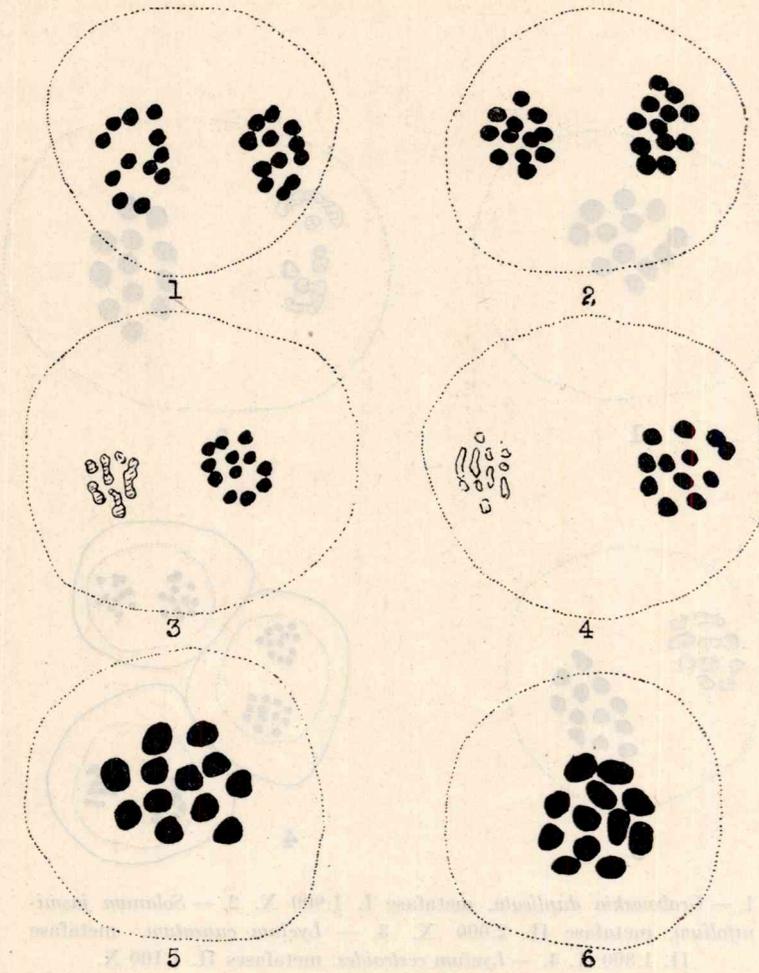
The number of chromosomes found in the pollen mother cells of 14 argentine species of Solanaceas is given: with 12 chromosomes (n) *Solanum angustifidum*, *Solanum jasminifolium*, *Solanum basilobum*, *Solanum sarachoides*, *Solanum argentinum*, *Solanum verbascifolium*, *Solanum violaefolium*, *Lycium cestroides*, *Lycium cuneatum*, *Grabowskia duplicata*, *Acnistus parviflorus*; with 18 chromosomes (n) *Solanum Millanii*; with 24 chromosomes (n): *Solanum Pocote* and *Solanum Hieronymi*. The Belling aceto-carmine method was used in this study.

R E S U M O

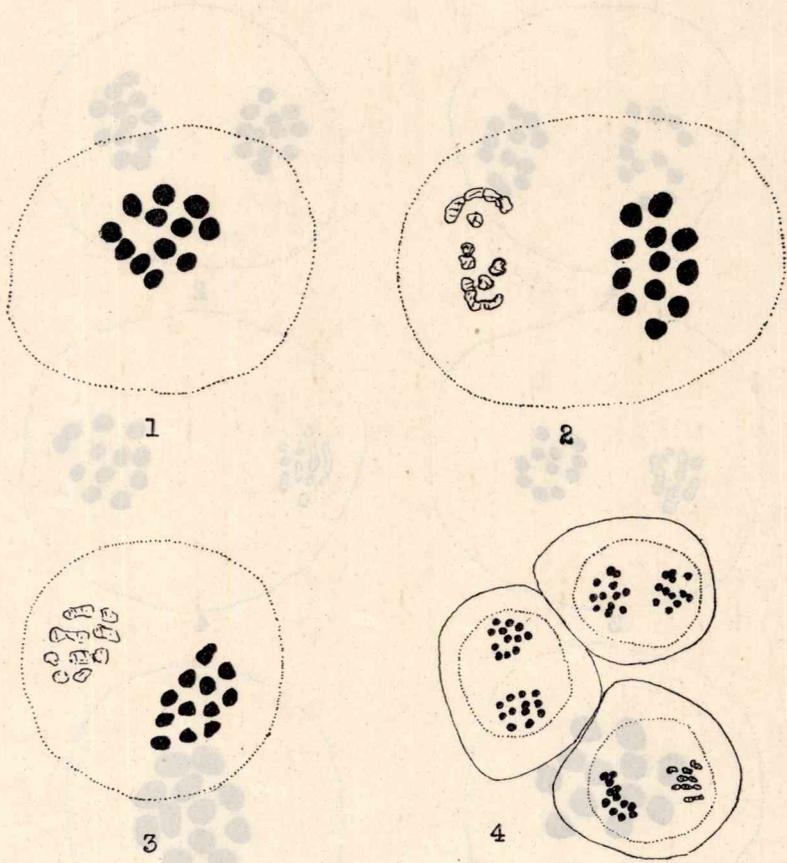
Se cita o número de cromosomas de 14 especies de Solanáceas argentinas encontrando-se: 12 cromosomas (n) em: *Solanum angustifidum*, *Solanum jasminifolium*, *Solanum basilobum*, *Solanum sarachoides*, *Solanum argentinum*, *Solanum verbascifolium*, *Solanum violaefolium*, *Lycium cestroides*, *Lycium cuneatum*, *Grabowskia duplicata*, *Acnistus parviflorus*; 18 cromosomas (n) em *Solanum Millanii*; 24 cromosomas (n) em *Solanum Pocote* y *Solanum Hieronymi*. Empregou-se o método de Belling do carmín acético.

B I B L I O G R A F I A

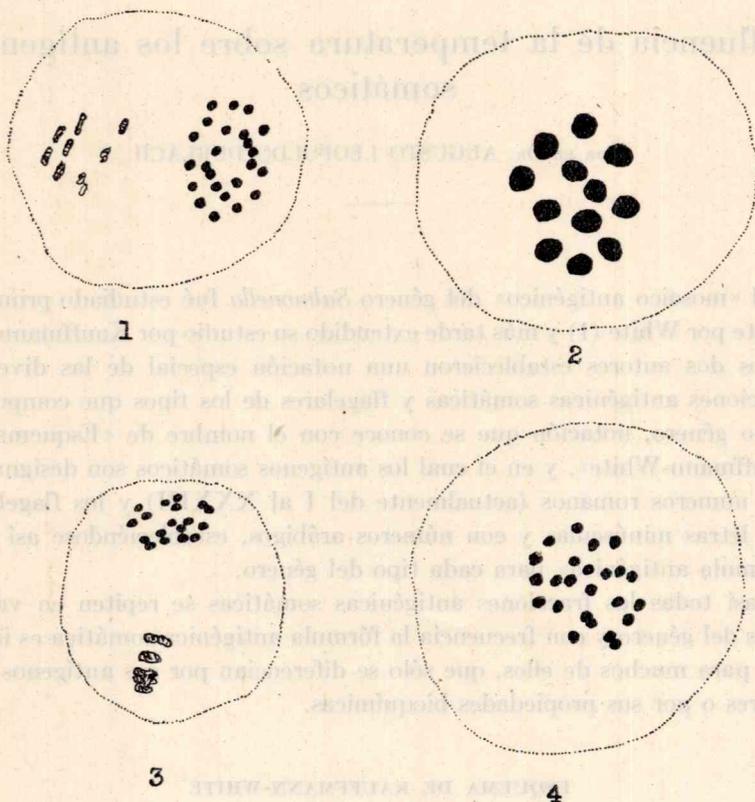
- BUKASOV, S. M., y LECHNOVITZ, V., 1935. *Importancia en la fitolecnia de las papas indígenas de la América del Sud*. Rev. Arg. de Agr. 2 (7): 173-183. Buenos Aires.
- DE CANDOLLE, A. 1852. "*Prodromus systematis nat, regni vegetabilis*". Parisiis, XIII.
- DIECKMANN, JUANA G. 1912. *Contribución al estudio de las solanáceas argentinas*. Tesis. Buenos Aires.
- GAISER, L. O. 1930. *Chromosome numbers in angiosperms*. II. *Bibliographia Genética* 6: 171-466.
- GAISER, L. O. 1930. *Chromosome numbers in angiosperms*. III. *Genética*. 12: 161-260.
- GAISER, L. O. 1933. *Chromosome numbers in angiosperms*. IV. *Bibliographia Genética*. 10: 105-250.
- GRISEBACH, A. 1879. *Symbolae ad Floram argentinam*. Abhandl. Königl. Ges. Wissensch. Göttingen XXIV. (sep., 1-345).



1. — *Solanum argentinum*, metafase II. 1.900 X. 2. — *Solanum sarachoides*, metafase II. 1.900 X. 4. — *Solanum angustifidum*, metafase II. 1900 X. 5. — *Solanum basilobum*, metafase I. 1.900 X. 6. — *Acnisus parviflorus*, metafase I. 1.900 X.



1. — *Grabowskia duplicata*. metafase I. 1.900 X. 2. — *Solanum jasminifolium*, metafase II. 2.000 X. 3. — *Lycium cuneatum*. metafase II. 1.800 X. 4. — *Lycium cestroides*. metafases II. 1.100 X.



1. — *Solanum Hieronymi*, metafase II. 2.100 X. 2. — *Solanum verbascifolium*, metafase I. 1.900. X 3. — *Solanum Millanii*, metafase II. 1.800 X.
4. — *Solanum Pocote*, metafase I. 2.300 X.

Influencia de la temperatura sobre los antígenos somáticos

POR EL DR. AUGUSTO LEOPOLDO DURLACH

El «mosaico antigénico» del género *Salmonella* fué estudiado primeramente por White (1) y más tarde extendido su estudio por Kauffmann (2) Estos dos autores establecieron una notación especial de las diversas fracciones antigénicas somáticas y flagelares de los tipos que componen dicho género, notación que se conoce con el nombre de «Esquema de Kauffmann-White», y en el cual los antígenos somáticos son designados con números romanos (actualmente del I al XXXIII) y los flagelares con letras minúsculas y con números arábigos, estableciéndose así una «fórmula antigénica» para cada tipo del género.

Casi todas las fracciones antigénicas somáticas se repiten en varios tipos del género y con frecuencia la fórmula antigénica somática es idéntica para muchos de ellos, que sólo se diferencian por sus antígenos flagelares o por sus propiedades bioquímicas.

ESQUEMA DE KAUFFMANN-WHITE

(tomado de: Monteverde, J. J. y Ferramola, R., An. de la Soc. Cient. Argentina, Mayo 1942, E. V, T. CXXXIII, p. 417)

T I P O	Antígenos «O»	Antígenos «H»	
		Fase 1	Fase 2
<i>Grupo A</i>			
1 S. paratyphi A	[I], II, XII	a	—
<i>Grupo B</i>			
2 S. paratyphi B	[I],IV,V,XII	b	1,2, . .
3 S. abony	[I],IV,V,XII	b	enxz ¹⁶

T I P O	Antígenos «0»	Antígenos «H»	
		Fase 1	Fase 2
4 S. typhimurium	[I],IV,[V],XII	i	1,2
5 S. stanley	IV,V,XII	d	1,2
6 S. heidelberg.	IV,V,XII	r	1,2
7 S. chester	IV,[V],XII	eh	enz ¹⁷
8 S. saint paul	[I],IV,V,XII	eh	1,2
9 S. zagreb	IV,V,XII	eh	1,2
10 S. kaposvar.	IV,V,XII	e(h)	1,5
11 S. san diego 1.	IV,[V],XII	eh	enz ^{15z17}
12 S. san diego 2.	IV	eh	en
13 S. arechavaleta	IV,[V],XII	a	1,7
14 S. reading	IV,XII	eh	1,5
15 S. derby	[I],IV,XII	fg	—
16 S. essen	IV,XII	gm	—
17 S. budapest.	[I],IV,XII	gt	—
18 S. brandenburg	IV,XII	lv	enz ^{15z17}
19 S. bispebjerg.	[I],IV,XII	a	enz ¹⁶
20 S. abortus equi	IV,XII	—	enz ¹⁶
21 S. abortus ovis	IV,XII	c	1,6
22 S. abortus bovis	[I],IV,XXVII,XII	b	enz ¹⁶
23 S. bredeney 1.	I,IV,[XXVII],XII	lv	1,7
24 S. bredeney 2.	[I],IV	lv	1,7
25 S. schleissheim	IV,XXVII,XII	bz ¹²	—
26 S. california	IV	gmt	—
27 S. altendorf.	IV,XII	c	1,7
<i>Grupo C</i>			
28 S. paratyphi C	VI ¹ ,VI ² ,VII,(Vi)	c	1,5
29 S. cholerae suis 1.	VI ¹ ,VII	[c]	1,5
30 S. cholerae suis 2.	VI ² ,VII	[c]	1,5
31 S. typhi suis.	VI ² ,VII	c	1,5
32 S. thompson	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	[k]	1,5
33 S. virchow.	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	r	1,2
34 S. oranienburg	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	mt	—
35 S. potsdam	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	lv	enz ^{15z17}
36 S. bareilly	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	y	1,5
37 S. hartford	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	y	enx
38 S. mikawasima	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	y	enz ^{15z17}
39 S. montevideo 1	VI ¹ ,VI ² ,VII,..	gms	—

T I P O	Antígenos «0»	Antígenos «H»	
		Fase 1	Fase 2
40 S. montevideo 2	VP, VII	gms.	—
41 S. oslo	VI ¹ , VI ² , VII, ...	a	enzx ¹⁶
42 S. amersfoort	VI ¹ , VI ² , VII, ...	d	enzx ¹⁶
43 S. braenderup	VI ¹ , VI ² , VII, ...	eh	enz ¹⁵ z ¹⁷
44 S. newport	VI ¹ , VIII, ...	eh	1, 2, ...
45 S. kottbus	VI ¹ , VIII, ...	eh	1, 5, ...
46 S. bovis morbificans	VI ¹ , VIII, ...	r	1, 5, ...
47 S. oregon	VI ¹ , VIII, ...	d	1, 2, ...
48 S. muenchen	VI ¹ , VIII, ...	d	1, 2, ...
49 S. manhattan	VI ¹ , VIII, ...	d	1, 5, ...
50 S. narashino	VI ¹ , VIII, ...	a	enzx ¹⁶
51 S. glostrup	VI ¹ , VIII, ...	z ¹⁰	enz ¹⁵ z ¹⁷
52 S. lichfield	VI ¹ , VIII, ...	lv	1, 2, ...
53 S. duesseldorf	VI ¹ , VIII, ...	z ⁴ z ²⁴	—
<i>Grupo D</i>			
54 S. typhi	IX, XII, (Vi)	d	—
55 S. enteritidis	[I], IX, XII	gm	—
56 S. dublin	I, IX, XII, ...	gp	—
57 S. rostock	I, IX, XII, ...	gpu	—
58 S. moscow	IX, XII, ...	goq	—
59 S. blegdam	IX, XII, ...	gmq	—
60 S. berta	IX, XII, ...	fgt.	—
61 S. eastbourne	[I], IX, XII, ...	eh	1, 5, ...
62 S. sendai	[I], IX, XII, ...	a	1, 5, ...
63 S. oranimon	I, IX, XII, ...	b	1, 2, ...
64 S. dar es salaam	[I], IX, XII, ...	lw	enz ¹⁶ z ¹⁸
65 S. goettingen	IX, XII, ...	lw	enz ¹⁵
66 S. panamá	I, IX, XII, ...	lv	1, 5, ...
67 S. gallinarum	IX, XII	—	—
<i>Grupo E</i>			
68 S. london	III, X, XXXVI	lv	1, 6, ...
69 S. give	III, X, XXXVI	lv	1, 7, ...
70 S. anatum	III, X, XXXVI	eh	1, 6, ...
71 S. muenster	III, X, XXXVI	eh	1, 5, ...
72 S. nyborg	III, X, XXXVI	eh	1, 7, ...
73 S. amager	III, X, XXXVI	y	1, 2, ...

T I P O	Antígenos «O»	Antígenos «H»	
		Fase 1	Fase 2
74 S. zanzibar.....	III,X,XXVI	k	1,5,..
75 S. shangani	III,X,XXVI	d	1,5,..
76 S. maleagris.....	III,X	eh	lw
77 S. lexington	III,X,XXVI	z ¹⁰	1,5,..
78 S. uganda.....	III,X,XXVI	lz ¹³	1,5,..
79 S. vejle	III,X,XXVI	eh	1,2,..
80 S. newington	III,XV	eh	1,6,..
81 S. zelandia	III,XV	eh	1,7,..
82 S. new brunswick.....	III,XV	lv	1,7,..
83 S. illinois	III,XV	z ¹⁰	1,5,..
84 S. senftenberg	I,III,XIX	gst..	—
85 S. niloese	I,III,XIX	d	z ⁶
<i>Otros grupos</i>			
86 S. aberdeen	XI	i	1,2,..
87 S. rubislaw.....	XI	r	enx
88 S. poona	XIII,XXII	z..	1,6,..
89 S. borbeck.....	XIII,XXII	lv	1,6,..
90 S. worthington	I,XIII,XXIII	lw	z..
91 S. wichita.....	I,XIII,XXIII	d..	—
92 S. habana.....	I,XIII,XXIII	fg..	—
93 S. carrau	VI,XIV,XXIV	y	1,7,..
94 S. onderstepoort	[I],VI,XIV,XXV	eh	1,5,..
95 S. hvittingfoss	XVI	b	enxz ¹⁶
96 S. gaminara	XVI	d	1,7,..
97 S. kirkee.....	XVII	b	1,2,..
98 S. cerro.....	XVIII	z ⁴ z ²³ z ²⁵	—
99 S. kentucky	(VIII)XX	i	z ⁶
100 S. minnesota.....	XXI,XXVI	b	enxz ¹⁶
101 S. tel aviv	XXVIII	y	enxz ¹⁵
102 S. ballerup	XXIX, [Vi]	z ¹⁴	—
103 S. urbana	XXX	b	enx
104 S. arizona.....	XXXIII	z ⁴ z ²³ z ²⁶	—

- () Significa que no es predominante.
- [] Significa que puede faltar.
- ... Significa que hay restos antigénicos.

NOTA: Por razones prácticas en el presente esquema no están incluidos los antígenos de menor importancia ni los cambios de estructura obtenidos por inducción artificial. Tampoco se han incluido los *S. coli* (Kauffmann) que poseen antígenos comunes con las bacterias del género *Salmonella*.

Las diversas fracciones antigénicas de una misma bacteria pueden presentar diferencias, no solamente por su comportamiento «in vivo» e «in vitro», de acuerdo con el cual se hace su distinción, sino también en su resistencia frente a ciertas acciones físicas o químicas. Así, por ejemplo, Furth y Landsteiner (3) y Kauffmann (4) han demostrado que la fracción somática V es álcali y ácido-lábil, mientras que la fracción IV, que siempre se halla asociada a la primera, resiste la acción de ácidos y álcalis.

El propósito del presente trabajo consiste en poner en evidencia si la temperatura de ebullición del agua y la de 120° C. (autoclave) es capaz de producir una alteración, apreciable «in vitro», de los antígenos somáticos de algunas bacterias del género *Salmonella*.

Es bien sabido, desde los trabajos de Beyer y Reagh (5) y de Weil y Felix (6), que los antígenos flagerales son térmolábiles. Corrientemente se aprovecha esta labilidad para preparar sueros aglutinantes anti-somáticos, destruyendo o inhibiendo los antígenos flagelares por calentamiento durante dos horas a temperatura de ebullición del agua; al mismo tiempo las suspensiones bacterianas así tratadas dejan de ser aglutinadas por los sueros anti-flagelares correspondientes.

Boivin y Mesrobeanu (7), al referirse a las propiedades físicas de los antígenos glúcido-lípidos, afirman que en solución neutra pueden ser calentados a 100° C. durante media a una hora, sin que, en general, se note modificación apreciable en su constitución química y en sus propiedades biológicas; mantenidos un tiempo largo a 120° C. en el autoclave, a menudo se alteran, perdiendo más o menos completamente su poder antigénico; calentando un complejo glúcido-lípido en medio ácido, se destruye rápidamente.

Basado en estos hechos, y en conocimiento de los trabajos de Furth y Landsteiner y de Kauffmann sobre la álcali y ácido-labilidad de la fracción somática V, puede resultar interesante verificar si esta fracción V y otras fracciones somáticas del género *Salmonella* pueden ser suprimidas por la acción del calor, y obtenerse así suspensiones bacterianas que dejen de ser aglutinadas por los factores anti-somáticos correspondientes a estos antígenos termolábiles.

La supresión de una o varias de las fracciones somáticas del complejo antigénico de una bacteria puede ser aprovechada con distintos fines. Así podría suprimirse o inhibirse uno o varios de los antígenos somáticos de determinada cepa, mejor dicho, de una suspensión de esa cepa, destinada a ser inoculada para producir un suero aglutinante, obteniéndose

en consecuencia un suero que sólo contendría las aglutininas correspondientes al antígeno o a los antígenos que resistieron el calentamiento; es decir, que se podría proceder con esos antígenos somáticos termolábiles en la misma forma en que se suprimen o inhiben los antígenos flagelares, hecho que haría innecesaria la eliminación de las correspondientes aglutininas por absorción.

Un ejemplo puede aclarar esta suposición: si se inocula al conejo, de acuerdo con la técnica clásica, una cepa de salmonela de fórmula somática IV, XII, se obtendrán, como respuesta, en el suero del animal aglutininas para esas fracciones antigénicas IV y XII. Pero si se quiere poseer ahora un suero con aglutininas para la fracción IV solamente, será necesario eliminar por absorción el factor XII, mezclando ese suero IV, XII con una pasta de bacterias que posea el antígeno XII, pero no el IV (a tal efecto se podría usar una salmonela de fórmula IX, XII). Si resultara posible, en cambio, eliminar de la cepa a inocular la fracción XII por un procedimiento previo a la inoculación, en el suero del conejo inoculado aparecería únicamente el factor IV, y se evitaría entonces proceder a la absorción.

Además podría contemplarse la posibilidad de obtener por calentamiento suspensiones bacterianas aglutinables frente a un solo factor antisolómico; y podría ser también aprovechada la labilidad de algunos antígenos somáticos en la absorción de aglutininas.

Las experiencias efectuadas han abarcado solamente una mínima parte de todas estas posibilidades, pues nos hemos limitado a verificar si el calentamiento de suspensiones de bacterias durante cierto tiempo es capaz de modificar las fracciones antigénicas III, IV, V, IX, X, XII y XXVI de algunas cepas del género *Salmonella*, sólo en el sentido de su comportamiento «in vitro» como aglutinógenos frente a los factores aglutinantes correspondientes, obtenidos por adecuadas saturaciones.

PARTE EXPERIMENTAL

Material utilizado.

Fueron utilizadas las siguientes cepas de bacterias, todas ellas correspondientes al género *Salmonella*:

A. — De la colección de F. Kauffmann, existente en el Laboratorio de la Cátedra de Bacteriología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

Designación	C E P A	Fórmula antigénica abreviada
K 3	<i>S. paratyphi</i> B 3006	IV,V,XII, b, 1,2,..
K 4	<i>S. paratyphi</i> B 6617	I,IV,V,XII, b, 1,2,..
K 5	<i>S. paratyphi</i> B var. Java	IV,V,XII, b, —
K 13	<i>S. typhimurium</i> (O-form) 3173	IV,V,XII, —, —
K 15	<i>S. stanley</i> 7855	I,IV,XII, d, 1,2,..
K 16	<i>S. heidelberg</i>	IV,V,XII, r, 1,2,..
K 17	<i>S. chester</i>	IV,V,XII, eh, enz ¹⁷
K 19	<i>S. reading</i>	IV,XII, eh, 1,5,..
K 21	<i>S. derby</i> 15145	I,IV,XII, fg., —
K 25	<i>S. bispebjerg</i> 9447	I,IV,XII, a, enz ¹⁶
K 59	<i>S. typhi</i> 2 V	IX,XII,Vi, d, —
K 67	<i>S. moscow</i> 27	IX,XII, goq, —
K 68	<i>S. blegdam</i> 22	IX,XII, gmq., —
K 75	<i>S. pullorum</i> 971	IX,XII, —, —
K 78	<i>S. anatum</i> 293	III,X,XXVI, eh, 1,6,..
K 79	<i>S. muenster</i> 4546	III,X,XXVI, eh, 1,5,..
K 80	<i>S. nyborg</i> 1527	III,X,XXVI, eh, 1,7,..
K 83	<i>S. shangani</i> 5630	III,X,XXVI, d, 1,5,..
K 110	<i>S. san diego</i> 123	IV,V,XII, eh, enz ^{15z} ¹⁷

B. — Cepas de *S. pullorum* (IX,XII, —, —) aisladas y clasificadas por Monteverde y Simeone en el Laboratorio de la Cátedra de Bacteriología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires (trabajo en realización): M 3; M 8; M 11; M 15; M 16 y M 17; además M 59, M 61, M 65 y M 72, aún no clasificadas, pero que aglutinaban con los sueros IX, $\frac{IX}{XII}$ y IV/V/XII, y no aglutinaban con los sueros conteniendo los factores puros IV y V (es decir, de probable fórmula somática: IX,XII).

Procedimiento.

Cada cepa era repicada a un tubo de agar inclinado, que se incubaba durante 24 horas a 37° C. De este cultivo se obtenía una suspensión opalescente, introduciendo en el tubo un volumen de solución fisiológica estéril y agitando fuertemente.

Esta suspensión se probaba frente a los sueros conteniendo los factores anti-somáticos correspondientes a su fórmula antigénica. Hemos

utilizado la aglutinación macroscópica rápida, de acuerdo con la técnica corriente, que consiste en colocar sobre una lámina de vidrio cuadrada una gota de cada suero y una gota de antígeno junto con cada gota de suero; se mezclaban bien y los resultados se leían sobre el aglutinoscopio; solamente se tomaban en cuenta las aglutinaciones que aparecían como positivas dentro de los 3 minutos y se desechaba la cepa si esta no aglutinaba, o lo hacía en forma dudosa, o muy lentamente, con el factor que interesaba en ese momento. Al mismo tiempo se mezclaba también, sobre la lámina de vidrio, una gota de la suspensión con una gota de una solución de tripaflavina al 1/2000 en solución fisiológica, con el fin de poder descartar las cepas en variación «R».

Si el suero aglutinaba a la cepa en forma franca, a partir del tubo de agar se sembraba una botella de fondo plano (conteniendo agar simple); para ello se agregaba el tubo de agar más solución fisiológica estéril, hasta llenarlo casi por completo, se agitaba y se introducía toda la suspensión en la botella. Esta se dejaba un rato en reposo, en forma que la suspensión cubriese bien toda la superficie del agar y luego se la llevaba a incubación a 37° C. durante 2 días. (En la estufa, las botellas se mantenían invertidas, con el agar hacia arriba, de manera que la solución fisiológica no cubriese ya la superficie de cultivo).

Después de 2 días de incubación a 37° C., la botella se retiraba y el cultivo obtenido se desprendía en la forma corriente, utilizando la misma solución fisiológica que aún contenía. Se obtenía así una suspensión densa de bacterias, de concentración aproximadamente igual al antígeno de Huddleson de *Br. abortus*; es esta la concentración más adecuada para ser usada como «antígeno» en reacciones de aglutinación rápida.

Esta suspensión bacteriana era nuevamente probada frente a los sueros aglutinantes correspondientes y a la acción de la tripaflavina, en aglutinación macroscópica rápida, para poder comparar estas aglutinaciones, efectuadas antes del calentamiento, con las que se hacían durante y después del mismo.

La suspensión de la botella se pasaba a dos tubos de ensayo: uno era destinado a ser calentado a temperatura de ebullición del agua, y el otro para ser calentado a 120° C. en el autoclave.

El calentamiento a temperatura de ebullición del agua se hacía en baño-maría hirviendo. Este se llevaba primeramente a ebullición, luego se introducían los tubos, (provistos con su tapón de algodón) y se mantenía el baño en ebullición lenta. En estas circunstancias el termómetro acusaba entre 97° y 99° C., con pequeñas oscilaciones. (El termómetro no se introducía directamente en el agua, sino que se le colocaba dentro de un tubo de ensayo con solución fisiológica).

B. — Influencia de la temperatura sobre la fracción antigénica V

TIPO	Designación de la cepa	Fórmula antigénica somática abreviada	Aglutinación con suero V								
			antes de calentar	después de calentamiento a							
				Temperatura de ebullición del agua durante				120° C. durante			
1h.	2h.	3h.	4h.	25'	50'	75'	100'				
S. paratyphi B	K 3	IV,V,XII	+	+	+	±	—	+	±	—	×
S. paratyphi B	K 4	I,IV,V,XII	+	+	—	×	×	+	+	—	×
S. paratyphi B	K 5	IV,V,XII	+	+	+	±	×	×	×	×	×
S. typhimurium	K 13	IV,V,XII	+	±	—	×	±	±	±	—	×
S. stanley	K 15	IV,V,XII	+	+	+	+	—	+	±	—	×
S. heidelberg	K 16	IV,V,XII	+	+	+	+	—	×	×	×	×
S. chester	K 17	IV,V,XII	+	+	±	±	—	—	—	—	×
S. san diego	K 110	IV,V,XII	+	+	+	—	+	+	—	—	×

C. — Influencia de la temperatura sobre la fracción antigénica XII

TIPO	Designación de la cepa	Fórmula antigénica somática abreviada	Aglutinación con suero IX XII									
			antes de calentar	después de calentamiento a								
				Temperatura de ebullición del agua durante				120° C. durante				
1h.	2h.	3h.	4h.	25'	50'	75'	100'					
S. paratyphi B	K 3	IV,V,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	×
S. paratyphi B	K 5	IV,V,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	×	×	×	×	×
S. heidelberg	K 16	IV,V,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	×	×	×	×	×
S. reading	K 19	IV,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	×
S. derby	K 21	I,IV,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	×
S. san diego	K 110	IV,V,XII	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	×

GRUPO D.

A. — Influencia de la temperatura sobre la fracción antigénica IX

TIPO	Designación de la cepa	Fórmula antigénica somática abreviada	Aglutinación con suero IX								
			antes de calentar	después de calentamiento a							
				Temperatura de ebullición del agua durante				120° C. durante			
1h.	2h.	3h.	4h.	25'	50'	75'	100'				
S. typhi	K 59	IX,XII	+	+	+	+	(+)	+	+	×	(+)
S. moscow	K 67	IX,XII	+	+	+	+	+	+	+	×	+
S. blegdam	K 68	IX,XII	+	+	+	+	(+)	+	+	×	(+)
S. pullorum	K 75	IX,XII	+	+	+	+	(+)	+	+	×	(+)
»	M 3	IX,XII	+	+	+	+	(+)	+	+	×	(+)
»	M 8	IX,XII	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
»	M 11	IX,XII	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
»	M 15	IX,XII	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
»	M 16	IX,XII	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
»	M 17	IX,XII	+	+	+	+	(+)	+	+	×	(+)
S. pullorum (?)	M 72	IX,XII	+	+	+	+	+	+	×	×	×

C. — *Influencia de la temperatura sobre la fracción antigénica XXVI*

TIPO	Designación de la cepa	Fórmula antigénica somática abreviada	Aglutinación con suero XXI XXVI								
			antes de calentar	después de calentamiento a							
				Temperatura de ebullición del agua durante				120° C. durante			
1h.	2h.	3h.	4h.	25'	50'	75'	100'				
S. anatum.....	K 78	III,X,XXVI	+	+	—	—	—	±	—	—	—
S. muenster.....	K 79	III,X,XXVI	+	+	+	—	—	+	+	—	—
S. shangani.....	K 83	III,X,XXVI	+	+	—	—	—	+	+	—	—

Explicación de los signos usados en los cuadros precedentes:

- + Significa aglutinación franca y dentro de los 5 minutos.
- ± Significa aglutinación dudosa.
- Significa reacción negativa.
- (+) Significa que la aglutinación tarda en presentarse unos 15 minutos después de mezclados el suero y la suspensión.
- × Significa que no se hizo.

Resumen y discusión de los resultados.

El estudio de los resultados obtenidos nos permite afirmar que las fracciones antigénicas III, IV y X, (al menos en las cepas con que trabajamos) pueden ser consideradas como estables (en cuanto a su aglutinabilidad) frente al calentamiento a temperatura de ebullición del agua y a 120° C., durante 4 horas y 75 a 100 minutos, respectivamente. Se notó, eso sí, que después de los primeros tiempos de calentamiento la aglutinación ya no era instantánea (como antes del calentamiento) pero se presentaba siempre dentro de los 5 minutos y en forma franca y bien evidente.

En cambio las fracciones V, XII y XXVI presentaban alteraciones apreciables. Después de cierto tiempo, variable con la cepa, el suero con factor aglutinante V dejaba de aglutinar la suspensión calentada (que antes del calentamiento aglutinaba en forma franca con ese mismo suero). Con frecuencia se notaba que la aglutinabilidad frente al suero V se perdía en forma progresiva, presentándose las aglutinaciones que se hacían después de cada tiempo de calentamiento, cada vez menos intensamente y en forma cada vez más dudosa. En un solo caso (K 5) la suspensión siguió aglutinando después de cuatro horas de calentamiento a temperatura de ebullición del agua, si bien en forma débil y dudosa.

También ha sido posible alterar la fracción antigénica XXVI por acción de la temperatura, pues las suspensiones dejaban de ser aglutinadas por el suero XXI, XXVI después de una o dos horas de temperatura de ebullición del agua y de 25 a 50 minutos a 120° C.

En cuanto a la fracción antigénica XII, la influencia de la temperatura es bien evidente. Antes del calentamiento, en todos los casos las suspensiones aglutinaban en forma instantánea y muy franca con el suero conteniendo el factor aglutinante XII. Pero después de cierto tiempo de calentamiento, según la cepa, una vez puestos en contacto y mezclados el suero y la suspensión, al principio no se apreciaba reacción alguna; después de unos minutos recién aparecía esta en forma parcial, intensificándose cada vez más, para, por último, y al cabo de unos 15 a 20 minutos, presentarse en forma muy franca. La temperatura determina, pues, un evidente retardo en la aglutinabilidad por el suero XII, pero no la suprime ni la debilita. Al respecto hacemos notar que no hemos observado diferencias apreciables en el comportamiento de la fracción XII asociada a las fracciones IV y V (grupo B del esquema de Kauffmann-White) y la misma fracción antigénica asociada a la fracción IX (grupo D del mismo esquema).

La acción de la temperatura sobre la fracción antigénica IX aparece ser algo irregular, pues en algunos casos se comportaba en la misma forma que las fracciones III, IV y X, es decir, como termo-estable; en otros casos, en cambio, se comportaba como la fracción XII, dando aglutinaciones tardías después de calentamientos prolongados.

Es cierto que los ensayos efectuados no son lo suficientemente numerosos como para hacer deducciones categóricas, pero al menos permiten deducir que la termo-estabilidad de los antígenos somáticos (aceptada como un hecho desde los trabajos de Beyer y Reagh) tiene algunas excepciones, en lo que se refiere a la aglutinabilidad de las suspensiones calentadas de ciertas cepas del género *Salmonella* frente a determinados sueros aglutinantes.

La presencia de la fracción antigénica XII, tanto en las especies del grupo B, como en las del grupo D del esquema de Kauffmann-White, entorpece en cierto modo la eficacia de la utilización del «antígeno» de *S. pullorum* en el diagnóstico de aves portadoras de este germen o de *S. gallinarum*, pues también las portadoras de *S. typhimurium* o de otras especies del grupo B (IV, V, XII) acusan reacción positiva frente a dicho «antígeno»; y viceversa, la presencia de esa fracción XII dificulta el descubrimiento de portadoras de, por ejemplo, *S. typhimurium* (IV, V, XII) con un «antígeno» preparado con este germen, pues todas las aves

portadoras de *S. pullorum* y de *S. gallinarum* dan reacción positiva con él (datos inédito de Monteverde y Simeone). Antes de comenzar este trabajo abrigamos la esperanza de poder suprimir la fracción XII de los «antígenos», de manera que estos quedaran constituidos por fracciones IX solamente los del grupo D, y por fracciones IV,V solamente los del grupo B, y así poder distinguir más claramente entre los portadores de gérmenes de uno y otro grupo. Pero lo único que conseguimos fué retardar la aglutinación de las suspensiones frente al suero conteniendo el factor XII; este hecho puede, sin embargo, presentar alguna ventaja, pues una aglutinación retardada del «antígeno», frente al suero de un ave sospechosa, indicaría que el «antígeno» reacciona frente al factor aglutinante XII, y que en el suero en cuestión no existen los otros anticuerpos (IX o IV,V, según el caso) que definen el grupo.

El hecho de haber obtenido, por calentamiento, suspensiones de bacterias que ya no aglutinan frente a los sueros conteniendo determinados factores aglutinantes (V y XXVI) demuestra que estos antígenos somáticos sufren una evidente alteración por influencia de la temperatura, pues dejan de funcionar «in vitro» como tales. Pero no sabemos si esta alteración también abarca sus propiedades aglutinogénicas «in vivo», y si lo hace, hasta qué punto quedan alteradas, ya que podría haber una completa supresión del aglutinógeno, o bien producirse un cambio en la especificidad inmunológica de esos antígenos supuestos lábiles.

A P E N D I C E

Preparación de los sueros aglutinantes anti-somáticos.

Se elige la cepa que posee el aglutinógeno correspondiente al factor aglutinante que se desea obtener y se verifica si se halla en variación «S» mediante aglutinación macroscópica rápida frente a una solución de tripaflavina al 1:2000. Se siembra un tubo de agar inclinado y se lleva 24 horas a incubación a 37° C. Obtenido un buen desarrollo se agrega un volumen de solución fisiológica estéril al tubo, se agita y se obtiene así una suspensión opalescente de bacterias, que se prueba por aglutinación macroscópica rápida frente al suero que contiene el factor aglutinante que se quiere preparar, y se prueba nuevamente frente a la solución de tripaflavina. Si la cepa aglutina en forma franca con el suero y no aglutina con la tripaflavina, a partir de esa misma suspensión se prepara el antígeno para inocular, agregando solución fisiológica estéril hasta obtener una suspensión que contiene unas 2000 millones de bacterias

por cc. (nefelometría). Este antígeno se somete a calentamiento a temperatura de ebullición del agua durante dos horas, para destruir los antígenos flagelares, cuando se trata de una cepa ciliada.

Como productor de suero se usa el conejo adulto joven, al que se le inocula el antígeno por vía endovenosa en cantidades de 0,25, 0,5, 1, 1,5, 2, 3 y 4 cc., con dos a cuatro días de intervalo. Después de la última inoculación se dejan pasar 10 a 12 días y, previo ayuno de 24 horas, se sangra el conejo a blanco por la arteria carótida. La sangre se recoge en un frasco estéril que queda en reposo durante 24 horas, para dar lugar a la formación del coágulo. Se separa el suero por sifonaje aséptico y se titula el suero por aglutinación macroscópica lenta y rápida, con la misma cepa inoculada.

Para obtener factores aglutinantes puros, se mezcla el suero con una pasta de bacterias de cepas que contienen las fracciones antigénicas correspondientes a los factores aglutinantes que se quieren eliminar del suero. Para obtener esta pasta de bacterias se cultiva la cepa (debidamente controlada frente a los sueros aglutinantes y la solución de tripaflavina) durante 48 horas a 37° C., sobre agar simple en grandes cristalizadores tapados con gaza, algodón y papel; el cultivo se raspa con una espátula y se mezcla con el suero a saturar. La mezcla se mantiene durante 24 horas en la cámara fría y se separa el suero por centrifugación. Para verificar la eliminación de esos factores, se prueba el suero saturado en aglutinación macroscópica rápida frente a una suspensión de la cepa utilizada en la saturación. Si el suero sigue aglutinando a esta cepa, debe repetirse la saturación.

A continuación se indican las cepas con que fueron preparados y saturados los sueros aglutinantes usados en el presente trabajo:

Factor	Cepa inoculada	Saturado con:
IV	S. brandenburg (IV,XII) calentada	S. pullorum (IX,XII)
V	S. typhimurium (O-form) (IV,V,XII)	S. typhimurium, var. Copenhagen (IV,XII)
III XIX	S. senftenberg (I,III,XIX) calentada	S. paratyphi A (I,II)
X	S. anatum (III,X,XXVI) calentada	S. newington (III,XV) y S. minnesota (XXI,XXVI)

Factor	Cepa inoculada	Saturado con:
XXI	S. minnesota (XXI,XXVI)	
XXVI	calentada	
IX	S. gallinarum (IX,XII)	S. typhimurium (IV,V,XII)
IX	S. pullorum (IX,XII)	
XII		
IV,V,XII	S. chester (IV,V,XII)	
ch enz ¹⁷		

RESUMEN Y CONCLUSIONES

a) Se ha investigado la influencia de la temperatura sobre fracciones antigénicas somáticas de 29 cepas pertenecientes al género *Salmonella*.

b) Ha sido posible alterar en tal forma la fracción antigénica V y la fracción XXVI, que después de determinado tiempo de calentamiento dichas fracciones dejaron de funcionar como tales frente a los sueros aglutinantes correspondientes.

c) En cuanto a la fracción antigénica XII, se notó un evidente retardamiento de la aglutinación de las suspensiones calentadas, tanto en cepas del grupo B como del grupo D del esquema de Kauffmann-White.

d) Las fracciones III, IV y X no evidenciaron mayores alteraciones, en lo que a su aglutinabilidad se refiere, por acción de las temperaturas indicadas durante los tiempos que duró el calentamiento.

e) La fracción antigénica IX en algunos casos no evidenció alteraciones, mientras que en otros casos se observó retardamiento de la aglutinación después de calentamiento prolongado.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Influence of temperature on somatic antigens

a) We have studied the influence of temperature on antigenic somatic fractions of 29 strains of the genus *Salmonella*.

b) It has been possible to alter the antigenic fraction V, and fraction XXVI in a way, that after a certain time of heating the said fractions did not function any longer as such in reaction to the corresponding serums.

c) We have observed with regard to the antigenic fraction XII, an evident retardment of agglutination of heated suspensions, in the strains of group B as well as in those of group D of the Kauffmann-White's scheme.

d) Fraction III, IV, and X did not show any great changes with regard to their agglutinability, through the action of temperatures indicated during the different periods of time the heating lasted.

e) In some cases the antigenic fraction IX did not show alterations, while in other cases we have observed retardation of agglutination after prolonged heating.

RESUMO E CONCLUSÕES

Influencia da temperatura sobre os antígenos somáticos.

a) Investigou-se a influencia da temperatura sobre frações antigênicas somáticas de 29 cepas pertencentes ao genero *Salmonella*.

b) Foi possível alterar em tal forma a fração antigênica V e a fração XXVI, que, depois de determinado tempo de aquecimento, ditas frações deixaram de funcionar como tais em presença dos soros aglutinantes correspondentes.

c) Quanto à fração antigênica XII, notou-se um evidente retardamento na aglutinação das suspensões aquecidas, tanto em cepas do grupo B, como do grupo D do esquema de Kauffmann-White.

d) As frações III, IV e X não revelaram maiores alterações, no que concerna à sua aglutinabilidade, por ação das temperaturas indicadas durante os tempos que durou o aquecimento.

e) A fração antigênica IX, em alguns casos, não revelou alterações, enquanto que, em outros casos, se observou retardamento da aglutinação, depois de aquecimento prolongado.

BIBLIOGRAFÍA

TOPLEY, W. W. C., y WILSON, G. S.: "*The Principles of Bacteriology and Immunology*", Segunda Edición, 1937, Londres.

- (1) WHITE, P. B., Spec. Rep. Ser. med. Res. Council, Londres, N° 103 (1926) Journ. Path. Bact., 32, (1929), p. 85; «A System of Bacteriology in Relation to Medicine», (Med. Res. Coun.), 4, (1929), p. 86. (Citado por Topley y Wilson: op. cit.).
- (2) KAUFFMANN, F., Ergeb. Hyg. Bakt. Immunit. exp. Ther., 15, (1934), p. 219. (Citado por Topley y Wilson: op. cit.).

- (3) FURTH, J. y LANDSTEINER, K., Journ. exp. Med., 49, (1929), p. 727. (Citado por Boivin y Mesrobeanu: op. cit.).
- (4) KAUFFMANN, F., Zeitschr. Hyg. und Infektr., 118, (1936), p. 318. (Citado por Boivin y Mesrobeanu: op. cit.).
- (5) BEYER, H. G. y REACH, A. L., Journ. med. Res., 12, (1904), p. 313. (Citado por Topley y Wilson: op. cit.).
- (6) WEIL, E. y FÉLIX, A., Wiener Klin Wochenschr., 30, (1917), p. 1509. (Citado por Topley y Wilson: op. cit.).
- (7) BOIVIN, A. y MESROBEANU, L., Ann. Inst. Pasteur, 61, (1938), p. 426.

INSTITUTO DE GENÉTICA

Cariología de Gramíneas

Géneros *Paspalum*, *Stipa*, *Poa*, *Andropogon* y *Phalaris* (1)

POR EL ENCARGADO DE LA SECCIÓN CITOLOGÍA
ING. AGR. FULGENCIO SAURA

Continuando la labor iniciada en el Instituto en años anteriores tendiente a aumentar los conocimientos cariológicos de la importante familia de las Gramíneas (Andrés, J. M. 1941 y Saura F., 1941), en especial lo referente a número de cromosomas, se dan en esta ocasión los resultados de las observaciones realizadas en once especies. (2)

MATERIAL

Casi todo el material procede de distintas zonas del país pero se encuentra en cultivo en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

La clasificación botánica de las especies fué gentilmente realizada por el Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi.

TÉCNICA EMPLEADA

Para el estudio en meiosis se empleó la técnica del carmín acético ya descripta en el trabajo anterior (Saura, F., 1941).

Las observaciones en mitosis se hicieron en puntas de raicillas obtenidas colocando matas con humedad adecuada a una temperatura de más o menos 25°C. Esas raicillas se fijaron en Craff, incluyeron en parafina previa deshidratación en alcohol butílico normal; se cortó a 10 y 12 micrones de espesor y las secciones fueron teñidas con cristal violeta.

(1) Agradezco al Ing. Agr. J. M. Andrés, Director del Instituto, las valiosas indicaciones proporcionadas durante la ejecución del trabajo.

(2) Elevado para su publicación el 1° de octubre de 1942.

Los recuentos de cromosomas en metafase somática se hicieron sobre dibujos a cámara clara.

Las microfotografías son originales y fueron obtenidas en el Laboratorio Fotográfico del Instituto.

RESULTADOS OBTENIDOS

TRIBU PANICEAS

1. — *Paspalum proliferum*. — Es un pasto tierno que fácilmente forma césped tupido porque sus tallos rastreros dan en muchos nudos raíces y nuevos tallos.

Parece resistir bastante el pisoteo por lo que puede tener interés forrajero, sea directamente o como fuente para el mejoramiento de otras especies.

Se lo encuentra en el Uruguay y la Argentina especialmente en el Delta y orillas del Río de la Plata.

En anteras que medían unos 800 micrones de largo se encontraron células madres del polen en división. El recuento de cromosomas permitió comprobar la existencia de $n=20$.

Como complemento de las observaciones anteriores se analizaron preparaciones con células somáticas en las que se encontró 40 cromosomas ($2n$).

2. — *Paspalum intermedium*. — Esta especie habita en los bañados de Concordia (Parodi, 1937), aunque puede encontrarse también en otros lugares como la Capital Federal (Palermo).

Se hallaron microesporocitos en división en anteras de 800-900 micrones de longitud. En ellos fueron contados más o menos 20 grupos de cromosomas pero sin una seguridad absoluta.

Por esta razón se estudiaron puntas de raicillas y así pudo comprobarse que el complemento diploide de la especie es 40. Este mismo número de cromosomas indica Burton (1942) en su reciente trabajo.

Observando los granos de polen en una gota de Lugol se encontró una esterilidad teórica mínima de 40 %. Ello concuerda perfectamente con su meiosis irregular.

Como en realidad la cantidad de granos completamente llenos es mucho menor, la verdadera fertilidad de ese polen debe ser ínfima.

3. — *Paspalum Gayanus*. — Material de la pradera pampeana, siempre cultivado en nuestro Jardín Botánico, tenía células madres del polen en división en anteras de unos 700 micrones.

La meiosis es perfectamente normal, cosa que concuerda con la fertilidad del polen (aproximadamente el 100 %).

Con toda facilidad se han obtenido buenas preparaciones conteniendo diacinesis y metafase I en las que se ven 10 pares de cromosomas.

Esta especie se puede encontrar en suelos bajos, húmedos y generalmente salobres.

Se la considera sinónimo de *Paspalum vaginatum*, aunque los ejemplares de este último son algo más vigorosos, robustos.

TRIBU AGROSTIDEAS

4. — *Stipa brachychaeta*. — Las especies del género *Stipa* ó «needle-grasses» son pastos principalmente macolladores, perennes, de distribución amplia en el mundo especialmente en llanuras y estepas.

Desde el punto de vista forrajero es un pasto duro que casi nunca aprovecha el ganado.

Stipa brachychaeta fué indicada por Stuckert (1904-6) para Pampa central, Buenos Aires, San Luis, Córdoba, Entre Ríos, Tucumán, etc. Parodi (1930) indica que es una «planta cespitosa, perenne, que forma pajonales en campos algo elevados en las costas de los arroyos» en la zona de Pergamino. Este mismo autor indica en otro trabajo (1922) que es poco frecuente en Concordia aunque se la puede encontrar formando matorrales densos.

De esta especie solamente se hicieron observaciones en puntas de raicillas. El recuento efectuado en los dibujos a cámara clara demostró la existencia de 40 cromosomas (2n).

Este número no concuerda con las observaciones en el género de otros autores quienes en general encontraron múltiplos de 11.

TRIBU FESTUCEAS

El género *Poa* es uno de los más importantes económicamente y también uno de los que presentan mayores dificultades taxonómicas.

En Estados Unidos de Norteamérica se lo conoce con el nombre vulgar de «bluegrasses» refiriéndose al color verde azulado característico del follaje de algunas especies, especialmente *Poa compressa* o Canada bluegrass (U.S. Dep. of Agr., 1937).

En Inglaterra se las llama pastos de los prados (meadow-grasses) por ser importantes constituyentes de la mayor parte de las praderas.

La gran mayoría de las especies pertenecientes a este género habitan en zonas templadas y frías.

Desde el punto de vista forrajero se destacan *Poa pratensis*, *P. annua*, *P. compressa*, etc. ya que si bien el rendimiento no es sobresaliente, la calidad del forraje es buena.

5. — *Poa iridifolia*. — Las inflorescencias para el estudio de la meiosis fueron tomadas parcialmente fuera de la vaina. Como tienen flores de distintas edades siempre hay probabilidad de encontrar células madres del polen en división; éstas se hallan en anteras de más o menos 1 mm. de largo.

Todo ésto tiene valor también para las otras dos especies del género que se dan en este trabajo.

Con el método del carmín acético se obtiene en todas las *Poa* preparaciones muy bien contrastadas como puede comprobarse con las microfotografías que forman parte de este trabajo.

Se observan excelentes diplotenes con 14 pares de cromosomas. La fertilidad teórica del polen con Lugol es 100 %.

El recuento en punta de raicillas indicó 28 cromosomas.

6. — *Poa lanigera*. — Todo lo dicho para la especie anterior puede aplicarse en este caso ya que la meiosis es completamente regular, anafases normales, cuartetos también normales, no hay cromosomas retardados; se obtienen excelentes preparaciones especialmente diplotenes; la fertilidad del polen con Lugol es 100 %.

El número haploide de cromosomas es 14 y el diploide 28.

7. — *Poa resinulosa*. — También en esta especie se encontró $n=14$ y $2n=28$ en microesporocitos y células somáticas respectivamente.

La meiosis es normal, no hay cromosomas rezagados en anafase pero se hallaron algunas células con doble número de cromosomas.

TRIBU ANDROPOGONEAS

8. — *Andropogon distachyum*. — La determinación del número de cromosomas en puntas de raicillas permitió comprobar la existencia de 40 cromosomas somáticos. Ya en frotis de anteras con meiocitos en división se habían observado anteriormente alrededor de 20 grupos de cromosomas.

TRIBU PHALARIDEAS

9. — *Phalaris canariensis*. — El alpiste es una planta donde los datos proporcionados por distintos autores divergen. Así, mientras que Avdulov

(1928) indica $2n=12$ cromosomas, Nakajima (1933) informa que tal especie tiene 28 como número diploide.

En este trabajo se da el número 12 ($2n$) como resultado de la observación en puntas de raicillas.

10. — *Phalaris coerulescens* — Excelentes preparaciones fueron obtenidas de anteras con células madres del polen en división y en tal forma se pudo contar fácilmente el número de cromosomas ($n=7$).

En metafase somática se contaron 14 cromosomas. (1)

11. — *Phalaris angusta*. — En la misma forma que para la especie anterior se determinó que el número haploide es 7 y el diploide 14.

Especies determinadas en el presente trabajo.

Especie	Procedencia	Nº de cromosomas	
		n	2n
<i>Paspalum proliferum</i> Arech.	Palermo	20	40
<i>P. intermedium</i> Munro	Palermo		40
<i>P. Gayanus</i> Desv.	Pradera pampeana	10	
<i>Stipa brachychaeta</i> Godr.	San Isidro		40
<i>Poa iridifolia</i> Hauman	Tandil	14	28
<i>P. lanigera</i> Nees	Fac. Agr. y Vet., Bs. As.	14	28
<i>P. resinulosa</i> Nees	Córdoba	14	28
<i>Andropogon distachyum</i> L.	Alpes marítimos		40
<i>Phalaris canariensis</i> L.	comercial		12
<i>Ph. coerulescens</i> Desf.	Maciel	7	14
<i>Ph. angusta</i> Nees	Avellaneda	7	14

RESUMEN

Se ha determinado el número de cromosomas de once especies de la familia Gramineas.

Las observaciones en meiosis se hicieron con el método del carmín acético mientras que las de mitosis fueron hechas en puntas de raicillas fijadas en Craf, incluidas en parafina y teñidas con cristal violeta.

Fueron estudiadas las especies siguientes:

Paspalum proliferum ($n=20$ y $2n=40$); *P. intermedium* ($2n=40$); *P. Gayanus* ($n=10$); *Poa iridifolia* ($n=14$ y $2n=28$); *P. lanigera* ($n=14$ y $2n=28$); *P. resinulosa* ($n=14$ y $2n=28$); *Stipa brachychaeta* ($2n=40$);

(1) Miège (1939) halló $2n=28$.

Andropogon distachyum ($2n=40$); *Phalaris canariensis* ($2n=12$);
Ph. coerulescens ($n=7$ y $2n=14$); *Ph. angusta* ($n=7$ y $2n=14$).

SUMMARY

The number of chromosomes of eleven species of the Gramineae family has been determined.

The observations in meiosis were made with the aceto-carmin method while those of mitosis have been realized in root tips fixed in Craff, embedded in paraffin and stained with crystal violet.

It has been studied the following species;

Paspalum proliferum ($n=20$ y $2n=40$); *P. intermedium* ($2n=40$);
P. Gayanus ($n=10$); *Poa iridifolia* ($n=14$ y $2n=28$); *P. lanigera* ($n=14$
y $2n=28$); *P. resinulosa* ($n=14$ y $2n=28$); *Stipa brachychaeta* ($2n=40$);
Andropogon distachyum ($2n=40$); *Phalaris canariensis* ($2n=12$); *Ph.*
coerulescens ($n=7$ y $2n=14$); *Ph. angusta* ($n=7$ y $2n=14$).

RESUMO

Determinou-se o número de cromosomas de onze espécies da família Gramineas.

As observações em meiose foram feitas, utilizando o método do carmín acético, enquanto que as de mitose foram feitas em pontas de radículas fixadas em Craff, introduzidas em parafina e tingidas com cristal violeta.

Estudaram-se as seguintes espécies:

Paspalum proliferum ($n=20$ e $2n=40$); *P. intermedium* ($2n=40$);
P. Gayanus ($n=10$); *Poa iridifolia* ($n=14$ e $2n=28$); *P. lanigera* ($n=14$
e $2n=28$); *Stipa brachychaeta* ($2n=40$); *Andropogon distachyum* ($2n=40$);
Phalaris canariensis ($2n=12$); *Ph. coerulescens* ($n=7$ e $2n=14$); *Ph.*
angusta ($n=7$ e $2n=14$); *Ph. resinulosa* ($n=14$ e $2n=28$).

BIBLIOGRAFIA CITADA

ANDRÉS, J. M. (1941). Número de cromosomas en las especies del género "Hordeum" espontáneas en los alrededores de Buenos Aires. Inst. de Genética, Fac. de Agr. y Vet. de Buenos Aires, t. 2, fasc. 2.

BURTON, G. W. (1942). A cytological study of some species in the tribe Paniceae. Am. Jour. of Bot. 29:5:355-59.

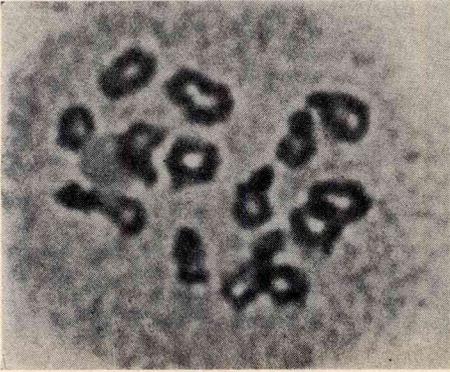
MIÈGE J. (1939). Contribution à l'étude des Phalaridées Bull. Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord p. 223-45.

PARODI, L. R. (1922). *Las Gramíneas de la región de Concordia* (Entre Ríos). Rev. Fac. de Agr. y Vet., Bs. Aires, 4:24-102.

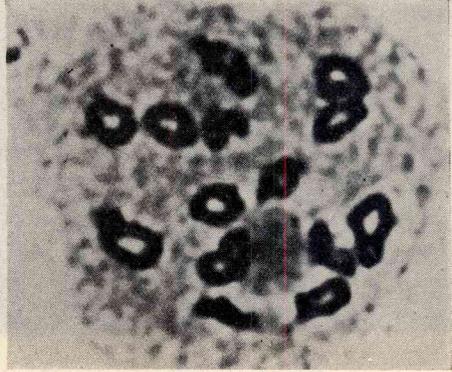
PARODI, L. R. (1930). *Ensayo filogeográfico sobre el Partido de Pergamino*. Rev. Fac. de Agr. y Vet., Bs. As., VII: 65 y sig.

SAURA, F. (1941). *Cariología de algunas especies del género "Paspalum"*. Inst. de Genética, Fac. de Agr. y Vet. de Buenos Aires. t. 2, fasc. 3.

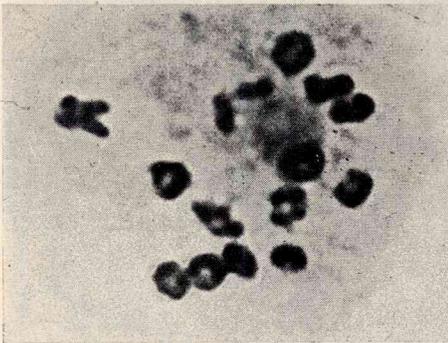
STUCKERT, T. (1904-6). *Gramináceas argentinas*. Anales Museo Nacional de Buenos Aires.



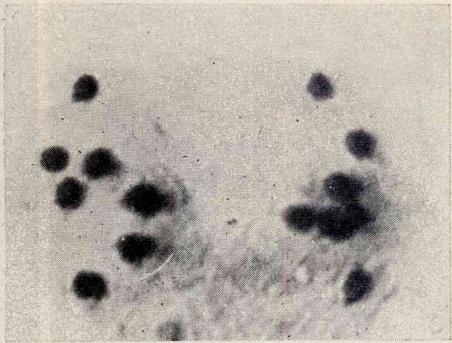
Poa resinulosa
diplotene
X 1.700



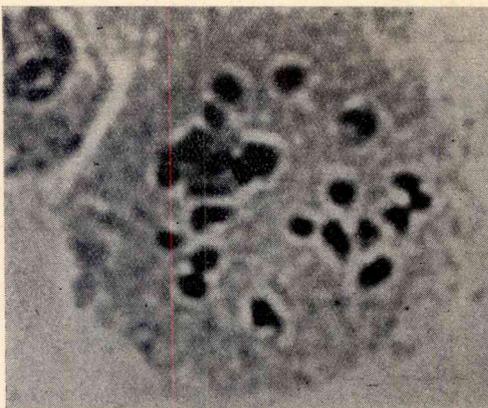
Poa iridifolia
diplotene
X 1.700



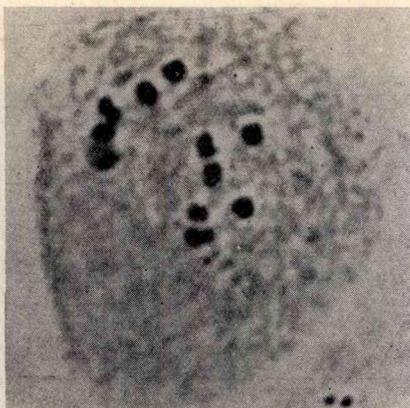
Poa lanigera
diacinesis
X 1.700



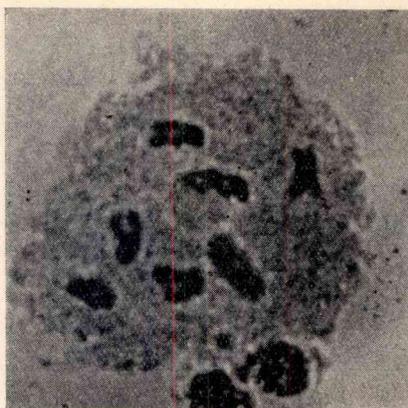
Phalaris coerulea
anafase I
X 1.600



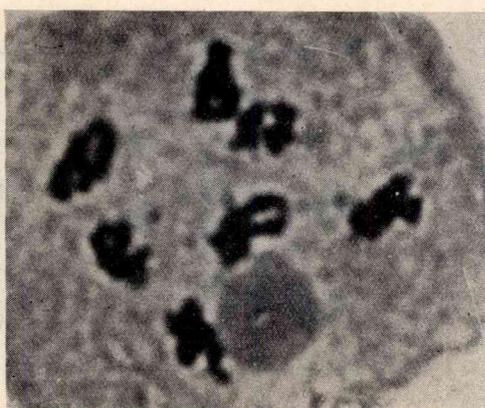
Paspalum proliferum
diacinesis
X 1.350



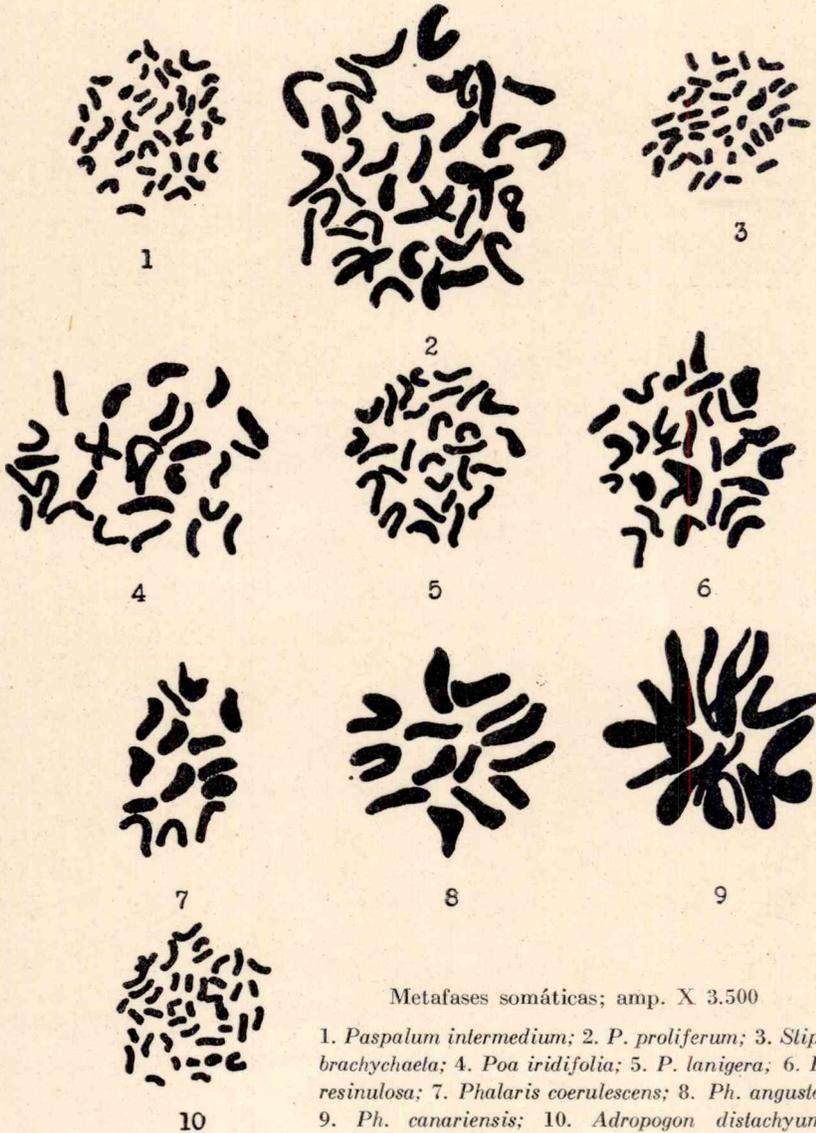
Paspalum Gayanus
diacinesis
X 1.350



Phalaris angusta
diplotene
X 1.600



Phalaris coerulea
diplotene
X 1.600



ESTA REVISTA SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN LA IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD
DE BUENOS AIRES, EL DÍA
16 DE JULIO DE 1943

