

Contribución al Estudio del Cultivo del Maní y de la Soja en el Uruguay

ING. AGR. JUAN CARLOS MORIXE YLARRAZ

Trabajo de tesis, realizado en la Cátedra de Agricultura de la Facultad de Agronomía, para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Consideraciones generales

Estos dos cultivos están destinados a ocupar áreas de relativa importancia en nuestro medio, debido a considerarse el maní como el mejor sucedáneo del olivo para la extracción de aceite de usos culinarios y proporcionar la soja — entre otras utilidades — un grano de múltiple aplicación en la elaboración de preparados comestibles de alto valor nutritivo. Esta última leguminosa suministra, además, un aceite semisecante de gran aplicación en pinturería y fabricación de barnices.

Los tallos y hojas de ambos, especialmente los de la soja, se utilizan en la alimentación del ganado, destacándose como forraje por sus buenas condiciones alimenticias (gran riqueza protéica); lo mismo acontece con las tortas que se confeccionan con los residuos obtenidos después de la extracción del aceite.

Puede afirmarse que dadas las condiciones económicas que caracterizan, en la actualidad, y lo harán por muchos lustros aún, la modalidad de nuestra explotación agrícola (tierra relativamente barata y escasez, y por lo tanto, carestía de brazos), la explotación del maní compite ventajosamente con la del olivo, y como además los progresos industriales de estos últimos años, permiten extraer y elaborar con el maní un aceite de buen paladar y excelentes condiciones digestibles, no es aventurado vaticinar que esté destinado a cubrir gran parte del consumo de aceite comestible en el mercado interno.

En la actualidad dependemos casi en absoluto del artículo extranjero, como nos lo revela el siguiente cuadro indicador del volumen y valor de aceites vegetales comestibles importados al país durante el último quinquenio:

Importación de aceites vegetales comestibles en el país ⁽¹⁾

AÑOS	ACEITE DE OLIVA ⁽¹⁾		OTROS ACEITES COMESTIBLES ⁽²⁾		ACEITE DE ALGODON ⁽³⁾	
	Cantidad Kgs.	Valor \$	Cantidad Kgs.	Valor \$	Cantidad Kgs.	Valor \$
1926	6.177.271	1.853.181	—	—	—	—
1927	4.638.879	1.391.664	—	—	—	—
1928	7.519.156	2.255.747	406.568	81.314	55.104	6.612
1929	6.255.029	1.876.509	937.486	149.998	17.558	2.107
1930 ⁽⁴⁾	4.440.282	1.332.085	448.467	71.755	1.652	190

1. Aforo: \$ 0.30 el kg.

2. Aforo: \$ 0.20 el kg. en 1928 y \$ 0.16 en adelante.

3. Aforo: \$ 0.12 el kg.

4. Primer semestre.

De su lectura se deduce que hay un amplio margen para el desarrollo de este cultivo en el país.

Actualmente se explota industrialmente esta oleaginosa en pequeña escala por un consorcio industrial "La Saladeril Salteña, S. A.", en el Departamento de Salto y otra fábrica establecida en la Capital.

En la República Argentina, el cultivo del maní afecta cifras de importancia, especialmente en lo referente a la provincia de Córdoba, hecho que se pone de manifiesto en el cuadro insertado a continuación, donde se indican las áreas cosechadas, rendimientos por hectárea y producciones parciales por provincias y territorios, como también la total.

(1) Datos extraídos del Boletín del Ministerio de Hacienda.

Estadística de la producción de maní en la Rep. Argentina (1)

PROVINCIAS Y TERRI- TORIOS	AREA COSECHADA			RENDIMIENTO P/HA.			PRODUCCION TOTAL		
	1926/27 Has.	1927/28 Has.	1928/29 Has.	1926/27 Kgs.	1927/28 Kgs.	1928/29 Kgs.	1926/27 Tons.	1927/28 Tons.	1928/29 Tons.
Buenos Aires	800	—	—	1.300	—	—	1.040	—	—
Santa Fé	11.408	11.877	11.678	940	1.087	1.333	10.724	12.906	15.568
Córdoba	24.220	23.112	23.950	1.200	1.417	534	29.064	32.742	12.795
Entre Ríos	10.200	10.600	11.020	1.000	1.098	1.263	10.200	11.640	13.920
Corrientes	2.500	3.364	4.060	1.000	810	755	2.500	2.724	3.064
San Luis	500	—	—	1.400	—	—	700	—	—
Santiago del Estero	59	94	52	1.330	1.053	1.110	78	98	58
Catamarca	50	—	21	1.200	—	1.190	60	—	25
Salta	10	—	30	1.200	—	1.500	12	—	45
Chaco	2.300	5.034	868	1.500	750	1.400	3.450	3.775	1.215
Formosa	100	126	123	1.500	794	200	150	100	25
Misiones	508	529	930	1.200	1.000	850	610	529	790
Tucumán	—	184	242	—	994	700	—	183	169
Jujuy	—	32	—	—	844	—	—	27	—
Total	52.655	54.952	52.974	1.113	1.178	900	58.588	64.724	47.674

(1) Del Boletín Mensual de Estadística Agropecuaria. — Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires.

Los dos cuadros que siguen nos revelan el aumento constante de semilla de maní industrializada en la Rep. Argentina (1923 - 1928) y también la fuerte proporción que representa el aceite de esta oleaginosa sobre el total de aceites vegetales elaborados en dicho país.

Cabe, así mismo, destacar en los mencionados cuadros, el alto rendimiento industrial que arroja el maní, que lo destaca del conjunto de semillas utilizadas para la obtención de aceites comestibles.

Estadística de elaboración de aceites vegetales (1)

Rep. Argentina. Año 1928

CLASE	Semilla empleada Kilos	Aceite obtenido Kilos	Rendimiento %	Tortas Kilos	Total vendido Kilos
Lino	16.275.675	5.010.183	30.8	11.149.781	4.780.377
Nabo	11.526.419	3.203.814	27.8	8.155.443	3.295.009
Maní	61.080.322	16.009.300	26.2	27.735.128	17.793.338
Algodón	34.076.590	3.635.435	10.7	14.118.594	3.568.935
Tártago	3.600.000	800.000	22.2	400.000	360.000
Girasol	943.417	201.432	21.4	432.403	201.432
Oliva	73.210	13.582	18.6	—	7.100
Maíz	8.594.285	292.495	3.4	11.805	713.416
Total	136.169.918	29.165.941	21.4	62.003.199	30.719.607

(1) Extraído del Boletín Mensual de Estadística Agropecuaria N.º 399. — Ministerio de Agricultura de la Nación. — Buenos Aires, Oct.-Dic. 1929.

Elaboración de aceite de maní. Años 1923-28 (1)

AÑOS	Semilla empleada Kilos	Aceite obtenido Kilos	Rendimiento %	Tortas Kilos
1923	47.797.337	12.085.675	25	21.208.712
1924	26.172.475	6.571.237	25	11.360.702
1925	41.597.357	9.830.733	24	17.111.410
1926	49.018.534	11.608.174	24	20.049.344
1927	54.346.558	14.555.004	27	25.875.340
1928	61.080.322	16.009.300	26	27.735.128

En el Uruguay se han sembrado 1.685 hectáreas de maní en 1927 (último dato oficial publicado); siendo los departamentos de mayor cultivo: Rivera, con 510 hectáreas; Tacuarembó, 210 hectáreas y Salto, con 141 hectáreas. (2)

Los rendimientos en promedio por hectárea, han sido, para el mismo año, de 475 kilogramos, según el Anuario de Estadística Agrícola, publicado por la Sección Economía y Estadística Agraria de la Dirección de Agronomía. Esta cifra nos impresiona como algo reducida, en comparación con los resultados de nuestras experiencias, que expondremos en los capítulos siguientes.

En lo que atañe a la soja, es un cultivo que aún no se ha iniciado en el Uruguay, excepción hecha de los Campos Experimentales de instituciones oficiales y quizá uno que otro ensayo privado que no ha trascendido aún en nuestro ambiente agrícola. Pero su importancia se puede estimar por la comparación que quepa — dados los distintos ambientes económicos — reproduciendo los siguientes párrafos extraídos del "Yearbook of Agriculture, 1930", Washington, U. S. A., que tienen sumo interés por proceder de un país que en los últimos años ha prestado preferente atención al cultivo de la soja:

(1) Extraído del Boletín Mensual de Estadística Agropecuaria. N.º 399. Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires.

(2) En 1908 se sembraron 1.436 hectáreas, dato consignado en el Boletín N.º 17 de la Inspección Nacional de Ganadería y Agricultura: "El Maní", del Ing. Juan Puig y Nattino.

"Soybean oil is semidrying".

"Soybean oil is a semidrying oil. — At present about 75 per cent of the soybean oil used in the U. S. A. both domestic and imported, is used by the paint and varnish industry and in the manufacture of linoleum, oilcloth, and artificial leather. Smaller quantities are used in the manufacture of liquid soaps, printer's ink and other products.

Soy bean meal is often referred to as merely a by product of the manufacture of soybean oil. — As a matter of fact, the meal obtained from crushing a ton of soybeans is worth 50 to 60 per cent more than the oil.

It is the demand for the meal which seems to hold promise for the future of the soybean crushing industry. Thousands of tons are now being used in the manufacture of mixed dairy feeds and in poultry mash.

"Another outlet for the meal is the manufacture of glue for use in the building material, furniture and other industries. So great has the demand for this product become that imports during the year ended June 30 1929 totaled 76.000 tons. This is more than double the quantity imported during the 12 months ended June 30 1928.

There is also a potential outlet for the soybeans and its products in the preparation of various articles of human food. Several agencies have attempted to comercialize these products with varying degrees of succes. Among the produts which have been given atencion are: soybean flour (used largely in the feeding of diabetics); breakfast foods; soy sauce, and preparations for infant feeding."

A continuación hemos establecido, con datos extraídos de la mencionada publicación, un cotejo entre los precios obtenidos por el maní y la soja en los Estados Unidos de Norte América, así como también por sus respectivos aceites en el mercado de Nueva York.

Para facilitar la comparación se han reducido todos los datos a kilos y hectáreas, empleando los siguientes equivalentes: 1 acre = 0,40469 Ha.; 1 libra = 0,4536 kg. Las cifras referentes a la soja, que se expresaban en bushels, se han reducido tomando como base 35 litros p|bushel y un peso hectolítrico de 72 kgs. (1)

(1) Del Dr. Mario Calvino, "La Multiplicación de las Plantas", Habana 1920. En las determinaciones efectuadas con la soja cosechada en nuestro Campo Experimental se obtuvo un peso del hectolitro de 69 kilogramos.

Comparación de los precios obtenidos por el maní y la soja
en U. S. A. por los productores

AÑOS	Soja. Promedio anual		Maní. Promedio anual (con cáscara)
	p/Hlt.	p/Kg.	p/Kg.
	\$	Cent.	Cent.
1910	—	—	10.1
1911	—	—	9.7
1912	—	—	10.1
1913	5.03	7.0	10.1
1914	6.23	8.7	9.7
1915	6.03	8.4	9.5
1916	6.17	8.6	10.6
1917	8.71	12.1	15.7
1918	9.23	12.8	14.3
1919	9.86	13.7	20.3
1920	8.00	11.1	10.4
1921	6.20	8.6	8.2
1922	5.71	7.9	12.1
1923	6.06	8.4	14.3
1924	6.54	9.1	12.6
1925	6.37	8.8	10.4
1926	5.40	7.5	10.6
1927	4.91	6.8	11.0
1928	4.91	6.8	10.8

Cuadro comparativo de las cotizaciones de los aceites de maní y soja, al por mayor, en el mercado de Nueva York. Precios por kilo

AÑO	Maní refinado Promedio	Soja, sin refinar	
		Mínimo	Máximo
	Cents.	Cents.	Cents.
1916	33.64	—	—
1917	47.66	—	—
1918	51.76	—	—
1919	53.48	28.11	43.83
1920	27.16	19.84	42.99
1921	26.52	13.77	20.39
1922	34.24	19.58	25.09
1923	33.49	23.99	28.92
1924	35.34	25.62	29.50
1925	34.26	29.21	29.50
1926	32.72	26.46	30.86
1927	30.27	26.46	29.21
1928	28.88	26.72	27.29
1929	29.21	24.51	27.82

En los próximos cuadros se indican las áreas, con sus respectivos rendimientos, sembradas con maní y soja en E. U. de N. A. y la cantidad de semilla utilizada en la industrialización de estas oleaginosas. (Datos extraídos de la misma publicación que los cuadros precedentes).

Maní: superficie sembrada, rinde por Ha. y producción.
U. S. A. 1916 - 1929

AÑOS	Superficie total, rinde y producción			FRUTOS COSECHADOS		
	Area total (1)	Rend. p/Ha	Produc. total (2)	Area	Rend. p/Ha.	Total cosechado
	1000 Has.	Kgs.	1000 Kgs	1000 Has.	Kgs.	1000 Kgs
1916	—	—	—	422	987	416.871
1917	—	—	—	745	871	649.819
1918	—	—	—	755	745	562.510
1919	—	—	—	458	775	355.293
1920	—	—	—	478	798	381.693
1921	—	—	—	491	765	376.174
1922	—	—	—	407	706	287.181
1923	—	—	—	363	810	293.825
1924	741	689	510.723	180	703	337.959
1925	633	746	472.431	388	817	316.828
1926	532	749	399.133	341	839	286.596
1927	723	823	595.415	462	848	392.159
1928	781	741	578.829	490	791	387.872
1929 (3)	819	753	617.022	537	785	422.166

1. Incluyendo las hectáreas sembradas junto con maíz, reducidas a hectáreas de maní puro.
2. Incluyendo el maní pastoreado o utilizado en otras formas, así como también el cosechado.
3. Preliminar.

Soja: superficie sembrada y producción. 1928 y 1929

AÑOS	Total sembrado (4)	PRODUCCION TOTAL			FRUTOS COSECHADOS		
		Area total (1)	Rend. p/Ha (2)	Produc. total (2)	Area (3)	Rend. p/Ha.	Total cosechado
	1000 Has	1000 Has	Kgs.	1000 Kgs	1000 Has	Kgs.	1000 Kgs
1928	1.159	463	884	409.651	265	834	222.239
1929	1.291	556	822	457.279	361	797	288.086

1. Incluso el área sembrada junto con maíz, reducida a Has. de soja sola. Pero exceptuando la superficie sembrada para heno.

2. Incluyendo los frutos dados al ganado así como los cosechados.

3. Área de la cual toda o parte de la soja cultivada fué cosechada.

4. Superficie total sembrada, incluyendo la soja henificada.

Merece destacarse de este último cuadro, el hecho, de suyo muy sugerente, que de 1.159.000 y 1.291.000 hectáreas sembradas con soja en 1928 y 1929 respectivamente, solo se hayan cosechado los frutos correspondientes a 265.000 y 361.000 Has., utilizándose el resto, o sea alrededor del 75 % del total, como heno, forraje verde, alimento concentrado, etc.

Aceite de soja. Cantidad de semilla utilizada y cantidad de aceite producido. 1922 - 28.

AÑOS	Soja empleada 1000 Kgs.	Aceite producido 1000 Kgs.	Rendimiento (1)
			%
1922	4.322	672	15.5
1923	2.780	344	12.4
1924	8.347	1.029	12.3
1925	9.544	1.197	12.5
1926	9.105	1.206	13.2
1927	15.201	1.984	13.1
1928	23.994	3.321	13.8

1. Calculado de acuerdo con las cifras de las otras columnas.

Aceite de maní. Semilla utilizada en la industria y producción de aceite. 1919 - 1928

AÑOS	Maní empleado 1000 Kgs.	Aceite producido 1000 Kgs.	Rendimiento (1) %
1919	15.974	3.815	23.9
1920	50.703	12.804	25.3
1921	52.235	13.818	26.5
1922	14.346	3.270	22.8
1923	8.273	1.948	23.5
1924	30.997	6.865	22.1
1925	22.712	5.410	23.8
1926	15.879	3.624	22.8
1927	27.586	6.357	23.0
2928	24.911	5.748	23.1

1. Calculado de acuerdo con las cantidades de semilla empleada y el aceite producido.

En los capítulos siguientes trataremos sucesivamente:

- 1) Ensayos comparativos de variedades de maní.
 - 2) Antecedentes de la experimentación efectuada en la Facultad de Agronomía.
 - 3) Impresiones recogidas del cultivo en gran escala.
 - 4) Correlaciones observadas entre diversos caracteres de importancia industrial en la planta de maní.
 - 5) Enfermedades observadas en el maní.
 - 6) Importancia de distintos factores culturales (distancia de siembra, abonos químicos y biológicos, aporcaduras, etc.).
 - 7) Correlaciones agrológicas y fito-agrológicas.
 - 8) Consideraciones económicas sobre el cultivo del maní.
 - 9) Conclusiones.
-
- 10) Ensayos comparativos de variedades de soja y efectos de la incorporación de abonos fosfatados al suelo.
 - 11) Principales correlaciones observadas en el cultivo de la soja.
 - 12) Conclusiones.

Ensayos comparativos de variedades de maní

El maní (*Arachis hypogea* L.) es una planta autógama. Ensayos realizados con diversas variedades, que se han sembrado en parcelas contiguas, no han revelado cruzamientos, mismo después de muchos años de cultivo consecutivo.

Este vegetal que pertenece a la familia de las leguminosas, tiene la particularidad de alargar el pedúnculo de la flor después de su fecundación, hasta que penetre en la tierra y sazona el fruto, reconociéndose su estado de madurez cuando la planta se pone ligeramente amarillenta.

La mayoría de las flores fecundadas, especialmente las que se encuentran algo alejadas del pie de la planta, a lo largo de los tallos, no llegan a alcanzar el suelo (en las variedades erectas), permanecen a una distancia variable del mismo y se detienen en su desarrollo.

El fruto es una legumbre o chaucha, y la flor está compuesta por un cáliz irregular, tubuloso, generalmente de cinco divisiones; una corola que consta de 5 pétalos; 10 estambres soldados por los filamentos y un sólo ovario unilocular.

No resiste las heladas, sembrándose en el país desde fines de Setiembre hasta mediados de Noviembre, por lo general.

En lo que concierne a la sistemática, puede establecerse una división en dos grandes grupos: el maní asiático y el maní africano o sean tipos de tallos derechos (asiático) y rastreros (africano).

En el primer tipo los frutos se hallan amontonados alrededor del cuello de la planta, lo que tiene como consecuencia que la madurez de las chauchas sea casi simultánea para un mismo pie; en cambio, en el segundo grupo, los frutos se encuentran diseminados a lo largo de las ramas de la planta, que están en contacto con el suelo y como derivado de este hecho de ocupar posiciones diferentes, a veces bastante distanciados en una mata, la madurez es escalonada. Esta última característica tiene su inconveniente para utilizar el maní como comestible (en cafés, bars, etc.), pues el fruto no completamente sazonado tiene un gusto particular, algo desagradable; y también en la industria, por existir correlación positiva entre el grado de madurez y el contenido en aceite. Por otra parte, es antieconómico y muy dificultoso proceder a una cosecha escalonada de los frutos de una misma mata.

Los granos del maní africano son, por lo general, más grandes y su cutícula es de color salmón claro, mientras que en la variedad asiática, la semilla es más reducida y de color variado (desde el salmón claro hasta el morado).

Existen también diferencias en la constitución del pericarpio (cáscara). El tipo rastrero, denominado también africano, presenta una red fibrosa gruesa, entre las que se hallan huecos pronunciados; además las estrangulaciones de la chaucha que delimitan las cavidades que contienen los granos, son muy acentuadas.

Las formas erectas o asiáticas tienen un pericarpio de retículo fibroso más fino; estrangulaciones poco pronunciadas en la legumbre y el pico en la extremidad de ésta, menos desarrollado y curvo que en el anterior.

Las experiencias se han realizado con 4 variedades de maní pertenecientes al grupo erecto (asiático) y una del tipo africano. Las cuatro primeras pueden diferenciarse por el color y tamaño de sus granos en variedades:

Morada grande,

Morada chica,

× Colorada común,

× Blanca chica;

siendo la "colorada común" y la "morada grande" las que más se cultivan en el país como comestibles, especialmente la primera, así como también la "blanca chica" para la obtención de aceite. La africana, prácticamente no ha salido aún fuera de los campos de experimentación de instituciones oficiales.

Los ensayos comparativos de rendimiento se han efectuado con el fin de establecer, mediante un severo cotejo entre las variedades de maní más cultivadas en nuestro medio, las ventajas e inconvenientes que presentan. Sembradas en condiciones de completa analogía y eliminando toda influencia extraña, se sometieron las cinco variedades que presentaban mejores características en el análisis previo a un ensayo comparativo, siguiendo el sistema del Cuadrado Latino, que permite, como se sabe, apreciar las condiciones intrínsecas de una determinada variedad, a paridad de las condiciones exteriores.

La disposición del ensayo fué la expuesta en el siguiente croquis:

V	III	II	VI	I
21	22	23	24	25
II	I	III	V	VI
16	17	18	19	20
IV	II	V	I	III
11	12	13	<u>14</u>	15
III	IV	I	II	V
6	7	8	9	10
I	V	IV	III	II
1	2	3	4	5

Los números romanos indican la variedad sembrada en cada parcela, correspondiéndose en esta forma: I var. Morada grande, II var. Morada chica, III var. Colorada, IV var. Africana, V var. Blanca chica.

La siembra se efectuó el 14 de Octubre de 1929, en líneas distantes 0m80 y a una distancia de 0m40 en las líneas. Una vez comenzada la germinación se repusieron todas aquellas semillas que habían fracasado, con el fin de obtener una vegetación uniforme en todas las parcelas.

Los cuidados culturales consistieron, tanto para estas como para las demás parcelas sembradas en el Campo Experimental de la Facultad, en dos carpidas y dos aporcaduras, las que se efectuaban a medida que las condiciones del cultivo las hacían necesarias.

La preparación de la tierra se efectuó siguiendo las prácticas corrientes en nuestro medio, dos aradas con sus respectivas rastreadas, tratando así de acercarse en lo posible a las condiciones que rigen el cultivo en gran escala, evitándose de expofeso, una esmerada preparación de la tierra, la que crearía una situación artificial, muy difícil de repetirse luego en el gran cultivo.

La cosecha de estas parcelas, cuya superficie era de 25 mts² (5×5) se realizó el 4 de Abril de 1930, obteniéndose los resultados que se expresan en el siguiente cuadro:

Parcela	Rendim. bruto	% de granos	Rend. en granos	Grasa por sust. seca	Humedad	Rendim. grasa	Peso 100 granos
	q/Ha.	Grs.	q/Ha.	%	%	q/Ha.	Grs.
1	3.1	63.1	2.0	46.2	8.10	0.8	53.08
2	9.9	62.4	6.2	49.3	7.45	2.8	48.75
3	14.8	57.3	8.5	45.5	9.06	3.5	75.12
4	8.8	64.2	5.6	47.3	7.53	2.5	47.32
5	10.9	71.6	7.8	48.9	7.77	3.5	51.55
6	5.1	62.2	3.2	45.9	8.46	1.3	44.80
7	16.3	54.1	8.8	44.5	9.06	3.6	59.31
8	6.4	67.4	4.3	46.8	8.00	1.8	57.97
9	9.2	70.7	6.5	49.1	8.33	2.9	48.88
10	15.2	68.6	10.4	49.8	7.44	4.8	47.27
11	13.7	53.7	7.4	44.4	8.66	3.0	69.40
12	8.8	70.0	6.2	49.3	7.52	2.8	48.00
13	14.4	71.5	10.3	49.0	7.89	4.6	47.80
14	7.1	65.0	4.6	47.4	8.13	2.0	54.95
15	7.2	67.9	4.9	46.9	8.22	2.1	49.30
16	6.8	71.9	4.9	49.2	7.29	2.2	51.22
17	4.4	64.6	2.8	47.4	8.22	1.2	56.99
18	5.1	59.5	3.0	46.6	8.13	1.3	48.77
19	16.3	69.1	11.3	48.4	7.58	5.0	46.23
20	15.4	55.5	8.5	45.2	10.21	3.5	69.15
21	6.0	66.2	4.0	48.2	7.34	1.8	47.30
22	4.9	66.6	3.3	46.6	8.18	1.4	47.92
23	5.8	69.4	4.0	48.5	8.55	1.8	48.43
24	15.4	52.4	8.1	44.7	9.26	3.3	67.28
25	5.6	68.3	3.8	47.3	8.17	1.7	56.07

De la aplicación del cálculo estadístico para establecer la verdadera magnitud de la variación debida a la heterogeneidad del suelo y las diversas condiciones que puedan hacer fluctuar los resultados obtenidos, independientemente de las características inherentes a cada una de las variedades ensayadas, se llega a las siguientes constataciones:

Rendimiento bruto (frutos con cáscara) en quintales por Ha.

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Total	24	463.4376	
Hileras	4	26.3816	
Columnas	4	61.5296	
Variedades	4	347.1416	
Remanente	12	28.3848	1.54
E. M. diferencia = 1.54 $\sqrt{2/5} = 0.974$			
Máximo error experimental = 0,974 $\times 2 = 1,948$.			

Rendimiento en grasa. Quintales por Ha.

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Total	24	32.3784	
Hileras	4	2.6504	
Columnas	4	6.1384	
Variedades	4	20.1704	
Remanente	12	3.4192	0.5338
E. M. diferencia = 0.5338 $\sqrt{2/5} = 0.337$			
Máximo error experimental = 0.67.			

Porcentaje de grasa por sustancia seca.

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Total	24	65.2496	
Hileras	4	0.4856	
Columnas	4	1.9696	
Variedades	4	60.1056	
Remanente	12	2.6888	0.4734
E. M. diferencia = 0.4734 $\sqrt{2/5} = 0.299$			
Máximo error experimental = 0.598.			

Peso de 100 granos. Gramos.

	Grados de libertad	Sd ²	S. D.
Total	24	1685.1872	
Hileras	4	35.416296	
Columnas	4	38.820856	
Variedades	4	1514.367256	
Remanente	12	96.582792	2.834
E. M. diferencia = 2.834 $\sqrt{2/5} = 1.79$			
Máximo error experimental = 1.79 $\times 2 = 3.58$.			

Porcentaje de granos (100 — cáscara).

	Grados de libertad	Sd ²	S. D.
Total	24	867.5904	
Hileras	4	10.0984	
Columnas	4	29.6864	
Variedades	4	738.1344	
Remanente	12	89.6712	2.7337
E. M. diferencia = 2.7337 $\sqrt{2/5} = 1.729$			
Máximo error experimental = 3.46.			

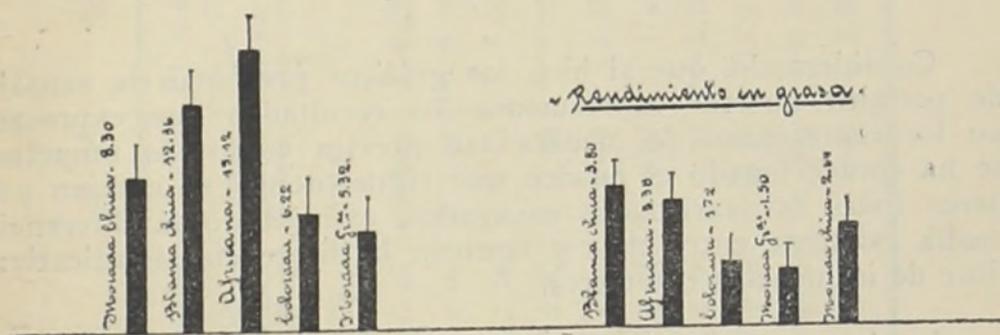
* Los promedios obtenidos para las distintas variedades co-tejadas han sido:

	Rendi- miento	Grasa p/Ha.	Cont. grasa	Peso 100 granos	Prop. granos
	q/Ha.	q.	o/o	grs.	o/o
Blanca chica	12.36	3.8	48.94	47.47	67.56
Africana	15.12	3.38	44.86	68.052	54.60
Colorada	6.22	1.72	46.66	47.622	64.08
Morada chica	8.30	2.64	49.—	49.616	70.72
Morada gde.	5.32	1.5	47.02	55.812	65.68

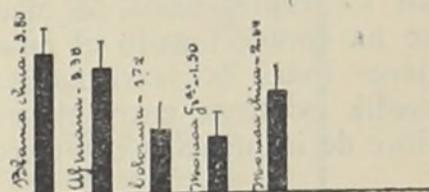
de donde se desprende, como puede apreciarse claramente en los gráficos que siguen, que las variedades africana y "blanca chica" han sobresalido en lo referente al rendimiento bruto, especialmente la primera, que consiguió una diferencia signifi-

cativa a su favor de 81 kilogramos por hectárea con respecto a la segunda. Esta ventaja se anula al considerar el rendimiento en grasa por hectárea, debido al mayor porcentaje de cáscara que acusa el maní africano, así como también a la menor cantidad de aceite que contiene su semilla, lo que hace que su aprovechamiento del terreno — elaboración de aceite por unidad de superficie — no sea tan pronunciado como su alto rendimiento parecería indicar. En lo referente al tenor porcentual de materia grasa, sobresalen las variedades “blanca chica” y “morada chica”, arrojando ambas diferencias significativas a su favor, lo que justifica las preferencias del industrial por estas variedades. En el peso de los granos se puede apreciar la enorme diferencia que existe entre el maní rastrero y las variedades erectas, factor que también influye, perjudicando a esta variedad en cuanto al aprovechamiento del terreno (menor granazón por hectárea).

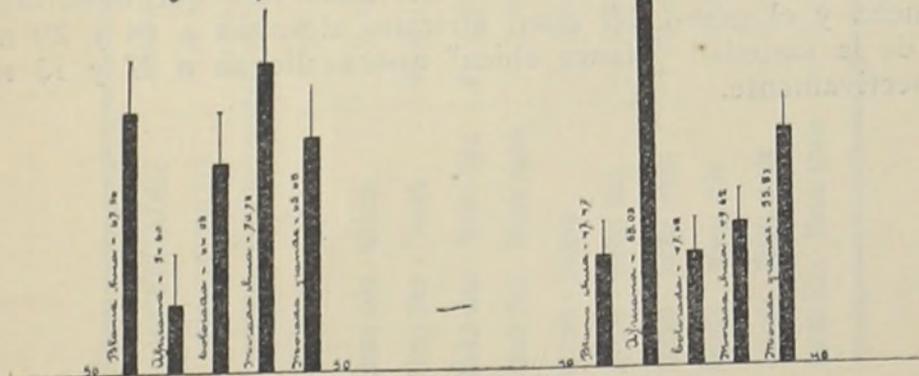
~ Rendimiento total de grasas ~



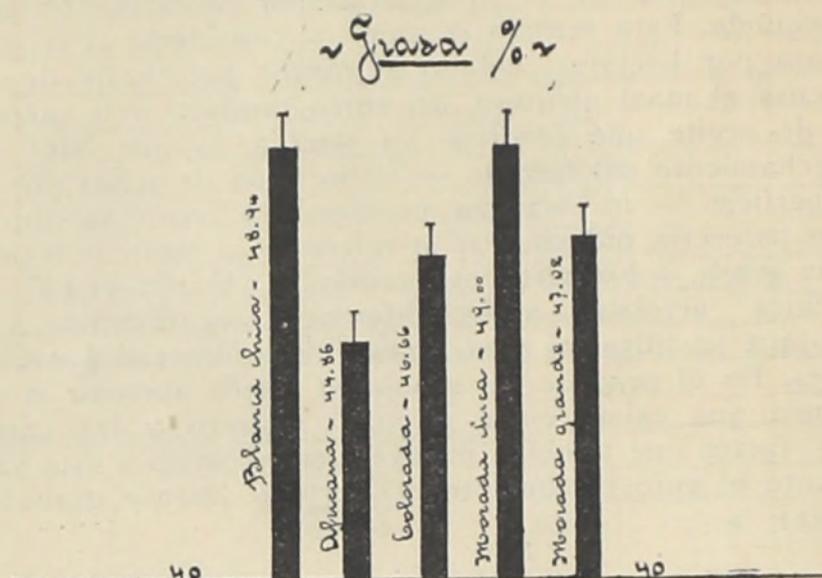
~ Rendimiento en grasa ~



~ Grano % ~



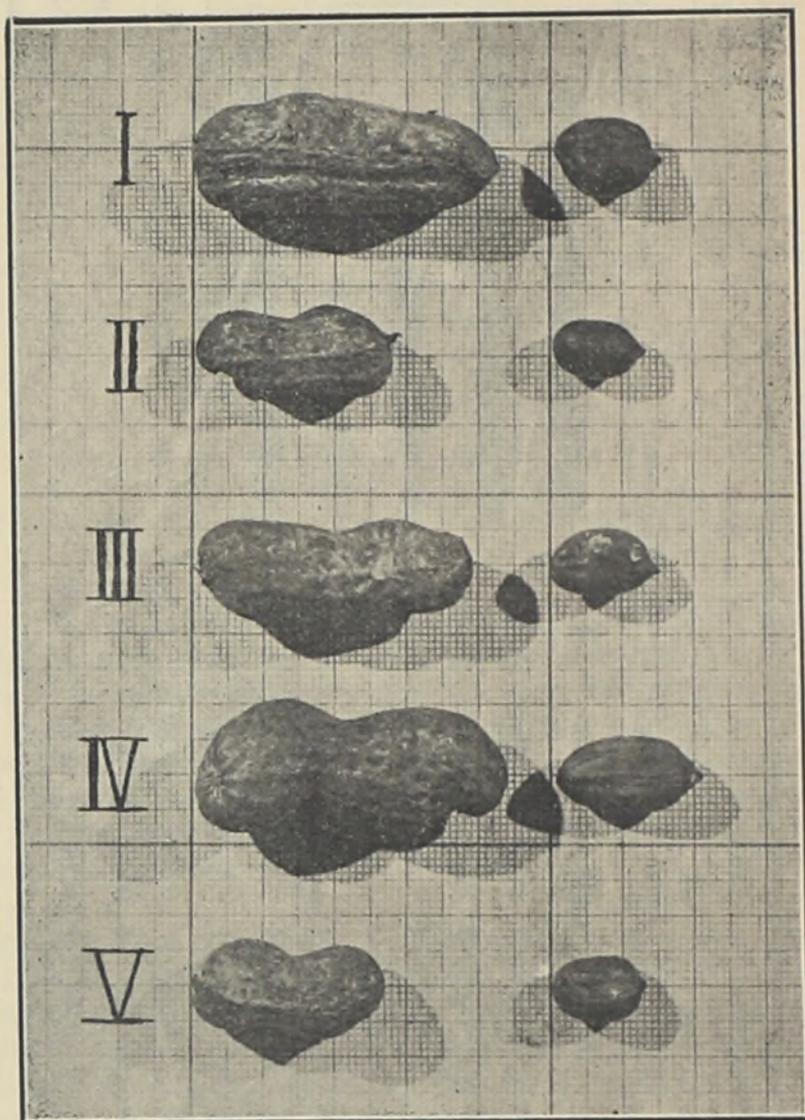
~ Grano de los granos ~



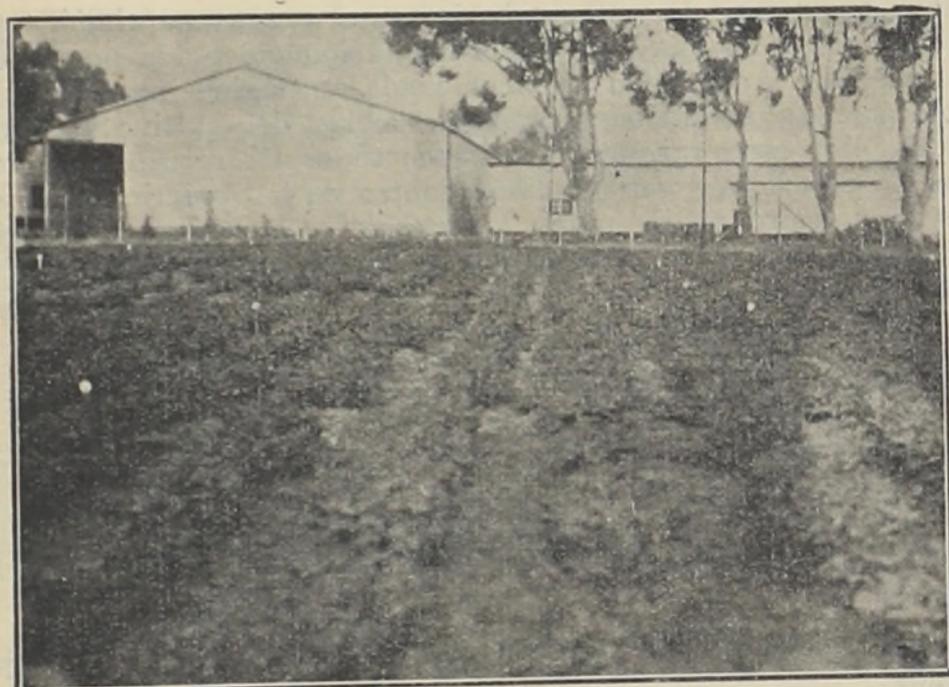
Considerando, que si bien los gráficos presentan la ventaja de permitir abarcar rápidamente los resultados que expresan, no los representan de manera tan precisa como los números, se ha confeccionado el cuadro que sigue, donde se cotejan por pares todas las variedades ensayadas, expresando la diferencia media existente entre ellas y también la diferencia significativa, libre de influencias exteriores.

La fotografía insertada a continuación muestra las cinco variedades de maní que entraron en este ensayo, representadas por sus chauchas enteras y por los granos correspondientes. En ella se puede apreciar con claridad la gran diferencia de tamaño que presentan, hecho ya puesto en evidencia en los resultados de los análisis descritos. Obsérvese que mientras la chaucha y el grano del maní africano alcanzan a 44 y 20 mm. los de la variedad "blanca chica" apenas llegan a 27 y 13 mm. respectivamente.

VARIETADES EN COTEJO	Rendimiento bruto		Rendimiento grasa		% de grasa		Peso 100 granos		% de granos	
	Dif. media	Dif. significat.	Dif. media	Dif. significat.	Dif. media	Dif. significat.	Dif. media	Dif. significat.	Dif. media	Dif. significat.
	q/Ha.	q/Ha.	q/Ha.	q/Ha.	%	%	Grs.	Grs.	%	%
Blanca chica - Africana	- 2.76	- 0.81	+ 0.42	no hay	+ 4.08	+ 3.48	- 20.58	- 17.00	+ 12.96	+ 9.50
Blanca chica - Colorada	+ 6.14	+ 4.19	+ 2.08	+ 1.41	+ 2.28	+ 1.68	- 0.15	no hay	+ 3.48	+ 0.02
Blanca chica - Morada chica	+ 4.06	+ 2.11	+ 1.16	+ 0.49	- 0.06	no hay	- 2.15	no hay	- 3.16	no hay
Blanca chica - Morada grande	+ 7.04	+ 5.09	+ 2.30	+ 1.63	+ 1.92	+ 1.32	- 8.34	- 4.76	+ 1.88	no hay
Africana - Colorada	+ 8.90	+ 6.95	+ 1.66	+ 0.99	- 1.80	- 1.20	+ 20.43	+ 16.85	- 9.48	- 6.02
Africana - Morada chica	+ 6.82	+ 4.87	+ 0.74	+ 0.07	- 4.14	- 3.54	+ 18.44	+ 14.86	- 16.12	- 12.66
Africana - Morada grande	+ 9.80	+ 7.85	+ 1.88	+ 1.21	- 2.16	- 1.56	+ 12.24	+ 8.66	- 11.03	- 7.62
Colorada - Morada chica	- 2.08	- 0.13	- 0.92	- 0.25	- 2.34	- 1.74	- 2.00	no hay	- 6.64	- 3.18
Colorada - Morada grande	+ 0.90	no hay	+ 0.22	no hay	- 0.36	no hay	- 8.19	- 4.61	- 1.60	no hay
Morada chica - Morada grande	+ 2.98	+ 1.03	+ 1.14	+ 0.47	+ 1.98	+ 1.38	- 6.20	2.62	+ 5.04	+ 1.58



I var. Morada grande, II var. Morada chica, III var. Colorada,
IV var. Africana, V var. Blanca chica.



Parcelas de maní correspondientes a los ensayos comparativos de variedades. Campo Experimental de la Facultad de Agronomía

Antecedentes de la experimentación efectuada en la Facultad de Agronomía desde el año 1920

Hace dos lustros que se cultiva el maní en este Instituto, habiéndose ensayado en ese período las siguientes variedades: africana (rastrera), "blanca chica" y "colorada común" (erectas).

De los resultados obtenidos se da cuenta más adelante, habiéndose preferido englobarlos junto con los promedios obtenidos en la experimentación realizada por el autor, con el fin de poder establecer estadísticamente las diferencias significativas correspondientes a las variedades ensayadas, en las más diversas condiciones climáticas y de cultivo.

Como seguramente han de llamar la atención los altos rendimientos obtenidos en los ensayos efectuados desde 1920 hasta 1928 en el Campo Experimental de la Facultad, debo manifestar que durante ese período se aplicaba frecuentemente el riego du-

rante los meses de verano, hecho este que se suprimió totalmente mientras duró la experimentación efectuada por el que escribe, con la finalidad ya mencionada en páginas anteriores, de colocarse en condiciones análogas a las del cultivo en gran escala. Por estas razones se evitaron todos los recursos técnicos que no estuvieran comprendidos dentro de las prácticas corrientes en nuestro medio rural, los cuales si bien proporcionarían resultados más halagadores, los falsearían a tal punto que les restarían gran parte de su valor.

Para comprobar si en realidad existe superioridad en la producción de una variedad con respecto a las demás, se ha aplicado el método de "Student", que permite considerar a la vez, observaciones efectuadas durante varios años y en diversas condiciones ecológicas, siempre que los resultados se correspondan por pares de observaciones para cada lugar. Solo es posible cotejar los rendimientos, pues faltan los datos analíticos de las cosechas.

En el cuadro que sigue se exponen los rendimientos registrados:

No.	AÑOS	Africano	Blanco chico	Colorado
	q/Ha.	q/Ha.	q/Ha.	q/Ha.
1	1920/21	22.—	20.—	17.—
2	1921/22	22.—	21.5	16.75
3	1922/23	30.—	20.5	20.—
4	1923/24	19.—	20.25	15.8
5	1924/25	34.—	32.—	23.—
6	1925/26	18.—	16.—	14.3
7	1926/27	13.—	—	10.—
8	1927/28	25.—	22.—	—
9	1928/29	22.—	22.—	15.— (1)
10	1928/29	—	13.8	6.7 (2)
11	1929/30	15.1	12.4	6.2 (3)
12	1929/30	—	15.1	9.5 (4)
13	1929/30	—	11.2	7.35 (4)
14	1929/30	15.3	13.3	7.9 (5)
15	1929/30	15.5	6.9	5.7 (5)

1. Hasta este año inclusive, todos los datos anteriores pertenecen a la experimentación efectuada por la Facultad.

2. Corresponde a los promedios obtenidos con los datos facilitados por los propios agricultores del Departamento de Salto. Ver capítulo siguiente.

3. Promedios obtenidos en los ensayos comparativos.

4. Corresponden a los ensayos de distancia de siembra. N.º 12 siembra densa y N.º 13 siembra rala. Ver capítulo correspondiente.

5. Corresponden a los ensayos de métodos culturales. Ver más adelante.

Estos datos pueden interpretarse estadísticamente, según el sistema de "pares de observaciones" o de "series independientes" (1) obteniéndose los siguientes resultados, que están completamente de acuerdo con lo que se expresa en el citado trabajo sobre la mayor exactitud del procedimiento de "pares de observaciones" cuando las variedades ensayadas varían paralelamente (coeficiente de correlación elevado).

Variedades en cotejo:

Africana — Blanca chica
(n = 11)

Diferencia media:

$$D. M. = 2.82$$

Pares de observaciones:

$$E. M. = \sqrt{\frac{110.6668}{10} \frac{1}{11}} = 1.003$$

$$t = 2.82/1.003 = 2.81$$

Series independientes:

$$E. M. = \sqrt{\frac{429.1023 + 375.22}{20} \frac{2}{11}} = 2.70$$

$$t = 2.82/2.70 = 1.044$$

Coefficiente de correlación:

$$r = \frac{429.1023 + 375.22 - 110.6668}{2 \sqrt{429.1023 \times 375.22}} = 0.8644$$

(1) Ing. Gustavo Fischer: "Experimentación Agrícola". Revista de la Facultad de Agronomía. N.º 2. Montevideo, Octubre de 1929.

Variedades en cotejo:

Africana — Colorada
(n = 11)

Diferencia media:

$$D. M. = 6.75$$

Pares de observaciones:

$$E. M. = \sqrt{\frac{84.315}{10} \frac{1}{11}} = 0.8755$$

$$*t* = 6.75/0.8755 = 7.71$$

Series independientes:

$$E. M. = \sqrt{\frac{320.3305 + 425.19}{20} \frac{2}{11}} = 2.603$$

$$*t* = 6.75/2.603 = 2.59$$

Coefficiente de correlación:

$$r = \frac{320.3305 + 425.19 - 84.3150}{2 \sqrt{320.3305 \times 425.19}} = 0.8958$$

Variedades en cotejo:

— Blanca chica — Colorada
(n = 13)

Diferencia media:

$$D. M. = 4.60$$

Pares de observaciones:

$$E. M. = \sqrt{\frac{75.5173}{12} \frac{1}{13}} = 0.6958$$

$$*t* = 4.60/0.6958 = 6.61$$

Series independientes:

$$E. M. = \sqrt{\frac{486.2123 + 400.884}{24} \cdot \frac{2}{13}} = 2.38$$

$$*t = 4.60/2.38 = 1.93$$

Coefficiente de correlación:

$$r = \frac{486.2123 + 400.884 - 75.5173}{2 \sqrt{486.2123 \times 400.884}} = 0.9191$$

Teniendo en cuenta estas consideraciones se ha tomado como base el procedimiento de "pares de observaciones", para establecer las diferencias significativas existentes entre las distintas variedades.

Diferencias según "Student"

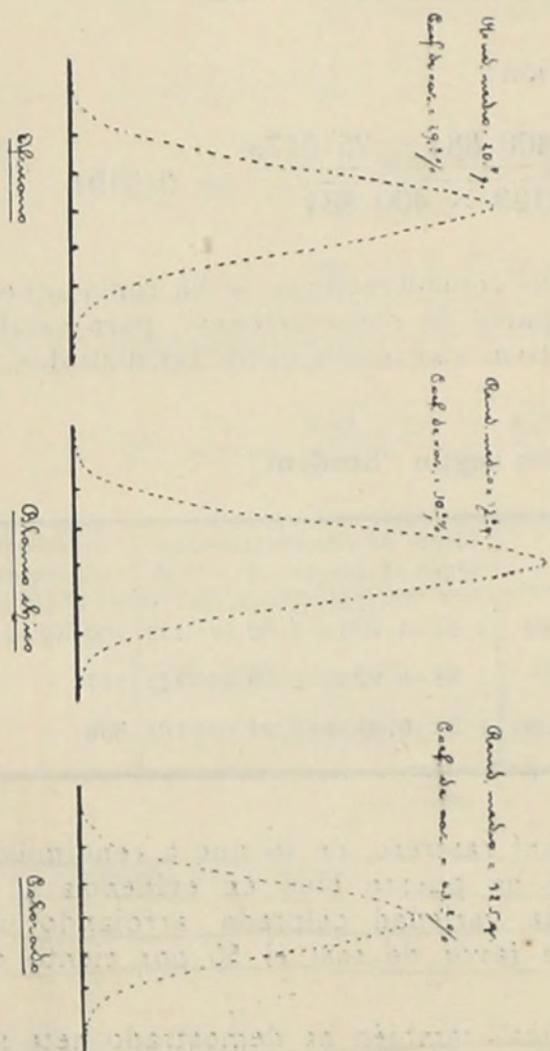
Diferencia media entre:	Límite de diferenc. casuales según «Student» - P = 0.05	Diferencia significativa
Africano — Blanco chico = 2.82	1.81 × 1.003 = 1.82 (n=11)	100 Kg. p/Ha
Africano — Colorado = 6.75	1.81 × 0.8755 = 1.58 (n=11)	517 " " "
Blanco chico — Colorado = 4.60	1.78 × 0.6958 = 1.24 (n=13)	336 " " "

La superioridad del maní rastrero, en lo que a rendimiento por hectárea se refiere, se ha puesto bien en evidencia y de manera especial frente a la variedad colorada, arrojando una diferencia significativa a su favor de casi el 50 por ciento del promedio de la colorada.

La variedad "blanca chica" también ha demostrado neta superioridad sobre esta última, siendo aventajada escasamente por la africana. Pero si estos resultados se miran desde el punto de vista industrial, esta ventaja queda completamente anulada, por cuanto esa diferencia de 100 kilos en el rendimiento no alcanza a contrarrestar el mayor contenido en grasa de la "blanca chica" a igualdad de peso bruto. (Ver ensayos comparativos).

En efecto, si asignamos a esta variedad un promedio de 49 % de grasa y de 67 % de granos, con una diferencia significativa a su favor de 3.45 y 9.50 % respectivamente, para un

Gráficas de variabilidad de los rendimientos de Sierrita
 variadas de manera sucesiva al período 1920-19.



rendimiento de 15 quintales por hectárea, tenemos que producirá 100 kilogramos más de grasa que la africana, o sea una cantidad muy superior a la contenida en los 100 kilogramos de diferencia en los rendimientos.

$$\left(\frac{15 \times 49 \times 67}{100 \times 100} \right) - \left(\frac{15 \times 45.55 \times 57.5}{100 \times 100} \right) = 1.0$$

Impresiones recogidas del cultivo en gran escala

Con el fin de obtener una fiel impresión de la actual situación de este cultivo en nuestra campaña, así como poder extraer muestras de las tierras explotadas con maní y de las cosechas obtenidas, realicé una gira por los Departamentos de Salto, Tacuarembó, Rivera, Cerro Largo y Canelones, durante los meses de Marzo y Abril de 1929.

Según se pudo constatar, salvo en los alrededores de Salto, donde también se cultiva la variedad "blanca chica", cuya producción se vende a la fábrica de aceite que en aquella localidad funciona, solo se explota en el resto del país el maní comestible. (Casi exclusivamente del tipo "colorado común" y solo en pequeñísima proporción el "morado grande").



Plantío de maní en el Departamento de Salto, intercalado entre las filas de un nuevo monte de naranjos.

Las tierras sembradas con esta oleaginosa son, como podrá apreciarse en los análisis que se detallan más adelante, en su gran mayoría muy arenosas y desprovistas de humus; puede decirse que son suelos tan pobres en elementos fertilizantes que son pocos los cultivos que allí puedan prosperar. Esto sea dicho para la generalidad de las chacras visitadas, ya que se han encontrado también excepciones, constituídas por tierras fértiles, de buenas aptitudes para su explotación agrícola.

La extensión de los plantíos de cada agricultor varía, como es lógico, de acuerdo con su capacidad económica, pudiéndose afirmar que oscila entre 12 y 30 hectáreas, siendo la superficie más corriente 4 y 5 hectáreas.



Cultivo de maní en el Departamento de Cerro Largo, en los alrededores de Melo.

En Salto es muy común encontrar las plantaciones de maní entre las filas de los montes de naranjos, práctica de resultados beneficiosos, por cuanto obliga a mantener la tierra limpia y bien labrada (frecuentes carpidas y aporcaduras), obteniéndose también las ventajas del enriquecimiento del suelo inherente a todas las leguminosas. (1)

(1) Aunque en esta no hemos podido observar, en la casi totalidad de los casos, nudosidades en las raíces.

En lo referente a las prácticas culturales están, a grandes rasgos, en concordancia con lo que aconseja la técnica. Sin que esta afirmación involucre a Rivera, donde hay mayor desidia por parte del agricultor, en los otros departamentos visitados, se hallaron los cultivos muy bien cuidados, bien carpidos y aporcados y libres de toda vegetación adventicia, como puede apreciarse en las fotografías que acompañan este capítulo.

Respecto a la práctica del aporcado, sería interesante ensayar, en las tierras prevalentemente arenosas del norte, el sistema Lister, con el que posiblemente se conseguiría evitar algo la fuerte evaporación que sufre el suelo durante el período de altas temperaturas, haciendo más peligrosas las largas sequías que en nuestro clima caracterizan generalmente estos meses estivales.

La única enfermedad que pudo constatarse en el cultivo en gran escala fué "la tela" (*Tetranychus telarius*), que se tratará detalladamente en el capítulo especial sobre observaciones fitopatológicas, la que solo parece manifestarse en los cultivos de Salto, ya que en los otros lugares recorridos es felizmente casi desconocida.

Además, ciertos años también, causa estragos la lagarta, pero en forma poco intensa, que no perjudica mayormente al agricultor.

En Salto se siembran las chauchas enteras, llegando en algunos casos, hasta 150 y 200 kilogramos de semilla por hectárea, cantidad que sin duda es demasiado elevada. Por lo contrario, en los otros departamentos, se acostumbra sembrar el maní pelado, pues, según los agricultores, en esta forma se obtiene un cultivo más uniforme. La cantidad sembrada oscila entre 35 y 50 kilogramos por hectárea.

A continuación se resumen los datos analíticos de las muestras (cosechas y tierras) recogidas en campaña.

Muestras del Departamento de Salto

No. de la muestra	VARIEDAD	COSECHAS					SUELOS							
		Rend. bruto	Granos en total	Peso 100 granos	Grasa p/sust seca	Rend grasa	TIERRA SECA AL AIRE			TIERRA SECA A 100°				
							pH Comber	pH Morgan	pH Merck libre	pH Cambio (1)	Humedad	Arena gruesa	Coloides	Humus
1	Blanca chica	15.0	69.7	36.65	49.65	4.9	6.25	6.50	2.25	1.72	0.00	61	4.79	0.65
2	"	15.0	65.5	39.30	49.70	4.6	6.75	7.00	2.15	2.42	889	95	8.69	1.54
3	"	9.0	66.7	35.80	47.00	2.6	6.25	6.25	1.75	2.25	879	6	0.95	0.63
4	"	15.0	68.3	37.92	48.50	4.6	5.75	6.25	1.60	1.15	911	30	5.24	0.83
11	"	—	74.1	42.15	48.05	—	6.0	6.25	1.0	2.49	905	80	6.76	0.98
12	"	—	75.9	45.15	49.35	—	6.0	6.75	1.25	4.78	618	242	29.68	8.01
14	"	15.0	78.4	45.85	49.85	4.6	6.0	6.50	2.25	2.08	949	24	2.89	0.63
17	Promedio Desviación típica	13.8	65.5	35.80	50.40	4.6	6.0	6.50	1.95	1.52	919	39	5.74	0.83
		2.68	69.9	39.70	48.90	0.94								
			4.09	4.22	1.08									
5	Colorada	15.0	67.8	46.86	47.50	4.6	6.0	6.25	1.75	2.35	890	68	5.78	1.79
6	"	7.0	68.8	46.87	46.45	2.1	5.75	6.25	1.75	3.18	871	81	9.73	1.41
7	"	6.0	61.6	38.94	47.55	1.7	5.75	6.25	1.25	2.84	877	99	9.63	1.72
8	"	9.0	66.7	36.50	47.90	2.8	6.15	6.50	1.25	3.25	875	78	9.74	1.67
9	"	9.0	62.9	35.02	47.25	2.5	5.6	6.50	2.25	2.84	880	77	7.76	1.89
10	"	9.0	66.7	38.20	45.00	2.6	6.4	6.25	1.25	2.71	880	77	8.72	1.59
13	"	4.0	66.7	45.21	47.35	1.2	6.0	6.50	1.0	4.15	702	182	27.30	6.17
15	"	4.0	75.0	54.58	46.95	1.3	6.3	6.50	1.1	2.79	872	71	7.76	2.08
16	"	10.0	66.1	43.87	45.10	2.8	6.25	6.50	1.75	2.15	884	69	6.73	1.69
18	"	10.0	72.6	48.79	47.15	3.2	5.8	6.50	1.15	2.84	878	108	9.21	2.06
19	"	1.5	63.1	38.11	46.85	0.4	6.25	6.25	1.40	2.77	883	84	6.78	0.71
21	"	2.0	60.0	39.08	45.85	0.5	6.25	6.25	1.1	2.70	896	60	4.36	0.63
22	"	3.5	60.0	34.82	43.05	1.1	6.25	6.25	0.75	1.87	896	49	7.68	0.87
23	Promedio Desviación típica	3.5	65.5	44.46	46.80	1.1	6.0	6.25	1.1	5.26	899	226	47.78	10.87
		6.7	69.7	44.12	46.50	0.98				3.18			10.70	1.98
		3.7	4.13	6.65	0.90	1.14								

(1) Calculados por diferencia entre pH. Merck libres y potenciales del mismo metodo.

Muestras del Departamento de Tacuarembó

No. de la muestra	VARIEDAD	C O S E C H A S					S U E L O S									
		Rend. bruto	Granos en total	Peso 100 granos	Grasa p/sust	Rend. grasa	TIERRA SECA AL AIRE			TIERRA SECA A 100°						
							Rend. q/Ha.	o/o	Grs.	o/o	q/Ha.	Humus	Calca-reo			
		q/Ha.	o/o	Grs.	o/o	q/Ha.	pH Comber	pH Morgan	pH Merck libre	pH Cambio	Humedad	Arena gruesa	Coloides	Humus	Calca-reo	
T-1	Colorada	—	68.6	42.66	48.90	—	5.25	5.4	6.25	2.10	1.95	859	92	11.52	0.89	
T-2	»	—	68.6	41.88	47.55	—	5.50	5.4	6.50	2.50	2.99	856	81	9.22	0.64	
T-3	Falta	—	—	—	—	—	5.75	5.2	5.75	1.60	2.35	900	62	7.72	0.47	
T-4	Colorada	—	58.8	40.20	46.70	—	5.75	5.2	6. —	1.85	2.84	846	64	8.78	0.69	
T-5	»	—	55.5	45.35	44.15	—	5.75	5.2	6.25	2.10	2.08	889	54	5.77	0.48	
T-7	»	—	57.4	42.81	45.90	—	5.50	5.2	5.75	1.60	2.84	845	78	10.66	0.74	
T-9	»	—	69.8	47.17	46.65	—	5.75	5.6	6. —	1.85	2.56	870	64	8.22	1.28	
T-10	»	—	58.4	38.85	47.30	—	6. —	6. —	6.50	2.25	2.65	841	96	3.87	1.03	
T-11	»	—	66.7	45.13	46.95	—	5.50	5.2	5.75	1.60	3.12	798	104	9.24	1.46	
T-12	»	—	61.6	43.11	48.30	—	5.75	5.6	6. —	1.75	2.77	878	78	8.24	1.18	
T-13	»	—	61.6	47.77	47.15	—	5.50	5.4	6.25	2.25	2.49	859	58	6.99	0.84	
T-14	»	—	62.8	39.12	47.50	—	5.75	5.4	6. —	1.50	2.84	857	84	11.15	0.95	
T-15	»	—	69.8	46.44	47.85	—	5.75	5.2	5.75	1.50	2.56	901	50	10.63	0.84	
T-16	»	—	62.9	41.67	48.55	—	5.25	5.4	6.25	2. —	2.22	881	51	8.67	0.92	
T-17	»	—	60.0	41.47	49.25	—	5.25	5.4	6.25	2.10	2.36	872	66	11.09	0.79	
T-18	»	—	69.7	45.92	46.95	—	5.75	5.4	6. —	1.50	2.49	867	69	8.70	1.05	
T-19	»	—	64.3	41.44	46.15	—	5.75	5.4	6. —	1.85	2.28	866	72	6.74	0.69	
	Promedio	—	62.4	43.15	47.24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Desviación típica	—	4.01	2.73	1.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T-6	Morada grande	—	57.4	41.33	47.55	—	6. —	5.2	6. —	1.85	2.98	897	76	9.71	0.67	
T-8	»	—	67.2	50.17	48. —	—	5.75	5.4	6.25	2. —	1.95	841	86	9.13	1.17	
	Promedio	—	62.3	45.75	47.775	—	5.64	5.38	6.08	1.88	—	864	72	8.74	0.88	

Muestras del Departamento de Rivera

No. de la muestra	VARIEDAD	COSECHAS										SUELOS				
		Rend. bruto		Granos en total		Peso 100 granos		Grasa p/sust. seca		Rend. grasa		TIERRA SECA AL AIRE			TIERRA SECA A 100°	
		q/H.	o/o	Grs.	o/o	q/Ha.	q/Ha.	pH Comber	pH Morgan	pH Merck libre	pH Cambio	Humedad o/o	Arena gruesa o/oo	Coloides o/oo	Humus o/oo	Calca-reo o/oo
R—2	Colorada	2.0	57.4	43.61	44.75	0.48	6.25	5.6	6.50	2.35	1.72	877	68	8.15	0.29	
R—5	"	3.0	60.0	38.94	45.65	0.76	6.25	5.6	6.50	2.25	2.08	850	90	6.73	0.20	
R—6	" (x)	3.0	58.3	41.09	46.55	0.77	5.75	5.8	6.—	1.85	1.50	878	51	5.26	0.20	
R—7	"	4.0	60.8	37.59	46.10	1.05	6.25	5.2	6.25	2.—	1.57	926	17	4.78	0.78	
R—9	"	3.5	59.2	44.00	44.95	0.86	5.75	5.2	6.—	2.—	3.12	837	91	10.21	0.64	
R—10	"	3.5	54.6	42.73	46.80	0.84	5.75	5.3	6.25	2.10	2.08	767	101	13.95	0.33	
R—11	"	2.0	48.7	37.98	44.05	0.39	5.75	5.2	6.50	2.35	1.22	857	72	7.16	0.30	
	Promedio Desviac. tipica	3.0	57.0	40.85	45.55	0.74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0.76	4.18	2.697	1.01	0.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R—1	Morada grande	1.5	61.5	51.06	46.10	0.38	6.—	5.4	6.—	1.85	3.01	854	99	7.77	0.46	
R—3	" (x)	1.0	60.0	42.24	47.35	0.26	5.75	5.6	6.—	1.75	1.79	841	88	9.59	0.25	
R—6	Promedio Desviac. tipica	3.0	58.3	41.09	47.20	0.78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1.83	59.9	44.80	46.88	0.47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1.02	1.8	5.455	0.97	0.27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R—3	Blanca grande	1.0	60.0	42.24	47.10	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R—4	Se perdido	—	—	—	—	—	5.25	5.2	6.25	2.—	2.79	825	84	9.69	0.32	
R—8	Morada chica	4.5	73.0	46.51	52.10	1.60	6.15	5.8	6.50	1.75	1.72	884	69	4.79	0.58	
	Promedio de las tierras	—	—	—	—	—	5.90	5.45	6.25	2.02	—	854	75	8.01	0.40	

(x) Estas dos muestras eran mezclas por partes iguales de las variedades que se indican: la R—3 formada por Morada grande y Blanca grande y la R—6 por Colorada y Morada grande.

Muestras del Departamento de Cerro Largo

No. de muestra	VARIEDAD	COSECHAS					S U E L O S									
		Rend. bruto	Granos en total	Peso 100 granos	Grasa plust. seca	Rend. grasa	TIERRA SECA AL AIRE			TIERRA SECA A 100°						
		q/Ha.	%	Grs.	%	q/Ha.	pH Comber	pH Morgan	pH Merck libre	pH Cambio	Humedad %	Arena gruesa	Coloides	Humus	Calcaréo	
C-2	Colorada	5.0	70.2	53.18	47.95	1.6	6.25	5.6	6.75	2.—	4.94	419	302	46.57	12.58	
C-3	"	5.4	64.9	51.96	47.00	1.6	5.75	5.6	6.—	1.75	1.72	857	71	10.06	0.81	
C-4	"	6.0	63.7	52.36	49.05	1.8	5.75	5.7	6.25	1.25	3.44	588	205	29.27	7.68	
C-5	"	4.0	69.3	52.82	48.30	1.3	6.—	5.4	6.50	1.85	3.22	571	187	31.63	7.36	
C-7	"	8.0	67.8	50.42	48.15	2.5	5.75	5.8	6.25	1.75	3.15	598	215	34.53	8.19	
C-8	"	—	—	57.47	47.10	—	6.—	5.6	6.25	1.75	2.70	738	156	10.65	1.77	
	Promedio	5.7	67.2	53.03	47.92	1.76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Desvic. típica	1.49	2.8	2.37	0.77	0.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C-1	Morada grande	5.0	71.0	45.66	48.80	1.6	5.75	5.2	6.—	1.75	2.15	789	83	15.40	1.55	
C-6	Falta	—	—	—	—	—	5.75	5.6	6.25	2.—	1.86	718	171	17.28	1.48	
	Promedio de las tierras	—	—	—	—	—	5.875	5.56	6.28	1.76	—	660	174	24.42	5.18	

Muestras de los Departamentos de Montevideo y Canelones

No. de la muestra	VARIEDAD	COSECHAS										SUELOS				
		Rend. bruto	Granos en total	Peso 100 granos	Grasa plust. seca	Rend. grasa	pH Comber	pH Morgan	pH Merck libbre	pH Cambio	Humidad	Arena gruesa	Coloides	Humus	Calcaro	
32	Colorada	12.0	64.9	41.52	47.90	3.4	7.2	7.25	0.75	7.96	486	268	22.00	8.44		
34	"	20.0	61.9	42.59	47.30	5.7	7.2	7.25	0.50	6.61	411	243	18.66	7.50		
47	Promedio Desviac. típica	13.0	63.6	49.32	47.70	3.65	—	—	—	—	—	—	—	—		
		15.0	61.5	44.48	47.63	4.25	—	—	—	—	—	—	—	—		
		4.36	0.75	4.23	0.305	1.26	—	—	—	—	—	—	—	—		
40	Blanca chica	22.0	69.7	41.43	51.20	7.3	7.2	7.25	0.50	6.99	430	266	26.83	9.43		
30	Africana	22.0	55.6	48.77	44.10	5.2	7.5	7.25	0.75	6.23	403	247	18.59	7.54		
33	(1)	—	—	—	—	—	7.2	7.25	0.75	4.65	447	213	14.82	7.60		
37	(1)	—	—	—	—	—	7.4	7.25	0.75	6.73	416	251	23.22	8.47		
38	(1)	—	—	—	—	—	6.8	7.25	0.50	7.02	387	271	24.32	8.61		
	Prom. tierras	—	—	—	—	—	7.07	7.14	0.64	—	426	252	21.21	8.23		
K—1	(2)	35.0	71.9	69.64	(3)	—	5.75	6.25	1.40	2.27	343	341	34.70	—		
K—2	Colorada	4.0	58.4	36.92	47.75	1.05	6.50	7.2	1.50	3.33	188	349	67.24	—		

- (1) Estas parcelas así como las demás que integran este cuadro, excepto la K—1 y K—2, corresponden al Campo Experimental de la Facultad. Sayago. — Fueron sembradas con Soja y Sésamo pero se insertan en este resumen porque luego se han englobado en las correlaciones agroológicas.
- (2) Esta muestra es de Canelones. Estaba formada por una mezcla de mani blanco y colorado muy grande.
- (3) El mani blanco dió 46.80 y el colorado 45.50 de grasa por sust. seca, lo que corresponde a 10.96 y 10.66 quintales de grasa por Ha.

Como se apreciará, faltan muchos datos relativos a los rendimientos obtenidos, lo que debe imputarse a la poca seguridad que en frecuentes casos demostraba el agricultor sobre este punto. En estas condiciones se prefirió prescindir de ellos, para evitar así la posibilidad de falsear los resultados finales.

Para la interpretación estadística de este numeroso y complejo conjunto de análisis, estamos obligados a limitarnos a comparar producciones obtenidas en una misma localidad, ya que no es posible englobar en un solo cálculo, resultados registrados en medios tan distintos, sin antes haber dispuesto las plantaciones en una forma adecuada y sin disponer de un número de observaciones suficientes en cada lugar.

Por las razones expuestas solo es posible hacer un cotejo entre las variedades "blanca chica" y "colorada" cultivadas en el Departamento de Salto, pues ambas presentar un número aceptable de repeticiones.

Comparando los rendimientos brutos por hectárea tenemos:

$$\text{Error medio "blanca chica"} = \frac{2.68}{\sqrt{5}} = 1.20$$

$$\text{Error medio "colorada"} = \frac{3.7}{\sqrt{14}} = 0.99$$

$$\text{Error medio diferencia} = \sqrt{1.2^2 + 0.99^2} = 1.55$$

Como la diferencia media es de 7.1 a favor del maní blanco, hay una diferencia significativa de $7.1 - (1.55 \times 2) = 400$ kilogramos por hectárea.

Aplicando el mismo razonamiento a los demás caracteres analizados, se llega a las siguientes conclusiones:

	Diferencia media B. ch. - colorado	Error medio dife- rencia	Diferencia signifi- cativa
% granos	3.6 %	1.8 %	no hay
Peso 100 granos . .	- 0.83 grs.	2.27 grs.	no hay
% grasa por sust/seca	2.10 %	0.44 %	1.22 %
Rend. grasa p/Ha. .	2.28 q.	0.52 q.	1.24 q.

Nuevamente se manifiesta una neta superioridad de las aptitudes industriales de la variedad "blanca chica", o sea en lo referente a rendimiento y por ciento de grasa, factores que a su vez provocan un gran margen favorable en la producción de grasa por hectárea, la cual se eleva a más del 100 % de la producción promedia de la variedad "colorada".

Se hubiese deseado poder efectuar un cotejo análogo con las cosechas de los otros departamentos visitados, pero apesar de haber intentado conseguir muestras de ambas variedades, fué imposible, porque como ya se dijo, en casi la totalidad de las chacras recorridas, se cultiva exclusivamente maní "colorado". La variedad "blanca chica" se siembra muy poco fuera del departamento de Salto, lo que debe imputarse a la falta de demanda de maníes para fines industriales. Esto hace difícil su colocación, ya que vendiéndola para el consumo, es castigada en el precio por el reducido tamaño de su legumbre y por su sabor, que en el concepto popular, no es tan agradable como el de las variedades comestibles. (Esto último no se ha podido constatar, pero en caso de existir debe atribuirse, quizá, a su mayor tenor en materia grasa).

Del resto de los datos analíticos llama la atención el alto por ciento de grasa que acusa la única muestra de la variedad "morada chica", encontrada en el departamento de Rivera, lo que me indujo a plantarle junto con las demás variedades en los ensayos comparativos dispuestos en el Campo Experimental de la Facultad. Sin embargo, esa riqueza en aceite no se transmitió a las descendencias en forma que las hiciera destacarse de la otra variedad aceitera ensayada. Cabe pues, suponer que solo se tratara de un hecho fortuito provocado por alguna causa eventual, como ser una mayor sensibilidad de reacción a las condiciones agrológicas y climatéricas.

Algo similar puede decirse respecto a los elevados por ciento de aceite que contienen algunas muestras ("colorado común") del departamento de Tacuarembó (T—1 y T—17), las que tampoco los confirmaron en los ensayos mencionados.

En cuanto a las muestras de maní "colorado común" de Cerro Largo, puede aplicarse el mismo raciocinio, pero debe también agregarse que en este caso puede tratarse, entre otras hipótesis, de alguna "población" heterogenea en la que se distingan algunas líneas por su mayor contenido en grasa (estas muestras no se ensayaron en la Facultad por el escaso rendimiento que las caracterizó) ya que estas semillas son de procedencia brasileña, mientras que la cultivada en Salto es de origen argentino.

La muestra K—1 proveniente de las cercanías de Canelones, que según las informaciones del propio agricultor, registró un rendimiento de 35 quintales por hectárea, no se ensayó debido a su pobre contenido en grasa, pues carecía de aptitudes industriales. Como justificativo del alto rendimiento que se obtuvo hay que mencionar las excelentes condiciones del suelo, mejorado con abonos y una esmerada preparación del mismo. Este fué, en efecto, el único agricultor que sometió su tierra a tres aradas con sus respectivas rastreadas, dejando su tierra en ideales condiciones de cultivo.

Correlaciones observadas entre diversos caracteres de importancia industrial en la planta de maní

El estudio se concretó a determinar correlaciones entre los rendimientos, peso de los granos y porcentaje de grasa por sustancia seca en estos últimos.

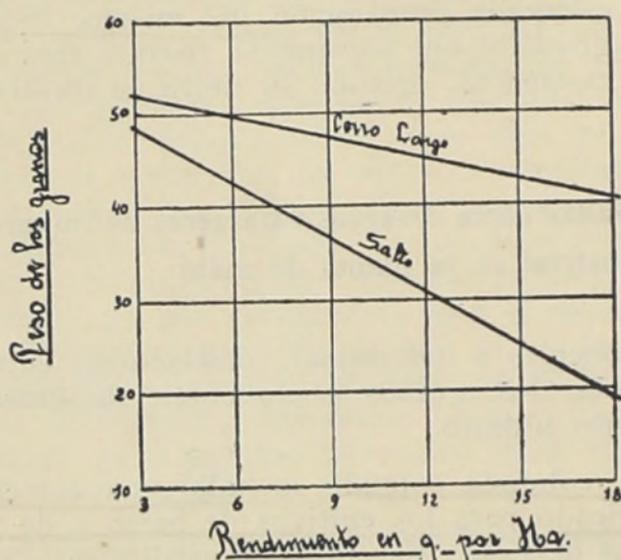
En la variedad "colorada común" se halló una correlación negativa y de significado para los cultivos de Salto y de 90 % de seguridad para los de Cerro Largo, entre rendimiento y peso de los granos. Los coeficientes de correlación arrojaron los siguientes valores:

Departamento	N.o de observaciones	Coeficientes de correlación	Limite para 95 % y 90 % de seg. según R. A. Fischer. (1)	
			95 %	90 %
Salto (1928/29)	9	-0.6826	0.67	0.58
Cerro Largo (1928/29)	6	-0.8001	0.81	0.73

Por medio de dos "regresiones lineales" se representan a continuación, gráficamente, las oscilaciones del peso de los granos en función de la variación de los rendimientos, observada en la variedad de maní "colorada común".

(1) Statistical Methods for Research Workers. London 1925.

~ Oscilaciones del peso de los granos de la variedad "colorada común" en función de la variación de los rendimientos ~



Fórmulas de regresión: Cerro Largo $y = 53.995 - 0.7613 x$
 Salto $y = 54.39 - 1.9625 x$

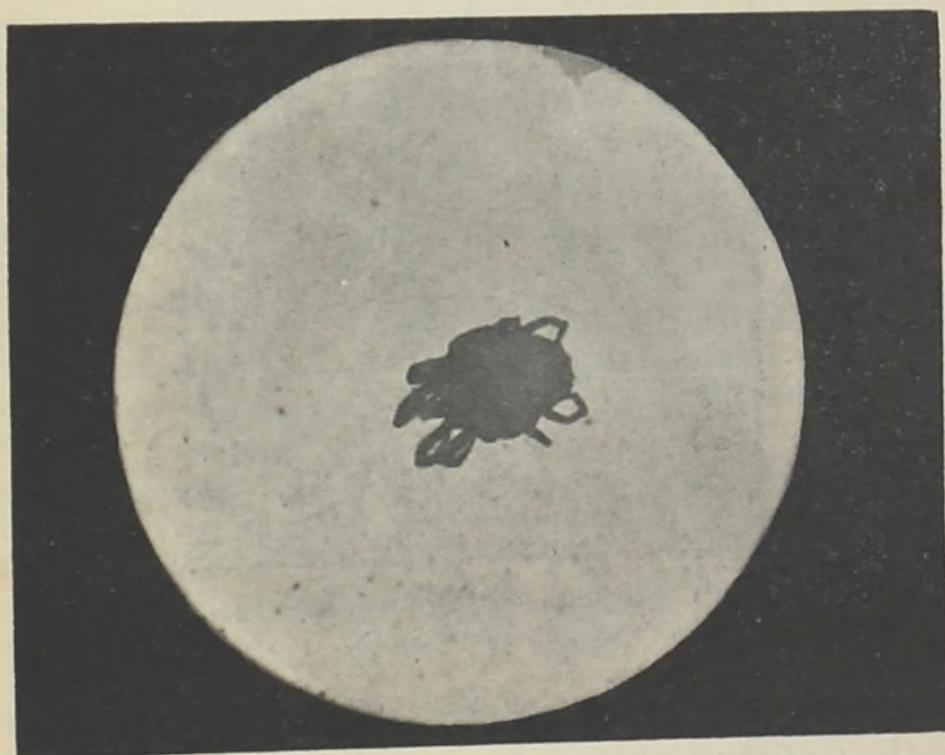
Para la variedad "blanca chica", que se ha destacado por su gran producción de aceite, se ha hallado en 6 pares de observaciones, un coeficiente de correlación de 0,7440 (90 — 95 % de seguridad) entre "granazón por Ha. — % de grasa por sustancia seca". Las cifras correspondientes a la granazón por Ha. se han calculado de acuerdo con los datos expuestos en los cuadros insertados en el capítulo que trata del cultivo en gran escala, arrojando los siguientes resultados:

S— 1	(Salto)	2.853.000	granos	por	Hectárea.
S— 2	"	2.500.000	"	"	"
S— 3	"	1.701.000	"	"	"
S— 4	"	2.702.000	"	"	"
S— 17	"	2.783.000	"	"	"
40	(Sayago)	3.701.000	"	"	"

Enfermedades observadas en el maní

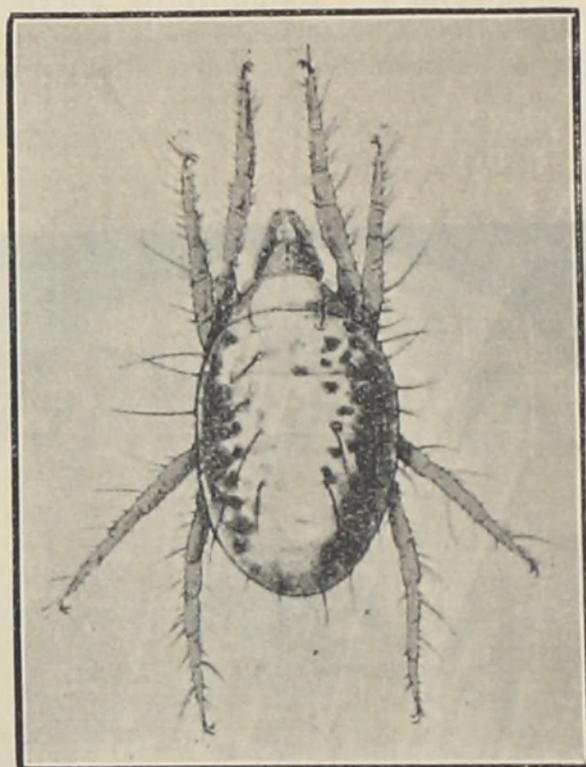
En los cultivos en gran escala del Departamento de Salto, se ha observado "la tela", enfermedad causada por un pequeño ácaro perteneciente a la familia Tetranychidae, denominado científicamente *Tetranychus telarius* L, mientras que en las parcelas sembradas en el Campo Experimental de la Facultad se constató el ataque de una Sclerotinia. Esta ya había hecho su aparición en el cultivo precesor de remolacha azucarera.

"La tela" se presenta en las plantaciones en forma de manchones circulares, fácilmente distinguibles por el color amarillento de las plantas. Si ninguna circunstancia adversa se opone a su desarrollo — tratamientos adecuados o lluvias oportunas — estos focos infecciosos se propagan con rapidez, pudiendo llegar a diezmar buena parte del cultivo.



Tetranychus telarius muerto, proveniente de las plantaciones de Salto. (Microfotografía original).

El *Tetranychus telarius* o tetránico tejedor es de color rojo vivo, lo que permite distinguirlo a simple vista, desarrollando su acción en las partes aéreas de las plantas, especialmente en las hojas. Durante todo su ciclo evolutivo vive en estado de libertad, sin fijarse en la planta huésped, agujereando sus tejidos y absorbiendo la savia gracias a su aparato chupador. En la cara inferior de las hojas fabrica, con seda que segrega por su boca, una tela muy fina, semejante a la de las arañas, la cual le sirve de refugio y da un tinte grisáceo a esta parte de las plantas atacadas. ⁽¹⁾ (De aquí el nombre de "tela" con que vulgarmente es conocido este parásito por nuestros chacareros).



Hembra de ácaro tejedor.
Según Fulmeck (2).

(1) G. Guénaux. Entomología y Parasitología Agrícolas. Enciclopedia Agrícola. 1919.

(2) Extraído de Hager y Mez. El Microscopio y sus aplicaciones. Barcelona, 1922.

Los pocos agricultores que acostumbran tratar esta enfermedad, emplean el azufre, insecticida que según ellos da óptimos resultados. Las pulverizaciones con solución de extracto de tabaco también son muy recomendables, pero conviene tener presente que uno de los más serios enemigos del tetránico tejedor es el agua, que no solo detiene su avance, sino que llega hasta hacerlo desaparecer cuando cae abundantemente.

Según el Ingeniero Marchionatto, distinguido profesor de Patología Vegetal de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires y La Plata, a quién se remitió material para diagnóstico, el parásito que hizo su aparición en los ensayos dispuestos en la Facultad es el *Sclerotium rolfsii* (Saccardo) conocido vulgarmente en los países de habla inglesa con los nombres de "peanut-wilt" o "stem-rot".

Este hongo forma en la base de los tallos un micelio blanquecino que se extiende sobre ellos hasta alcanzar las primeras hojas, avanzando también en sentido opuesto hasta el cuello de la raíz, dando origen en su desarrollo a pequeños esclerotos de color, forma y tamaño parecidos al de las semillas de mostaza negra. Al examen microscópico el micelio se revela hialino y presenta como caracter diferencial "uniones en grampa" en algunos de sus tabiques, particularidad solo conocida en los Basidiomicetos y por la que se deduce una forma estéril de hongo en este grupo.

El resultado de la infección se manifiesta en la planta por la destrucción de los tejidos en la zona de inserción de tallo y raíz, lo que trae aparejado el marchitamiento completo de ésta. Si el ataque tiene lugar a principios de la vegetación, la planta no llega a formar frutos; si por el contrario, aquel comienza cuando éstos están en formación, les impide completar su madurez.

Esta criptógama ataca a vegetales pertenecientes a distintas familias, como ser: patatas, tomates, porotos, repollos, remolachas, algodón, etc.

El Profesor Marchionatto recomienda las siguientes medidas para su combatimiento:

- 1) Extraer con cuidado las plantas atacadas y quemarlas.
- 2) Esterilizar el suelo con cal viva en la proporción de uno de cal por tres de tierra.
- 3) Rotación de los cultivos con plantas indemnes al parásito (gramináceas).

Sobre este último punto creo conveniente agregar que por ensayos realizados en la Estación Experimental de Virginia, E. U. de N. A., se ha constatado que es menester no repetir el cultivo durante tres años consecutivos, para eliminar el hongo del suelo. (1)



Aspecto que presentan las plantas atacadas por el *Sclerotium rolfsii*. Extraída de la mencionada publicación (1).

Procediendo al análisis bioestadístico de las cifras que arrojan las plantas atacadas en cada una de las parcelas que comprenden los grupos de las cinco variedades que intervinieron en los Ensayos Comparativos, se llega a la conclusión de que la prueba de X^2 revela una variación superior a la normal en las variedades "africana" y "morada grande".

(1) J. A. Mc Clintock. "Peanut-wilt caused by *Sclerotium rolfsii*". Journal of Agricultural Research. 1917. pgs. 441-448.

Parcela N.º	VARIEDAD	N	Plantas atacadas		D	D ²	X ²
			Obs.	Calc.			
1	Morada grande	55	10	20. —	-10. —	100. —	7.8573
8	»	55	15	20. —	- 5. —	25. —	1.9643
14	»	55	26	20. —	+ 6. —	36. —	2.8286
17	»	55	21	20. —	+ 1. —	1. —	0.0786
25	»	55	28	20. —	+ 8. —	64. —	5.0287
Total							17.7575 (P = - de 01)
2	Blanca chica	55	8	7.4	+ 0.6	0.36	0.0562
10	»	55	10	7.4	+ 2.6	6.76	1.0559
13	»	55	5	7.4	- 2.4	5.76	0.8997
19	»	55	6	7.4	- 1.4	1.96	0.3062
21	»	55	8	7.4	+ 0.6	0.36	0.0562
Total							2.3742 (P = 70 - 50)
3	Africana	55	9	8.8	+ 0.2	0.04	0.0054
7	»	55	6	8.8	- 2.8	7.84	1.0606
11	»	55	3	8.8	- 5.8	33.64	4.5509
20	»	55	7	8.8	- 1.8	3.24	0.4383
24	»	55	19	8.8	+10.2	104.04	14.0747
Total							20.1299 (P = - de 01)
4	Colorada	55	19	13.2	+ 5.8	33.64	3.3533
6	»	55	13	13.2	- 0.2	0.04	0.0040
15	»	55	13	13.2	- 0.2	0.04	0.0040
18	»	55	11	13.2	- 2.2	4.84	0.4825
22	»	55	10	13.2	- 3.2	10.24	1.0207
Total							4.8645 (P = 50 - 30)
5	Morada chica	55	3	10.2	- 7.2	51.84	6.2383
9	»	55	12	10.2	+ 1.8	3.24	0.3899
12	»	55	10	10.2	- 0.2	0.04	0.0048
16	»	55	11	10.2	+ 0.8	0.64	0.0770
23	»	55	15	10.2	+ 4.8	23.04	2.7726
Total							9.4826 (P = 10 - 05)

Esto nos revela que han intervenido factores extraños — entre los que bien puede haber influido también la distinta textura del suelo — en el desarrollo de la enfermedad. Para concretarlos hemos abordado el análisis de la variación por el método del cuadrado latino, habiéndose constatado que el máximo de la variación reside en la variedad, siendo la más susceptible la "morada grande". Las otras cuatro arrojan oscilaciones que están dentro del error experimental.

— Las cifras finales son las siguientes:

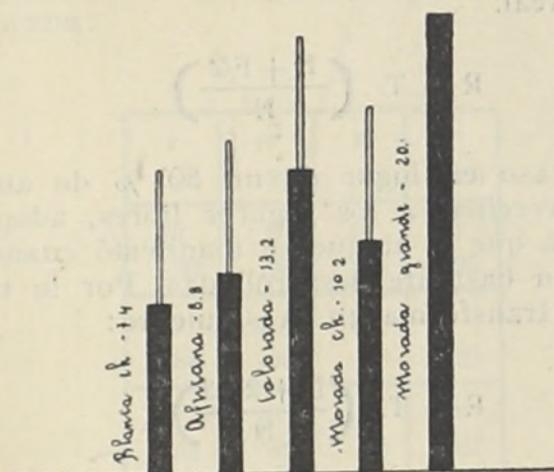
	<u>Grados libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Total	24	1017.84	
Hileras	4	112.24	
Columnas	4	151.84	
Variedades	4	500.24	
Remanente	12	253.52	4.59

$$\text{Error medio dif.} = 4.59 \sqrt{2/5} = 2.90$$

$$\text{Máximo error experimental} = 5.80.$$

Es interesante comprobar que apesar de no existir significación entre las diferencias registradas por la mayoría de las variedades — lo que se aprecia en el gráfico que sigue — la intensidad con que estas han sufrido el ataque de este hongo está en concordancia con lo expresado por Mc Clintock. Según este autor, de sus ensayos se desprende, que las variedades Virginia runner y African (ambas del tipo rastrero) han demostrado ser las más resistentes a la acción del sclerotium. Por el contrario indica a la variedad Valencia (colorada) como la más delicada, siguiendo a esta en este sentido la Spanish red, que también pertenece al tipo colorado.

- Estudio del ataque de la Sclerotinia -



- Error experimental = 5.8 -

La variación agrológica, lo mismo que en el ensayo comparativo de rendimientos, revela mayores fluctuaciones en el ataque según la serie de columnas (la dirección de fertilidad más heterogénea) pero el residuo o error experimental, que involucra todos los factores desconocidos, es aún mayor, lo que induce a suponer que el grado de infección inicial del terreno era bastante desuniforme (por manchones) y que la infección debida a condiciones climáticas y a características inherentes al hongo no se ha podido extender con homogeneidad sobre todas las parcelas de experimentación.

El hecho señalado nos ha obligado a considerar, en los rendimientos registrados en las distintas parcelas sembradas con diversos fines experimentales, el error de mayor o menor

importancia que en ellas podría existir, a causa de este imprevisto ataque de la sclerotinia. Para eliminar este factor perturbador, que por la relativa magnitud alcanzada en determinados casos, puede llegar a falsear lamentablemente los resultados finales, se corrigieron todos los rendimientos obtenidos, de acuerdo con la fórmula de "Henrichs". Esta parte de la base que el rendimiento de una parcela con plantas fracasadas, tiene que oscilar entre el rendimiento normal (es decir sin plantas fracasadas) y el real.

$$R = T. \left(\frac{N + F/2}{N} \right)$$

En nuestro caso en lugar de un 50 % de aumento para las plantas circunvecinas a los lugares libres, adoptaremos un valor del 33 % ya que el ataque se manifestó cuando las plantas se encontraban bastante desarrolladas. Por lo tanto la fórmula anterior se transforma en la siguiente:

$$R = T. \left(\frac{N + 2F/3}{N} \right)$$

R = rendimiento corregido

N = número de plantas logradas

F = número de plantas fracasadas

T = cosecha real (sin contar las plantas fracasadas).

Importancia de los distintos factores culturales.

Las experiencias se refieren a distancias de siembras más convenientes a observar, efectos de abonos químicos (superfosfato) y biológicos (bacillus radicícola), y beneficios que puede reportar en la productividad la práctica de la aporcadura.

a) Ensayos de distancia de siembra.

Estos ensayos fueron planeados con el objeto de establecer la cantidad de simiente que debe sembrarse por unidad de superficie y también comprobar si en realidad resulta exagerado el peso que se acostumbra sembrar en campaña. Para tal fin se hicieron dos grupos de parcelas, sembrándose uno de ellos a una distancia de 0 m 50 x 0 m 40 y el otro a 0 m 80 x 0 m 40. En cada uno de estos grupos se incluyeron las variedades "blanca chica" y "colorada", tratando, así, de poder establecer

ventajas desde el punto de vista industrial (producción de materia grasa), sin dejar de considerar la faz meramente comercial (producción de frutos para el consumo directo).

La siembra de estas parcelas, cuyas dimensiones eran de 4 m 50 x 5 m. se efectuó el 11 de Noviembre de 1929, dándose luego los mismos trabajos culturales detallados para los ensayos comparativos. Su disposición se hizo de acuerdo con el siguiente esquema:

I 96	IV 97	II 98	III 99
III 92	I 93	IV 94	II 95
IV 88	II 89	III 90	I 91
II 84	III 85	I 86	IV 87

Los distintos números romanos asignados a las parcelas significan:

- I Blanca chica a 0,50 x 0,40
- II Blanca chica a 0,80 x 0,40
- III Colorada a 0,50 x 0,40
- IV Colorada a 0,80 x 0,40

La cosecha, que se realizó el 21 de Abril de 1930, arrojó los resultados que se expresan a continuación:

Grupo	Nº. parcela	Rendimiento bruto	Peso de 100 granos	Grasa por sust. seca	Humedad	Total de granos	Peso 100 granos secos
		q/Ha.	Grs.	%	%	%	Grs.
I	86	19.3	49.05	48.4	10.69	70.8	43.81
	91	18.3	41.22	48.8	10.09	71.—	39.76
	93	12.1	43.09	48.6	9.22	68.8	39.12
	96	10.6	41.83	49.7	9.44	71.4	37.88
II	84	8.5	40.92	47.5	9.90	70.2	36.87
	89	13.0	47.25	47.9	9.02	71.1	42.99
	95	14.3	49.15	48.2	9.97	71.2	44.25
	98	9.0	50.20	48.4	10.01	71.1	45.18
III	85	12.9	41.55	46.1	9.28	64.4	37.69
	90	5.2	47.70	46.4	10.01	68.9	42.93
	92	9.9	38.40	46.4	10.30	60.3	34.44
	99	10.1	42.65	46.7	12.77	68.5	37.20
IV	87	9.9	54.55	47.4	10.35	66.9	48.90
	88	9.4	41.80	46.6	9.18	63.4	37.96
	94	2.6	41.45	46.0	9.98	66.7	37.31
	97	7.5	50.82	47.3	7.52	65.8	47.—

Según lo expresado en el capítulo anterior, estos rendimientos se encuentran corregidos de acuerdo con la fórmula de Henrichs. Pero es menester destacar que para las parcelas de siembra espesa se ha admitido un beneficio del 50 % para las plantas circunvecinas a los lugares libres, considerando que dadas las condiciones de la plantación — plantas muy aglomeradas — son mayores las ventajas recibidas por concepto de luz, aire y espacio.

A continuación se expone la forma en que se efectuó esta corrección.

No.	N	F	F/2	N + F/2	$\frac{N + F/2}{N}$	T	R
85	49	28	14.—	63.—	1.286	1.550	1.993
86	71	6	3.—	74.—	1.042	2.860	2.980
90	30	47	23.5	53.5	1.783	0.450	0.802
91	59	18	9.—	68.—	1.153	2.450	2.825
92	53	24	12.—	65.—	1.226	1.250	1.533
93	69	8	4.—	73.—	1.058	1.760	1.862
96	57	20	10.—	67.—	1.175	1.390	1.633
99	48	29	14.5	62.5	1.302	1.200	1.562

No.	N	F	2F/3	N + 2F/3	$\frac{N + 2F/3}{N}$	T	R
84	44	0	0	44.—	1.000	1.200	1.200
87	35	9	6	41.—	1.171	1.190	1.393
88	31	13	8.66	39.66	1.279	1.040	1.330
89	37	7	4.66	41.66	1.126	1.630	1.835
94	21	23	15.33	36.33	1.730	0.210	0.363
95	39	5	3.33	42.33	1.085	1.860	2.018
97	32	12	8.—	40.—	1.250	0.840	1.050
98	33	11	7.33	40.33	1.222	1.040	1.271



Vista del Campo Experimental. Parcelas correspondientes a los ensayos de distancia de siembra.

El análisis estadístico de la variación permite arribar a las siguientes conclusiones:

Rendimiento en quintales por Ha.

El método del "Cuadrado Latino" no destaca ninguna superioridad respecto a las distancias de siembra observadas, en lo que a productividad se refiere, desde que las diferencias medias registradas no alcanzan a superar el error experimental calculado.

Ante este resultado negativo se procedió a desarrollar el sistema "Student" siguiendo el procedimiento de las "series independientes" (se excluyó el método de "pares de observaciones" para evitar el peligro de falsear los resultados al elegir arbitrariamente las parcelas testigo).

Los rendimientos medios obtenidos son:

	<u>Diferencia media</u>
Parcelas sembradas a 0.50 × 0.40: 12.300 q.	3.025 q.
Parcelas sembradas a 0.80 × 0.40: 9.275 q.	

Y procediendo a calcular el valor "t":

$$E. M. = \sqrt{\frac{149.3 + 87.915}{14} \frac{2}{8}} = 2.058$$

$$"t" = 3.025/2.058 = 1.47.$$

Las tablas asignan para un 95 % de seguridad y n = 14, un valor "t" de 1.76, por lo tanto la diferencia existente carece de significación. (Para 90 % de seguridad el valor "t" es de 1.35).

Porcentaje de grasa por sustancia seca.

Los promedios arrojados por los diversos grupos son:

	<u>Siembra densa</u>	<u>Siembra rara</u>
Blanca chica	48.875 %	48. — %
Colorada	46.400 "	46.825 "

En este caso el "Cuadrado Latino" nos indica la siguiente variación:

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Hileras	3	1.3650	
Columnas	3	0.4650	
Variedades	3	15.2150	
Remanente	6	1.0850	0.4252
Total:	15	18.1300	

$$E. M. \text{ dif.} = 0.4252 \sqrt{2/4} = 0.3006$$

$$\text{Máximo error experimental} = 0.3006 \times 2 = 0.6.$$

En el rubro "variedad" hemos comprendido no solo las dos variedades de maní ensayadas, sino también las dos modalidades de siembra observadas para cada una de ellas.

El maní "blanco chico" acusa una diferencia significativa de 0.275 % a favor de la siembra densa. Por el contrario, el "colorado", aunque tiende a reaccionar en sentido inverso, no ofrece diferencias de valor estadístico.

Peso de 100 semillas secas.

La aplicación del "Cuadrado Latino" se traduce nuevamente en una ausencia de reacción significativa, ya que análogamente a lo ocurrido con los rendimientos, el error experimental es algo mayor que las diferencias medias registradas.

Procediendo a la comparación, de acuerdo con las "series independientes", de las "clases" integradas por ambas variedades sembradas a la misma distancia, obtenemos los siguientes resultados:

	<u>Promedio</u>	<u>Diferencia media</u>
Clase de 0.50 × 0.40:	39.1025 gramos.	
Clase de 0.80 × 0.40:	42.5550 gramos.	3.4525 gramos.

$$E. M. = \sqrt{\frac{66.091 + 150.91315}{14} \frac{2}{8}} = 1.968$$

$$"t" = 3.4525/1.968 = 1.754.$$

Este valor alcanza casi el límite del 95 % de seguridad (1.76) de modo que puede considerarse como significativa la influencia ejercida por la distancia de siembra en el peso de los granos.

Rendimiento en grasa. Quintales por Ha.

Los valores que se indican a continuación se han calculado de acuerdo con los datos contenidos en el cuadro de la página 148 y aquí se exponen según la distribución observada en el ensayo.

3.4	2.2	2.8	2.8
2.5	3.7	0.7	4.4
2.5	4.0	1.5	5.7
2.6	3.5	5.9	2.8

Como resultado de la aplicación del método del "Cuadrado Latino", se llega a las siguientes cifras indicadoras de la variación habida:

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Hileras	3	2.4025	
Columnas	3	3.9025	
Variedades	3	15.8025	
Remanente	6	5.8525	0.9876
Total:	15	27.9600	

$$E. M. \text{ dif.} = 0.9876 \sqrt{2/4} = 0.698$$

$$\text{Máximo error experimental} = 0.698 \times 2 = 1.40.$$

La indiferencia de los rendimientos para las distintas distancias de siembra, se manifiesta de nuevo en este caso, no permitiendo que las diferencias registradas alcancen significación estadística:

	<u>Rend. medio q Ha</u>	<u>Dif. media q Ha</u>	<u>Dif. signific. q Ha</u>
Blanca chica; siembra densa	4.675	1.225	—
Blanca chica; siembra rala	3.450		
Colorada; siembra densa	2.575	0.525	—
Colorada; siembra rala	2.05		

Aplicando el sistema de las "series independientes" tampoco se llega a discernir ventajas para alguna de las modalidades de siembra observada, arrojando el valor "t" calculado una seguridad de 90-95 %.

$$E. M. = \sqrt{\frac{10.48 + 5.23}{14} \frac{2}{8}} = 0.529$$

$$"t" = 0.875/0.529 = 1.65.$$

b) Efectos de abonos químicos y biológicos.

Como abono químico se utilizó el superfosfato fabricado por el Instituto de Química Industrial a razón de 200 kilogramos por hectárea. Su distribución se efectuó con el cultivo en pie, cuando las plantas habían adquirido cierto desarrollo, y por lo tanto, no existiera el peligro de dañar las raíces muy jóvenes con soluciones nutritivas demasiado fuertes. (Esta operación no pudo hacerse antes de la siembra por no conseguir en plaza el superfosfato).

Como abono biológico se emplearon cultivos de *Bacillus radicícola* específicos para cow pea (*Vigna sinensis* (St.) Endl.) y velvet bean (*Stizolobium deeringianum*) proporcionados por los Ings. Moreira Acosta y Arnaboldi, cuya gentileza agradezco. Con estos bacillus — que de acuerdo con Löhnis y Fred (1) integran el mismo grupo que el específico del maní; y aceptando la teoría de que una raza de bacillus no solo se adapta a una determinada planta, sino a un grupo semejante de ellas — se inoculó la semilla de la variedad "blanca chica".

La siembra se realizó el 25 de Octubre de 1929, en parcelas de 5 × 5 metros y a una distancia de 0m50 × 0m40. La infección se llevó a cabo en la semilla (momentos antes de la siembra) para los grupos IV y VI, mientras que los grupos III y V fueron inoculados en pie el 21 de Noviembre (cuando habían germinado todas las semillas).

La disposición de las parcelas de ensayo se indica a continuación:

III 62	I 63	VI 64	II 65	V 66	IV 67
V 56	II 57	IV 58	I 59	VI 60	III 61
I 50	IV 51	III 52	VI 53	II 54	V 55
IV 44	VI 45	I 46	V 47	III 48	II 49
II 38	III 39	V 40	IV 41	I 42	VI 43
VI 32	V 33	II 34	III 35	IV 36	I 37

(1); Löhnis and Fred. "Textbook of Agricultural Bacteriology"

Significando los distintos números en que se han clasificado las parcelas:

- I Testigo.
- II Con superfosfato solo.
- III Con bacillus cowpea y superfosfato.
- IV Con bacillus velvet bean y superfosfato.
- V Con bacillus cow pea solo.
- VI Con bacillus velvet bean solo.

Los rendimientos expresados en quintales por hectárea e indicando las parcelas correspondientes, se exponen en el cuadro que sigue:

17.6 (62)	13.6 (63)	11.6 (64)	10.2 (65)	11.5 (66)	11.4 (67)
16.- (56)	13.4 (57)	8.8 (58)	5.8 (59)	14.7 (60)	14.3 (61)
18.6 (50)	19.8 (51)	13.4 (52)	9.1 (53)	9.7 (54)	14.8 (55)
13.3 (44)	16.8 (45)	14.1 (46)	14.2 (47)	13.8 (48)	13.5 (49)
15.1 (38)	12.9 (39)	14.- (40)	15.7 (41)	10.6 (42)	12.9 (43)
15.2 (32)	11.3 (33)	10.3 (34)	13.9 (35)	11.8 (36)	10.- (37)

Nota: La parcela N.º 59 sufrió un intenso ataque de las hormigas. (1)

El análisis de la variación nos arroja los resultados que se insertan:

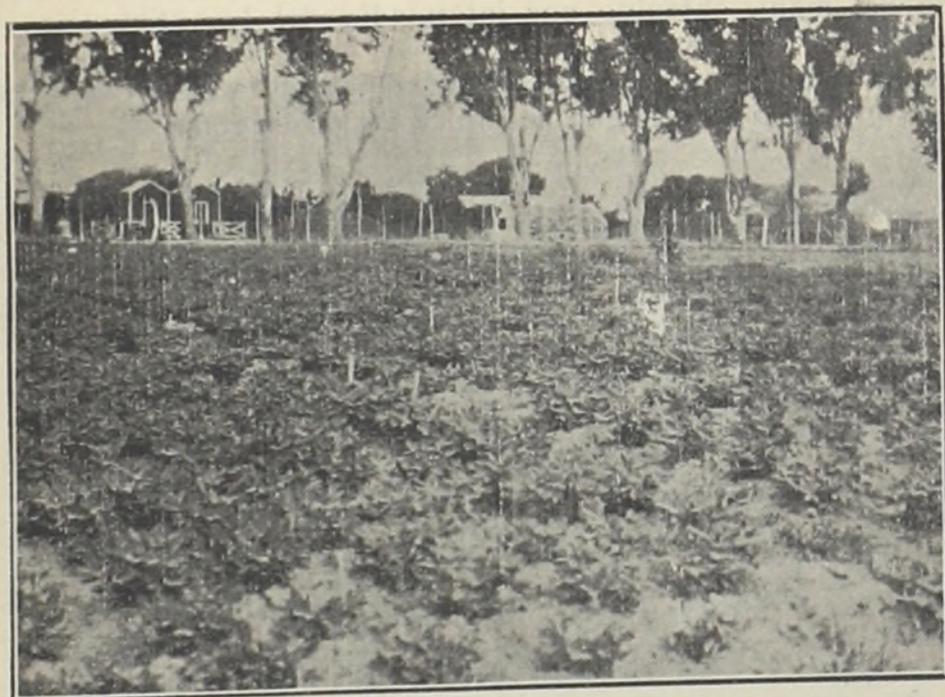
(1) Este rendimiento, evidentemente debido a causas extrañas, pudo corregirse de acuerdo con las normas dadas por Allan y Wishart (A method of estimating the yield of a missing plot in field experimental work. Journal of Agricultural Science. Julio 1930) pero como corresponde a una parcela testigo, se obtendrían resultados menos significativos aún.

Rendimiento en Quintales por Hectárea.

	<u>Grados de libertad</u>	<u>Sd²</u>	<u>S. D.</u>
Hileras	5	29.76	
Columnas	5	93.32	
Tratamientos	5	24.38	
Remanente	<u>20</u>	<u>140.91</u>	<u>2.65</u>
Total:	35	288.37	

$$E. M. \text{ dif.} = 2.65 \sqrt{2/6} = 1.53.$$

$$\text{Máximo error experimental} = 3.06.$$



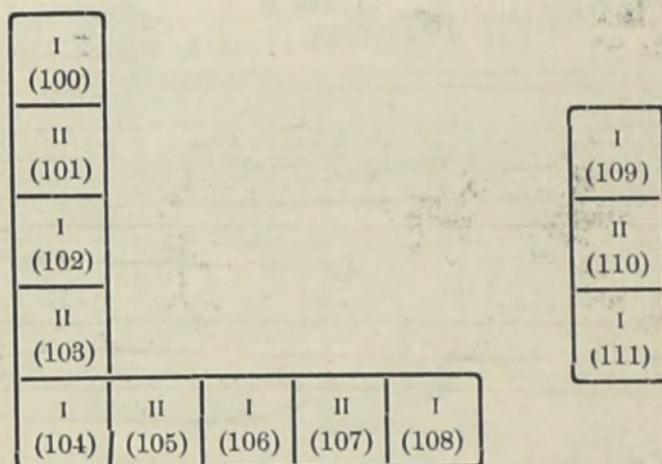
Parcelas correspondientes a los ensayos realizados con abonos químicos y biológicos.

<u>Tratamiento</u>	<u>Rend. medio</u>	<u>Diferenc. med. con el testigo</u>	<u>Dif. signif</u>
Testigo	12.1 q.Ha.	—	—
Con superfosfato	12.03 "	-0.07 q.Ha.	—
Con sup. y b. cowpea	14.3 "	2.2 "	—
Con sup. y b. v. bean	13.5 "	1.4 "	—
Con bacillus cowpea	13.6 "	1.5 "	—
Con bacillus v. bean	13.4 "	1.3 "	—

No existen diferencias significativas. Este resultado debe considerarse, por lo que respecta al superfosfato, debido en parte a la falta de lluvias bien distribuidas; y en lo relativo al abono biológico, a sus malas condiciones de vitalidad (quizás hasta ausencia de la misma) en que han llegado los cultivos de Norte América.

Se efectuó también un ensayo con *Bacillus radicícola* específico del maní, obtenido por intermedio del Ing. Salgueiro Silveira, atención a quien agradezco.

En esta experiencia se observó el método de "Student", disponiendo el ensayo según se indica en el esquema:



Los números romanos indican: I, Parcelas testigo; II, Parcelas con semilla inoculada.

Las parcelas Nos. 100 a 108 median 4.50×5 metros y las Nos. 109 a 111 tenían una superficie de 4×5 metros. La siembra se efectuó el 20 de Noviembre de 1929, infectándose la semilla correspondiente momentos antes de ponerla en la tie-

rra. Las filas se trazaron a 0m50, colocándose la semilla a 0m40 en las líneas. Al sembrar fué menester regar algo el suelo, pues era tal su estado de sequedad que difícilmente se hubiera conseguido una germinación aceptable.

Las cosechas arrojaron los siguientes rendimientos:

Sin <i>Bacillus radicicola</i>		Con <i>Bacillus radicicola</i>	
Parcela	Rend. q. p/Ha.	Parcela	Rend. q. p/Ha.
100	13.3	101	13.4
102	15.1	103	19.2
104	19.0	105	19.4
106	15.2	107	15.9
108	19.1	110	5.8
109	7.3		
111	7.7		



Aspecto de las parcelas sembradas con semilla inoculada con el agente simbiótico específico del maní y las testigo. Variedad "blanca chica".

Procediendo al análisis estadístico se obtienen los resultados que se expresan a continuación:

Tratamiento	Rend. medio q. p/Ha.	Dif. media	Limite de las diferencias ca- suales - $P = 0.05$	
			Pares de observaciones n = 4	Serie independientes n = 8
Sin bacillus	14.60	0.14	1.84	5.79
Con bacillus	14.74			

Esta ausencia completa de reacción nos induce a admitir que también este cultivo carecía de vitalidad, hecho que se comprueba como el caso anterior, por no haberse observado nudosidades en las raíces de las matas que poblaban las distintas parcelas.

c) Influencia de la aporcadura.

El 15 de Octubre de 1929 se sembraron las parcelas destinadas a este ensayo, observando la siguiente distribución:

(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)
------	------	------	------	------	------

Las Nos. 26 y 27 con maní "colorado", las 28 y 29 con variedad africana y las dos últimas (30 y 31) con "blanca chica". Estas parcelas median 5×10 mts. y la siembra se efectuó a una distancia de $0m80 \times 0m40$.

Las parcelas 27, 29 y 31, además de las carpidas que recibieron todas por igual, (limpieza de yuyos), fueron aporcadas el 7/1/930 y el 22/2/930, mientras que las restantes no recibieron este cuidado cultural.

En la cosecha efectuada el 4 de Abril de 1930 se obtuvieron los rendimientos que a continuación se expresan:

Variedad	Sin aporcar		Aporcada	
Colorada	5.7	q. (26)	7.9	q. (27)
Africana	15.5	" (28)	15.3	" (29)
Blanca chica	6.9	" (30)	13.3	" (31)

Aplicando el método "Student" por pares de observaciones, para interpretar los resultados expuestos, tenemos:

Rendimiento medio con aporcadura	Rendimiento medio sin aporcadura	Dif. media	Límite variaciones casuales. $P = 0.05$
q Ha	q Ha	q Ha	(n = 8)
12.2	9.4	2.8	$2.92 \times 1.93 = 5.63$

La aporcadura ha aumentado indiscutiblemente los rendimientos de las variedades erectas, especialmente la "blanca chica", y ha quedado sin efecto en la variedad rastrera. Pero este último hecho, unido al reducido número de repeticiones — que no ha permitido disminuir el "error medio" propio de la experimentación — impide poner de manifiesto una superioridad productiva de significación en el grupo de parcelas aporcadas.

Correlaciones agrológicas y fito-agrológicas.

Estudiando las relaciones observadas entre los distintos elementos agrológicas correspondientes a las muestras de tierra extraídas en Marzo y Abril de 1929, y pertenecientes a los cultivos de los departamentos de Salto, Cerro Largo, Tacuarembó, Rivera, Canelones y Montevideo, se han hallado los siguientes coeficientes significativos para 68 pares de observaciones (en este cálculo se han involucrado todas las tierras cuyos análisis se detallan en el capítulo que trata del cultivo en gran escala, exceptuando las muestras N.º K-1, K-2 y 47, las que fué menester excluir por falta de algunos datos analíticos).

Humus - calcáreo, a constancia de los demás	(¹) = + 0.7705
Coloides - humus,	= + 0.2727
pH de cambio - calcáreo,	= - 0.3137
pH de cambio - humus,	= + 0.2383 (²)
pH libres - calcáreo,	= + 0.4642
pH libres - humus,	= - 0.6458
Arena gruesa - calcáreo,	= - 0.3037
Arena gruesa - coloides,	= - 0.7599

(1) Los elementos agrológicos que se han hecho intervenir en esta correlación, son en total: arena gruesa, coloides, pH libres, pH de cambio, humus y calcáreo.

(2) 90 - 95 % seg.

De lo que se desprende que el contenido en coloides y calcáreo ha variado inversamente al tenor en arena gruesa y en el mismo sentido que el humus, lo que está de acuerdo con la lógica, puesto que la mineralización del humus es más lenta a medida que aumenta el o/oo de coloides del suelo; y por otra parte, los ácidos húmicos fijan el calcio, reteniendo también mejor el calcáreo los suelos con suficiente humus.

La reacción de la tierra, expresada en pH libres, ha variado en igual sentido que el calcáreo e inversamente al humus (ac. húmicos); pH de cambio o sea la diferencia entre pH libres y potenciales, varía positivamente con el humus y negativamente con el calcáreo.

Establecida en esta forma la interdependencia entre los diversos factores del suelo, se impone abordar el estudio de la influencia que ha ejercido cada uno de ellos en el monto de los rendimientos y calidad de los productos cosechados. Se prestan para tal fin los cultivos de la variedad de maní denominada "colorada común" o simplemente "colorada" (de Salto, Tacuarembó, Montevideo, Canelones, Cerro Largo y Rivera), por comprender un número elevado de observaciones (49), para deducir correlaciones fito-agrológicas.

Realizados los cálculos estadísticos de correlación no se han podido hallar relaciones entre los distintos elementos agrológicos y los rendimientos de los diversos cultivos (posiblemente debido a la carencia de muchos datos sobre este punto). En cambio se han deducido correlaciones de importancia para el contenido en grasa por sustancia seca y el peso de los granos. En efecto, los coeficientes hallados arrojan los siguientes valores con más de un 95 % de seguridad:

Peso de los granos - humus; $r = + 0.3291$; $n = 49$

Peso de los granos - arena gruesa; $r = - 0.4099$; $n = 49$

Grasa % - humus; $r = + 0.2792$; $n = 49$.

Estas son las únicas correlaciones fito-agrológicas que han podido establecerse entre las muestras recogidas del cultivo en gran escala.

En cuanto a las experiencias realizadas en el Campo Experimental de la Facultad, comprendiendo en este caso las parcelas sembradas con la variedad "blanca chica" a una misma distancia (0.50 \times 0.40) y destinadas a los ensayos de abonos químicos y biológicos y distancia de siembra, se han hallado para 22 pares de observaciones, los siguientes coeficientes significativos entre los diversos elementos agrológicos determinados:

Arena gruesa - humus; $r = -0.7808$; $n = 22$

Arena gruesa - pH libres; $r = +0.5582$; $n = 22$

pH libres - humus; $r = -0.5568$; $n = 22$

(No se dosificaron calcáreo ni coloides).

En el cuadro que sigue se expone el resultado del análisis de las 22 parcelas que intervienen en este cálculo de correlación, junto con las características de sus respectivas cosechas. Como se verá, están incluidas todas aquellas que actuaron como testigo en los diversos ensayos y además la serie de 6 parcelas que se abonaron con superfosfato. Esta inclusión obedece al hecho de que este tratamiento no provocó ninguna diferencia de producción sobre las parcelas testigo y el cálculo de compatibilidad nos revela una perfecta concordancia en la variación de ambas series.

En efecto, este cálculo arroja estos valores:

<u>Tratamientos</u>	<u>Grados de libertad (n - 1)</u>	<u>Desv. típica</u>	<u>Log. natural</u>	<u>"Z" = dif. entre los log.</u>	<u>"Z" indicado en las tablas (2)</u>
Testigo	4 (1)	3.427	1.2316	0.4224	0.8236
Superfosfato	5	2.246	0.8092		

(1) Se ha excluído la parcela 59 por su rendimiento anormal, debido a factores extraños (ver capítulo correspondiente).

(2) R. A. Fisher. "Statistical Methods for Research Workers".

PARCELA No.	COSECHAS					TIERRAS		
	REND. BRUTO	GRANOS TOTAL	PESO 100 GRANOS	REND. NETO	GRASA P. S/SECA	PH. COMBER	SECA A 100°	
							HUMUS	Arena Gruesa
q/HA.	%	GRS.	q/HA.	%		‰	‰	
34	10.3	68.7	41.20	7.1	48.3	7.50	16.32	496
37	10.0	65.6	42.85	6.6	49.3	7.50	14.21	525
38	15.1	69.7	38.50	10.5	50.5	7. —	17.50	493
42	10.6	67.8	41.13	7.2	47.7	7.50	15.45	503
46	14.1	66.2	41.00	9.3	50.3	7.50	17.04	506
49	13.5	68.8	40.13	9.3	49.7	7.75	13.68	475
50	18.6	64.6	43.15	12.0	49.7	7.50	18.69	495
54	9.7	65.0	41.65	6.3	48.7	7. —	16.06	519
57	13.4	67.6	39.21	9.1	49.4	7.25	19.07	499
63	13.6	69.2	45.27	9.4	49.2	7.50	18.06	499
65	10.2	68.3	43.48	7.0	49.4	7.25	18.51	490
86	19.3	70.8	49.05	13.7	48.4	6.75	23.97	440
91	18.3	71.0	44.22	13.0	48.8	7.25	24.87	468
93	12.1	68.8	43.09	8.3	48.6	7. —	18.48	473
96	10.6	71.4	41.83	7.6	49.7	6.50	18.17	471
100	13.3	73.2	42.60	9.7	49.8	7. —	18.83	472
102	15.1	69.8	40.40	10.5	48.7	7. —	19.48	467
104	19.0	68.3	40.80	13.0	48.9	7. —	23.66	469
106	15.2	71.0	42.78	10.8	48.6	7.25	23.90	435
108	19.1	69.9	42.67	13.4	49.2	6.50	27.08	454
109	7.3	66.7	35.15	4.9	49.2	7. —	13.63	498
111	7.7	67.1	36.88	5.2	49.7	7.75	13.31	534

Los distintos elementos agrológicos han actuado sobre los rendimientos en la siguiente forma:

Coefficientes de correlación

(n = 22)

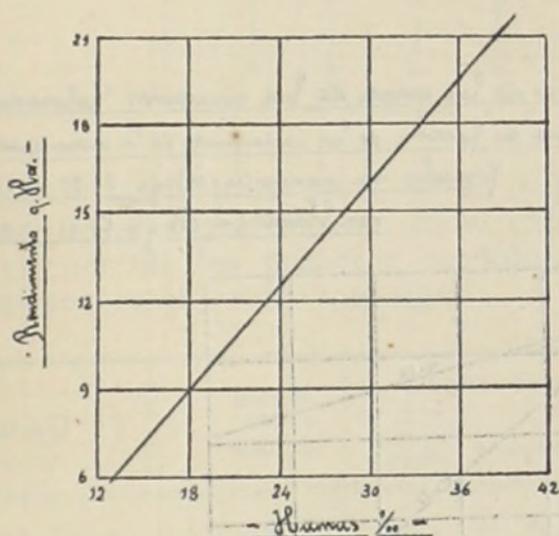
	Generales	A constancia de los demás
r "Rendimiento neto - humus"	+ 0.8524	+ 0.72
r "Rendimiento neto - arena gruesa"	- 0.7168	- 0.25
r "Rendimiento neto - pH libres"	- 0.3379	- 0.37

Se destaca en este cuadro la gran influencia que ha ejercido el humus sobre el monto de los rendimientos, quedando señalado como factor determinante de las oscilaciones de las cosechas. Todo lo contrario sucede con la arena gruesa, que si bien demostró ejercer marcada acción negativa en los coeficientes generales, luego se manifestó absolutamente inactiva cuando se libró a su sola influencia por medio de las eliminaciones de las demás variantes.

Cabe mencionar también que apesar de no llegar a valores de significación estadística, los pH libres han alcanzado un coeficiente que denota una seguridad muy vecina al 90 %, lo que es de destacar teniendo en cuenta la pequeña variación que ha experimentado la acidez en las diversas parcelas (acusa una desviación típica de ± 0.34).

~ Oscilaciones del rendimiento de la variedad "Planta China"
en función del humus ~

~ fórmula: $y = -1.52 + 0.5807 x$ ~



Se han establecido, además, las siguientes correlaciones fito-agrológicas de carácter significativo, que confirman las obtenidas en el grupo anterior de 49 observaciones:

Peso de los granos - humus $r = + 0.55$; $n = 22$

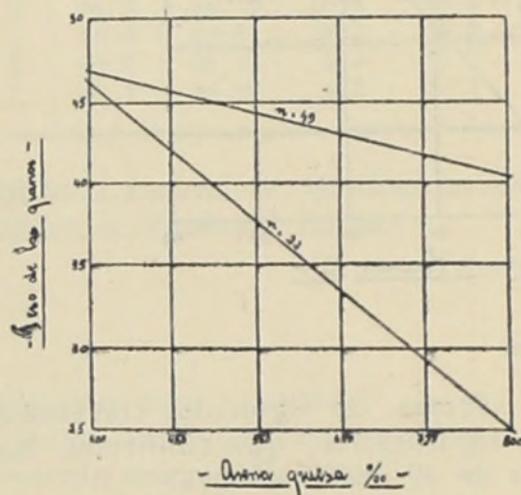
Peso de los granos - arena gruesa $r = - 0.4722$; $n = 22$

El no haberse encontrado en este grupo, contrariamente a lo sucedido en el primero, una relación de significado entre el "humus - % de grasa de la semilla" se debe a haber acusado los 22 pares de observaciones una menor desviación típica que el grupo de 49. Además estas últimas comprenden tierras que

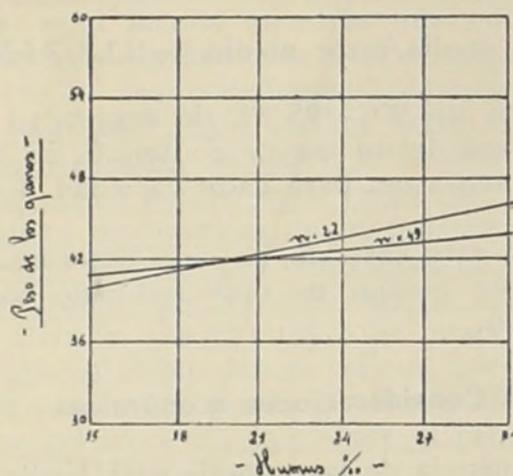
tienen en su casi totalidad textura francamente arenosa, habiendo el humus subsanado hasta cierto grado ese defecto, brindando mejores condiciones a la vegetación.

	Promedio de Humus	Desviación típica	Coefficiente de variabilidad
Primer grupo; n = 49	14.158	+ 12.81	90.5 %
Segundo grupo; n = 22	18.635	+ 3.79	20.3 "

Oscilaciones del peso de los granos de las variedades "colorada común" y "blanca china" en función de las variaciones de la arena gruesa -
fórmula var. colorada (n=49) y = 52.90 - 0.052 x
var. blanca (n=22) y = 67.45 - 0.053 x



- Oscilaciones del peso de las granas de las variedades "colorada común" y "blanca chica" en función de las variaciones del humus -
 fórmula var. colorada (n=49) $y = 38.70 + 0.1685 x$
 var. blanca (n=22) $y = 34.10 + 0.4068 x$



Se analizó también la tierra de las parcelas que arrojaron el máximo y mínimo rendimiento en el ensayo comparativo comentado en uno de los primeros capítulos, con los resultados que se exponen en el cuadro que sigue:

VARIEDAD	PARCELA No.	RENDIMIENTO BRUTO	TIERRA SECA A 100°			PH. LIBRES COMBER
			ARENA GRUESA	COLOIDES	HUMUS	
		q/HA.	‰	‰	‰	
Morada grande . . .	1	3.1	452	280	25.43	7.25
»	14	7.1	484	282	22.41	7.50
Blanca chica . . .	19	16.3	502	246	21.02	7.50
»	21	6.0	484	241	24.12	7.50
Africana	7	16.3	460	293	25.01	7.50
»	11	13.7	452	286	25.33	7.50
Colorada	22	4.9	480	267	22.26	7.50
»	4	8.8	468	276	23.96	7.50
Morada chica . . .	5	10.9	476	266	23.24	7.50
»	23	5.8	453	282	23.38	7.50

De todos los elementos agrológicos parece que ha sido la arena gruesa la que ha influido en el monto de los rendimientos, desde luego que comparando, según el método "Student", los 0/00 de arena gruesa correspondientes a las series de rendimientos máximos y mínimos, tenemos que:

$$"t" = \text{dif. media/error medio} = 13.8/7.526 = 1.83$$

lo que arroja con un 90 - 95 % de seguridad, una diferencia significativa a favor de un mayor contenido en arena gruesa de las parcelas que acusaron, para cada variedad, los máximos rendimientos.

El humus en este caso no ha sido determinante del monto de las cosechas por arrojar un muy reducido coeficiente de variabilidad (6.1 %).

Consideraciones económicas

Como consecuencia de las experiencias realizadas por el que escribe, así como por las impresiones recogidas de los propios agricultores que hace varios años cultivan esta oleaginosa, se desprende que no existe, al menos en forma palpable, ninguna dificultad, de orden técnico o práctico, que obstaculice un desenvolvimiento rápido y amplio de este cultivo. El principal escollo existente en la actualidad es de orden económico y se refiere al restringido mercado que tiene este producto para fines industriales, que es el destinado a ampliar sus horizontes, pues del consumo directo de los frutos no es dable esperar un gran aumento.

La fábrica nacional que mayor producción tiene es la ya mencionada de la Sociedad Saladeril Salteña, con sede en la ciudad de Salto, de cuya elaboración mensual podemos formar-nos un concepto de acuerdo con los siguientes datos (1):

	Setiembre 1928	Octubre 1928
Maní en bruto	38.848 kgs.	36.010 kgs.
Aceite obtenido (sin filtrar)	9.655 "	8.903 "
Rendimiento	24.85 %	24.72 %
Tortas producidas	15.107 kgs.	13.968 kgs.
Rendimiento	38.88 %	38.79 %

(1) Datos suministrados por el señor Pedro Ambrosoni, a quien agradezco sus múltiples atenciones durante mi estada en Salto, en Febrero de 1929.

En los meses de Abril, Mayo y Junio, cuando se ha terminado de cosechar, es presumible que estas cifras se eleven considerablemente.

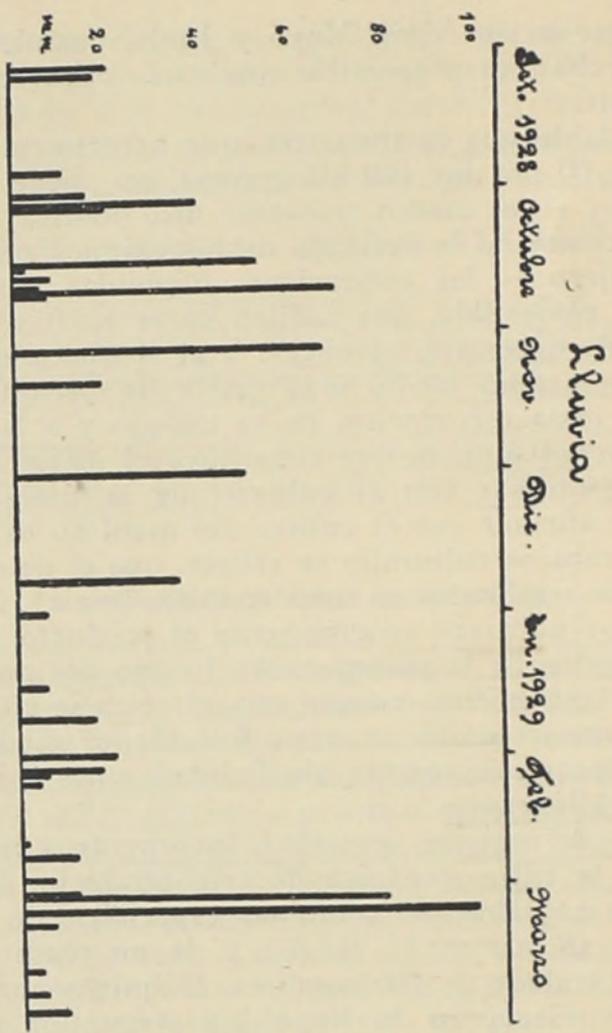
Es indudable que la industria, que actualmente abona alrededor de \$ 6.00 por los 100 kilogramos, no puede pagar por su materia prima — al menos mientras una política proteccionista justa y consciente no la defienda de los exigüos precios del producto extranjero — las cotizaciones obtenidas por las variedades de maní comestible, que oscilan entre \$ 10 y \$ 14 los 100 kilogramos. Es necesario, entonces, ir al abaratamiento del costo de producción, como medio más viable de permitir obtener al agricultor la justa recompensa de su trabajo y a la vez un margen más o menos amplio, que constituye el mejor aliciente para inducirlo a continuar con el cultivo que se muestra generoso.

Se puede afirmar que el cultivo del maní no es más costoso, en lo que a trabajos culturales se refiere, que el de otros cereales corrientemente sembrados en nuestro suelo (maíz). La única operación que hoy encarece enormemente el producto, es la separación de los frutos de la planta, o sea lo que por analogía llamaremos trilla. Actualmente, en que esta práctica se efectúa a mano, puede estimarse su costo en unos \$ 0.35 por medida de cajón de kerosene, lo que representa alrededor de unos \$ 2.50 a \$ 3.00 por cada 100 kilogramos.

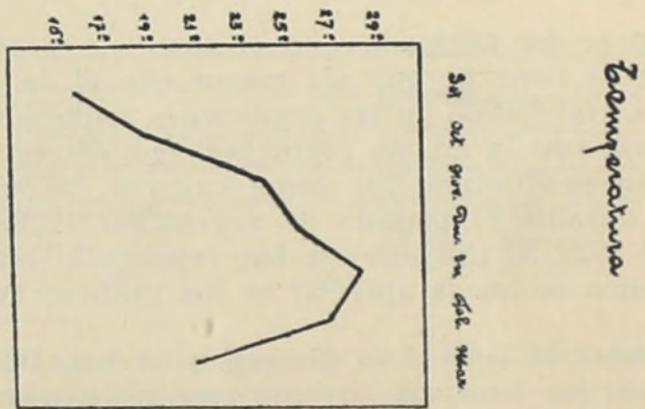
Es pues de urgente necesidad, incorporar a nuestras prácticas rurales, la trilla mecánica de este producto. Para este fin se construyen actualmente máquinas especiales, de costo relativamente bajo (\$ 900 en U. S. A.) y de un rendimiento diario equivalente al trabajo de 100 hombres. Máquinas análogas se utilizan en gran escala en la República Argentina con óptimos resultados y debieran también adoptarse en nuestro país, ya fuera por intermedio de los propios agricultores — que podrían comprarlas en forma cooperativa — o por las fábricas de aceite interesadas.

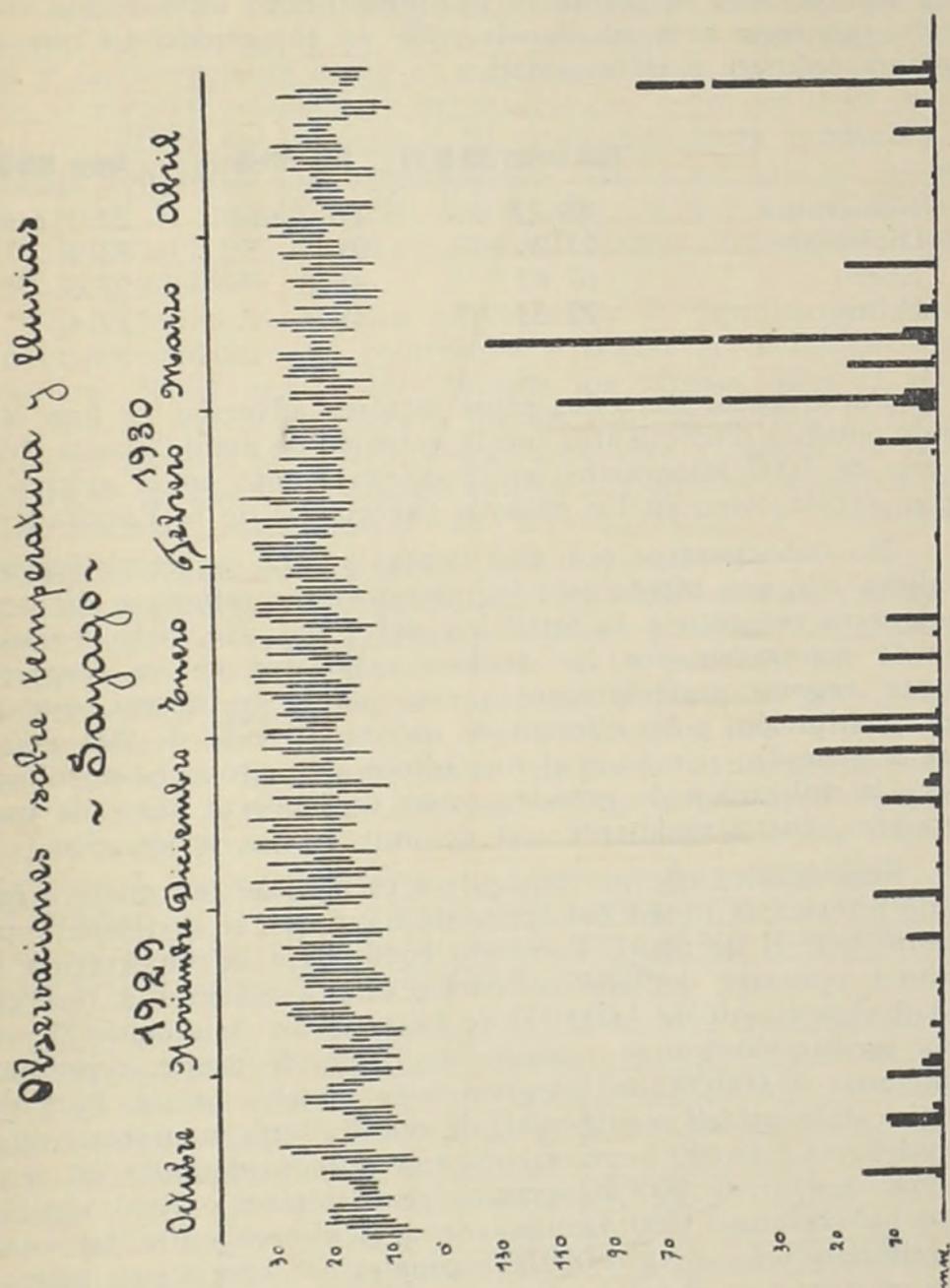
Así como se ha afirmado que el costo de producción del maní no debe ni tiene porque ser mayor que el de otros cultivos cerealeros, trabajando en las condiciones requeridas, también puede afirmarse con la misma seguridad, que ofrece una mayor garantía en su producción que otros cultivos de verano. En efecto, tanto durante el período de vegetación 1928/29 (Salto) como en el de 1929/30 (Sayago) se han registrado secas bastante acentuadas, como se puede apreciar en los gráficos adjuntos (1)

(1) Agradezco al señor Luis Morandi y al Ing. Julio Reyes el haberme facilitado los datos que sirvieron para confeccionar estos gráficos.



~ Salto ~





con el agravante que los cultivos de Salto fueron destruidos totalmente por la tristemente célebre granizada del 3 de Noviembre de 1928, por lo que hubo que repetir la siembra, que recién se terminó a fines de Diciembre. Es de hacer notar que

en ambos casos la sequía se ha intensificado durante los meses que siguieron a la plantación, que es el período en que esta planta requiere más humedad.

	Prom. mensual 1906-28 (1)	Salto 1928-29	Sayago 1929-30
Noviembre	85.72 mm.	86.7 mm.	22.1 mm.
Diciembre	93.20 "	91.5 "	52.9 "
Enero	67.82 "	45.0 "	57.6 "
Febrero	77.53 "	49.4 "	129.4 "

Pues, apesar de todos estos factores adversos, se han obtenido óptimos rendimientos con la variedad de maní "blanca chica" (más de 1000 kilogramos por hectárea) tanto en el cultivo en gran escala como en los ensayos parcelarios de la Facultad.

No debe pasarse por alto tampoco otra característica muy valiosa que nos ofrece esta leguminosa; me refiero a su escasa exigencia respecto a la fertilidad del suelo. He visto, como se puede comprobar por los análisis expuestos en su respectivo lugar, vegetar perfectamente a esta planta en tierras, que por su constitución, poco diferían de un arenal (más de 900 o/oo de arena gruesa); por lo cual nos ofrece una provechosa solución para la utilización de grandes zonas de la parte norte de nuestro país, que actualmente son de muy escasa producción.

Supongamos que se consiguiera reemplazar, en nuestro mercado interno, la mitad del aceite de oliva que se consume anualmente, por el de maní. Tomando como base la importación del primer semestre del año en curso, ésta ascendería a una cantidad algo mayor de 4.000.000 de kilogramos. Asignando al maní una producción bruta promedio de 23 % de aceite, representarían unos 17.000.000 de kilogramos de materia prima. Para producir esta cantidad considerable de semilla sería menester cultivar alrededor de 18.000 hectáreas de tierra (considerando un rendimiento medio de 900 kilogramos por hectárea). Esto significa que habría unas 1500 familias de agricultores entre las cuales percibirían más de \$ 1.000.000 anuales — suma que quedaría íntegramente en el país — en lugar de \$ 1.200.000 que se estima como valor de la importación y que sale año tras año fuera de nuestras fronteras.

(1) Extraído del Almanaque Agropecuario de 1930 de la Dirección de Agronomía.

Ahora bien. ¿Sería muy dificultoso lograr este hermoso propósito? Considero que no. **El aceite de maní es aceptado universal y unánimemente como el mejor sucedáneo del de oliva por sus excelentes propiedades organolépticas y por su buen sabor, que no difiere del de éste, a tal punto que entre productos de calidad son fácilmente confundibles.** Siendo así solo se trataría de vencer la costumbre del consumidor, lo que no es muy difícil conseguir por medio de una inteligente propaganda y precios convenientes.

Esto último — precios convenientes — significa por fuerza un proteccionismo que contribuya a vencer la competencia extranjera. Nadie ignora que durante los últimos años el aceite de oliva se vende en plaza a precios muy reducidos, lo que se debe en parte a la superproducción europea y también a la baratura de la mano de obra allí empleada (familias de agricultores que trabajan íntegramente en la recolección y elaboración bruta).

El proteccionismo puede ser criticable cuando obliga al consumidor (que son los más) a pagar precios más altos por el producto nacional (favoreciendo a los menos) que los que debiera pagar por el mismo producto importado; pero es perfectamente justo y patriótico si el consumidor tiene a su alcance otro producto **del mismo valor intrínseco** a un precio menor que el fijado al producto importado. Este último caso representa fielmente la situación que se crearía aumentando los derechos aduaneros al aceite de oliva. El precio de éste aumentaría, pero el público no tendría porque sufrir este aumento desde que dispondría de un producto **tan bueno como el que antes consumía, a un precio menor que el que antes pagaba.**

Estimo que los resultados de esta política económica no podrían ser perjudiciales para nadie; se fomentaría un nuevo renglón de la producción nacional, se beneficiaría al consumidor que en resumen haría economías respecto a lo que gasta hoy por este concepto, se ocuparían varios miles de brazos en el trabajo de la tierra y en la industrialización del producto y se evitaría un constante drenaje de oro al extranjero, contribuyéndose — dentro de los límites de la capacidad industrial mencionada — a cimentar la independencia económica del país.

CONCLUSIONES

- 1). Los resultados concordantes de los ensayos comparativos de variedades y de diez años de cultivo consecutivo en el Campo Experimental de la Facultad, sindicaron a la variedad afri-

cana (rastrera) como la de mayor producción bruta, siguiéndole en orden la variedad asiática "blanca chica". Los promedios obtenidos son:

<u>Africana</u>	<u>Blanca chica</u>	<u>Morada chica</u>	<u>Colorada</u>	<u>Morada grande</u>
15.12 q.	12.36 q.	8.30 q.	6.22 q.	5.32 q.

Máximo error experimental = 1.95.

2). En los cultivos en gran escala del Departamento de Salto, la producción de la variedad "blanca chica" superó significativamente en 400 kilogramos por hectárea a la "colorada común".

3). Las variedades "blanca chica" y africana son las que han arrojado mayores rendimientos en grasa por hectárea.

4). Las variedades "morada chica" y "blanca chica" han registrado con caracteres significativos los mayores por cientos de grasa en la semilla, así como también los menores por cientos de cáscara, por lo que se destacan como las mejores variedades para industrializar, especialmente la segunda, que además posee una gran capacidad productora.

5). El maní africano es el que ha producido frutos de mayor peso, siguiéndole en orden la variedad "morada grande".

6). En el Departamento de Salto se observó en los cultivos de maní, una enfermedad denominada vulgarmente "tela" (*Tetranychus telarius*) — cuya aparición coincide con los meses de sequía más intensa — la que no parece causar mayores daños siempre que en los períodos de escasas precipitaciones se combata por medio del azufre o el extracto de tabaco.

7). En los cultivos del Campo Experimental de la Facultad se constató el ataque de un hongo, el *Sclerotium rolfsii*, que provoca la putrición de los tejidos en la zona de inserción del tallo con la raíz. Las variedades "blanca chica" y africana fueron las que mejor soportaron el ataque, siendo la más sensible la variedad "morada grande". Para eliminar del suelo al agente infeccioso es menester efectuar rotaciones con cultivos indemnes (gramíneas); tratándose de pequeñas extensiones puede también esterilizarse con cal viva.

8). Los abonos químicos (superfosfato) y biológicos (*Bacillus radicícola*) no han ejercido influencia significativa respecto al monto de los rendimientos, siendo muy posible que el fracaso de este último se deba a la falta de vitalidad de los cultivos inoculados.

9). El factor "densidad de siembra" ha tendido a aumentar los rendimientos, aunque no llegó a arrojar diferencias significativas; en cambio, la siembra a $0m50 \times 0m40$, ha provocado, sobre la de $0m80 \times 0m40$, un aumento sensible en el por ciento de grasa de los granos (var. blanca chica) y ha disminuído el peso de los mismos. Por lo tanto, la siembra densa es recomendable para aquellos cultivos destinados a fines industriales.

10). La práctica de la aporcadura no ha beneficiado a la variedad rastrera, haciéndolo aparentemente con las variedades erectas (especialmente con la "blanca chica"), aunque esta ventaja carece de significado estadístico, debido al reducido número de repeticiones y a la gran variabilidad registrada.

11). Se constataron las siguientes correlaciones entre caracteres de importancia industrial en la planta de maní:

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
« Granazón por Ha. - % de grasa » (blanca chica. 90-95 % - seg.)	« Rendimiento - Peso de 100 granos » (colorada).

12). En tierra de textura arenosa (Salto) se han hallado las siguientes correlaciones fito-agrológicas (var. colorada común):

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
« Peso 100 granos - humus »	« Peso 100 granos - arena gruesa »
« Grasa % - humus »	

13). En tierras de textura prevalentemente arcillosa (Sayago) se han observado las siguientes correlaciones significativas (var. "blanca chica"):

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
« Rendimiento - humus »	« Rendimiento - arena gruesa »
« Peso 100 granos - humus »	« Peso 100 granos - arena gruesa »

Efectuando las correspondientes eliminaciones desaparece la influencia negativa de la arena gruesa sobre los rendimientos, permaneciendo con más de un 99 % de seguridad la notable acción del humus.

14). Donde no se registran oscilaciones en el contenido en humus, los rendimientos han variado en función de las fluctuaciones de la arena gruesa, lo que indica que el maní requiere tierra mullida y suelta, siempre que no carezca de la necesaria materia orgánica. Puede, por lo tanto, cultivarse con óptimos resultados en suelos de textura media y hasta algo arcillosa, que contengan suficiente humus.

15). La variedad "blanca chica" es la que ha reaccionado con mayor amplitud ante las variaciones de las condiciones ecológicas.

16). Todos los ensayos efectuados por el autor, así como los resultados observados en el cultivo en gran escala, indican al maní como una planta muy sobria, poco exigente respecto a la calidad del suelo, de gran resistencia a las sequías, condiciones que la ponen de relieve como un cultivo de verano muy conveniente para nuestro medio.

ENSAYOS COMPARATIVOS DE VARIEDADES DE SOJA

La soja (Soja max. (L.) Piper o Soja hispida, Moench) es una leguminosa autofecundante. Se distinguen diversas variedades (actualmente se cuentan por centenares) clasificadas principalmente según el color de los granos, aunque intervienen en su diferenciación muchos otros caracteres (fisiológicos y morfológicos) de trascendental importancia.

Soja de semillas morenas, Soja biloxi;
Soja de semillas blanco amarillentas, ?;
Soja de semillas negras, var. Peking;
Soja de semillas amarillo aceituna, var. Tokio;
Soja de semillas amarillo pajizo, var. Haberlandt;
y muchas otras.

Las variedades citadas se explotan especialmente para la producción de grano; hay otras que en cambio se destacan principalmente por su gran producción herbácea, destinándose en consecuencia para el consumo forrajero.

La soja es una planta anual que no resiste las heladas, sembrándose, por lo tanto, en los meses de Octubre y Noviembre. La distancia de siembra que generalmente se observa es de 0.75 a 1 metro entre las líneas, utilizándose 20 - 30 kilogramos de semilla por hectárea.

A igual que en el maní, no se ha observado en las raíces de esta leguminosa, en el país, nudosidades de bacillus radicola, por lo que se impone inocular la semilla con el agente simbiótico específico, para proporcionarle condiciones que le permitan rendir la máxima productividad. (1)

(1) No pudo efectuarse este ensayo por carecerse del cultivo específico.

Los ensayos realizados se han concretado a establecer si existen diferencias significativas en los rendimientos de las variedades biloxi y blanca, y al mismo tiempo si se registra una acción positiva ante el agregado de abonos fosfatados.

La experiencia se dispuso según el esquema siguiente:

IV 80	I 81	II 82	III 83
III 76	II 77	I 78	IV 79
II 72	III 73	IV 74	I 75
I 68	IV 69	III 70	II 71

donde los números indican:

- I Variedad blanca con superfosfato.
- II Variedad blanca sin superfosfato.
- III Variedad biloxi con superfosfato.
- IV Variedad biloxi sin superfosfato.

La siembra se efectuó el 23 de Octubre de 1929, en parcelas de 8×6 mts. y a una distancia de $0m80 \times 0m40$. Las parcelas abonadas recibieron superfosfato a razón de 200 kgs. por Ha. (1)

(1) La distribución del abono se efectuó 18 días antes de la siembra.

Los rendimientos y datos analíticos de las cosechas se detallan en el cuadro que se inserta a continuación:

N.º DE PARCELA	TRATA- MIENTO	COSECHAS			SUELOS		
		RENDI- MIENTO BRUTO	PESO DE 100 GRANOS	GRASA POR SUST. SECA	PH. LIBRES COMBER	SECO A 100 °	
						HUMUS	ARENA GRUESA
		q/HA.	GRS.	%		%	%
68	Abonada . .	14.2	26.90	17.78	7.50	15.23	463
71	Sin abono. .	13.3	25.70	20.30	7.75	15.92	530
72	»	12.1	26.25	17.02	7.50	16.67	486
75	Abonada . .	13.8	25.95	18.95	7.50	14.96	548
77	Sin abono. .	12.1	26.35	15.42	7.75	16.55	444
78	Abonada . .	15.0	27.25	16.59	7.75	16.30	479
81	»	11.9	24.30	21.34	7.75	17.66	541
82	Sin abono. .	14.9	24.85	16.34	7.50	18.24	490
69	Sin abono. .	7.0	29.80	15.25	7.75	15.25	509
70	Abonada . .	4.9	27.85	14.35	7.50	14.49	536
73	»	7.9	31.10	14.65	7.75	15.51	514
74	Sin abono. .	10.7	31.60	16.50	7.75	15.51	512
76	Abonada . .	3.1	27.90	14.39	7.25	17.35	516
79	Sin abono. .	9.1	29.45	15.97	7.50	17.40	508
80	»	4.3	27.50	17.11	7.50	17.13	486
83	Abonada . .	6.3	29.35	16.23	7.50	18.78	498

Variedad Blanca

Variedad Biloxi

Procediendo al análisis bioestadístico de la variación se llega a las siguientes conclusiones:

Rendimientos en quintales por hectárea.

Diferencias entre:	Grados de Libertad	Sd ²	S. D.
Hileras	3	6.9425	
Columnas	3	19.3275	
Variedades	1	182.2500	
Tratamiento	1	2.5600	
Remanente	7	27.8175	1.99
Total	15	238.8975	

$$E. M. = 1.99 \sqrt{2/8} = 1.$$

$$\text{Máximo error experimental} = 1 \times 2 = 2.$$

Variedad	Rend. medio por Ha.	Dif. media	Dif. significativa
Blanca	13.4 q.	6.7 q.	4.7 q.
Biloxi	6.7 q.		

La variedad blanca ha rendido en este ensayo 470 kilogramos más por hectárea que la biloxi.

Tratamiento	Rend. medio por Ha.	Dif. media	Dif. significativa
Con superfosfato	9.6 q.	— 0.8 q.	—
Sin superfosfato	10.4 q.		

El abono fosfatado no ha ejercido en este caso ninguna influencia sobre el monto de los rendimientos.

Por ciento de grasa por sustancia seca.

Diferencia entre :	Grad. de libertad	S d ²	S. D.
Hileras	3	9.516275	1.589
Columnas	3	7.691875	
Variedades	1	23.256600	
Remanente	8	20.200450	
Total:	15	60.665200	

$$E. M. = 1.589 \sqrt{2/8} = 0.79.$$

$$\text{Máximo error experimental} = 0.79 \times 2 = 1.58.$$

Se han involucrado en este cálculo las parcelas abonadas y no abonadas pues la incorporación del superfosfato ha sido absolutamente ineficaz.

Variedad	% medio de grasa	Dif. media	Dif. significativa
Biloxi	15.55625	2.41125 %	0.83 %
Blanca	17.9675		

Existe una diferencia significativa en el % de grasa (0.83 %) a favor de la variedad blanca.

Peso de 100 granos.

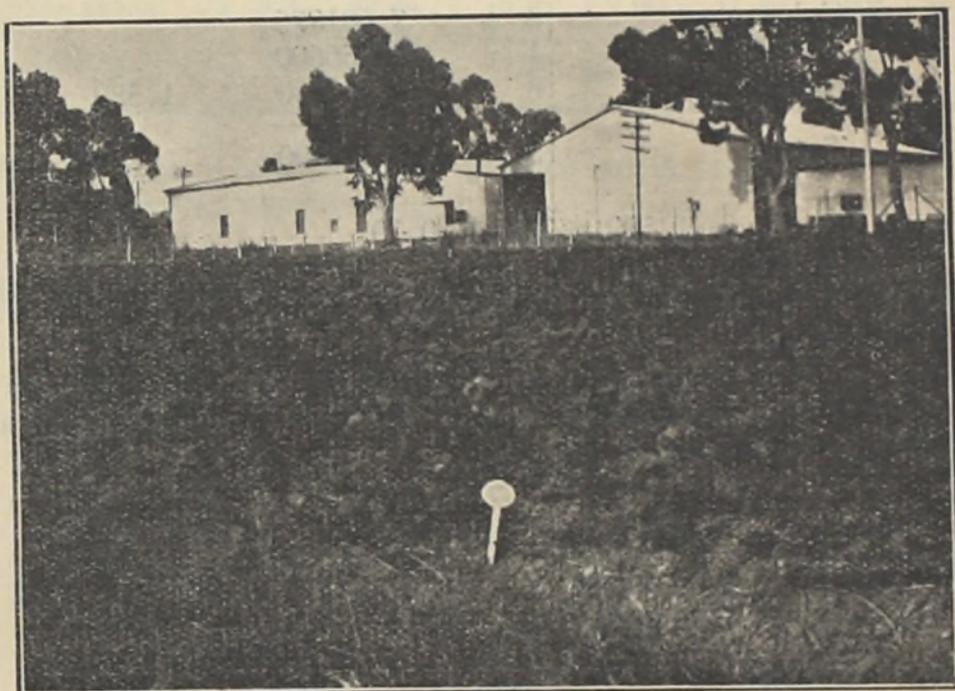
Diferencia entre:	Grados de libertad	Sd ²	S. D.
Hileras	3	9.96875	
Columnas	3	1.50250	
Variedades	1	45.56250	
Remanente	8	11.47065	1.20
Total	15	68.50440	

$$E. M. = 1.20 \sqrt{2/8} = 0.60.$$

$$\text{Máximo error experimental} = 0.60 \times 2 = 1.20.$$

Variedad	Peso medio de 100 granos	Dif. media	Dif. significativa
Blanca	25.94 grs.	3.38 grs.	2.18 grs.
Biloxi	29.32 grs.		

La soja biloxi tiene a su favor una diferencia significativa de 2.18 gramos con respecto al peso de 100 semillas.



Aspecto de las parcelas sembradas con soja en el Campo Experimental de la Facultad.

La diferencia significativa obtenida en el ensayo comparativo de rendimientos, a favor de la soja blanca, se confirma — aunque dadas las reducidas observaciones que pueden cotejarse, el método “Student” no arroja diferencias de significado — con los resultados de las cosechas registradas en años anteriores en el Campo Experimental de la Facultad.

<u>Años</u>	<u>Soja blanca</u>	<u>Soja biloxi</u>
1923/24	10.5 q/Ha.	—
”	10.5 ”	—
”	5.0 ”	—
1924/25	22.0 ”	—
”	8.5 ”	—
”	18.0 ”	—
”	8.0 ”	—
1925/26	5.0 ”	—
1926/27	6.0 ”	8.5 q/Ha.
”	5.0 ”	6.9 ”
1927/28	10.0 ”	2.5 ”
”	8.5 ”	2.0 ”
1928/29	— ”	6.0 ”
Promedio	9.75 ”	5.18 ”

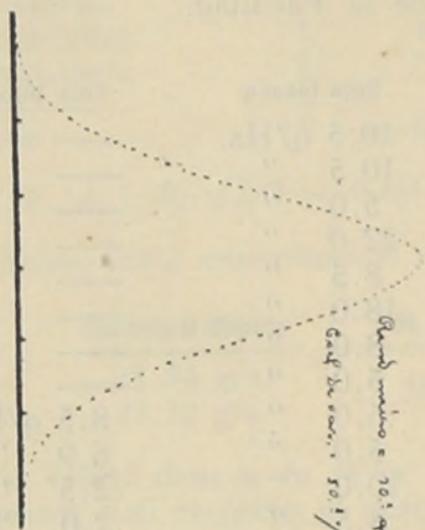
En efecto, calculando el error medio de la diferencia existente entre ambas variedades, tenemos:

<u>Variedad</u>	<u>Rend. medio</u>	<u>E. M.</u>	<u>Dif. media</u>	<u>Error medio dif.</u>	<u>Dif. significativa</u>
Blanca	9.75 q.	1.46	4.57	1.93	71 kgs.
Biloxi	5.18 »	1.264			

Curvas de variabilidad de los rendimientos de
diversas variedades de soja -

1911 - 1919

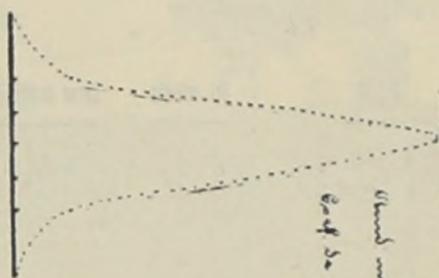
Rend. medio = 10.4
Coef. de var. = 80.1%



Soja Rkoma

1916 - 1919

Rend. medio = 5.2
Coef. de var. = 41.1%



Soja Rkoma

Como complemento a los antecedentes de la experimentación efectuada en la Facultad, se insertan a continuación los datos meteorológicos correspondientes al período 1920/29.

Lluvia; totales mensuales en m/m.

AÑOS	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Enero . .	17.5	123.2	19.8	32.0	46.0	71.3	122.7	57.0	95.0	19.1
Febrero . .	30.8	43.6	39.8	97.2	57.3	129.5	41.1	43.4	138.0	111.0
Marzo . .	89.4	93.0	63.2	148.6	48.3	139.0	116.2	64.4	37.3	64.5
Abril . .	125.4	97.5	113.2	74.1	36.6	100.5	69.2	243.4	147.4	39.3
Mayo . .	57.3	76.7	91.7	3.7	23.6	141.1	144.5	88.8	142.3	31.2
Junio . .	2.4	51.1	347.4	51.7	42.0	9.0	151.2	119.5	126.4	154.5
Julio . .	53.4	23.6	58.4	118.2	29.4	25.9	33.5	124.1	98.9	34.0
Agosto . .	18.6	28.6	360.0	114.8	93.0	14.0	208.6	47.7	19.9	66.4
Setiembr. .	11.8	68.5	46.1	78.5	129.8	154.0	20.4	101.6	101.6	109.4
Octubre . .	142.5	153.8	29.8	66.1	26.3	57.2	65.9	32.3	37.3	—
Noviemb. .	122.3	72.0	71.6	75.2	75.2	132.4	80.6	78.2	72.1	—
Diciembr. .	221.4	101.6	56.3	107.6	59.2	148.0	93.8	90.4	55.8	—
Año . .	892.8	933.2	1297.3	967.7	666.7	1121.9	1147.7	1090.9	1072.0	—
Temperatura al abrigo										
Enero . .	23.9	21.3	22.6	22.4	21.2	22.4	24.7	24.0	21.6	23.7
Febrero . .	21.6	22.6	21.1	23.0	21.4	24.6	23.8	25.1	19.6	22.6
Marzo . .	22.1	20.1	20.2	21.9	19.8	22.1	22.0	23.0	19.8	20.0
Abril . .	18.6	17.2	15.5	17.1	14.7	16.9	16.9	17.2	17.9	18.0
Mayo . .	15.3	15.2	13.6	11.7	11.8	11.9	13.6	13.4	13.6	12.6
Junio . .	10.1	8.8	10.4	11.6	9.9	9.6	11.1	10.3	9.6	10.0
Julio . .	9.1	8.9	13.8	9.1	9.3	8.4	9.8	11.1	11.7	10.4
Agosto . .	10.3	10.6	11.9	11.4	9.4	12.2	12.4	12.1	11.0	10.6
Setiembr. .	13.3	13.3	13.2	13.1	11.8	13.2	13.4	12.2	12.7	13.2
Octubre . .	14.7	15.3	13.7	13.0	13.5	14.8	15.3	14.3	16.2	—
Noviemb. .	18.5	17.2	19.1	17.9	15.3	19.4	20.0	18.8	21.1	—
Diciembr. .	21.4	22.6	19.8	19.9	20.5	22.0	22.2	20.6	21.9	—
Año . .	16.6	16.1	16.2	16.2	14.9	16.5	17.1	16.8	16.4	—

Principales correlaciones observadas en el cultivo de la soja

De todas las parcelas que comprendían el ensayo de rendimientos que terminamos de comentar, se extrajeron muestras de tierra para proceder a su análisis — cuyos resultados se han expuesto en páginas anteriores — involucrándose a los efectos del cálculo estadístico de correlación las parcelas abonadas y

testigos, pues la incorporación del fosfato ha pasado desapercibida y la variación — tanto en los rendimientos como en el por ciento de grasa de los granos — de las parcelas fertilizadas, es absolutamente compatible con el de las testigos.

Compatibilidad en la variación productiva de las parcelas abonadas y no abonadas (soja biloxi)

	<u>D. T.</u>	<u>Log natural</u>	<u>"z"=dif. entre los log.</u>	<u>Máx. valor "z" tablas</u>
Con superfosfato	2.042	0.7139	0.3042	1.1137
Sin superfosfato	2.768	1.0181		

Compatibilidad en la variación de los por ciento de grasa registrados

(Soja blanca):

	<u>D. T.</u>	<u>Log natural</u>	<u>"z"=dif. entre los log.</u>	<u>Máx. valor "z" tablas</u>
Sin abonar	2.124	0.7533	0.0468	1.1137
Abonada	2.027	0.7065		

(Soja biloxi):

Abonada	0.89	$\bar{1}.8835$	0.1192	1.1137
Sin abonar	0.79	$\bar{1}.7643$		

Las correlaciones fito - agrológicas de significado halladas son para la variedad blanca:

$$\text{"\% de grasa - arena gruesa"} = + 0.7407; n = 8$$

y para la variedad biloxi:

$$\text{"\% de grasa - arena gruesa"} = - 0.7122; n = 8 \text{ (1)}$$

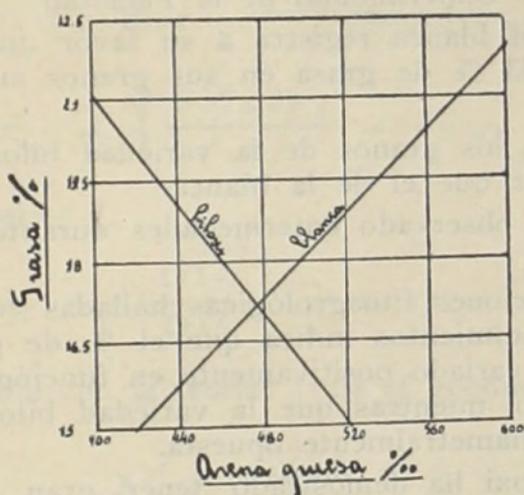
Es decir que las dos variedades han reaccionado en forma diametralmente opuesta en lo que respecta al por ciento de grasa de la semilla, ante las variaciones del contenido de arena gruesa del suelo.

(1) En el Campo Experimental de la Facultad se ha observado una correlación positiva y de significado entre pH y arena gruesa.

Oscilaciones del % de grasa en las variedades Blanca y Biloxi en función de la variación de la arena gruesa -

Blanca: $y = -2.05 + 0.04032 x$

Biloxi: $y = 41.87 - 0.0596 x$



Además la variedad biloxi ha presentado las siguientes relaciones:

"granazón por Ha. - peso de 100 granos"	0.7353; n = 8
"rendimiento - pH libres"	0.6367; n = 8
"peso de 100 granos - pH libres"	0.6923; n = 8

lo que demuestra que el "medio" ha respondido con creces a las exigencias de una mayor productividad de las matas (paralelismo entre granazón por Ha. y peso de los granos) pero al mismo tiempo revela que ha habido exceso de sensibilidad con respecto a los pH. En efecto, esta reacción es tan marcada que a constancia de pH ya no se observa relación de significado entre "peso de 100 granos - granazón por Ha.", apesar de las pequeñas oscilaciones de los mismos (D. T. = 0.18).

Tal comportamiento nos induce a admitir, en principio, una exagerada correspondencia de los rendimientos a esta característica agrológica, lo que equivale, por extensión, a admitir también una reacción sensible ante factores climatéricos adversos y condiciones físicas del suelo poco propicias (correlación existente entre pH de la tierra, por una parte, y modalidad climatérica y caracteres agrológicos desfavorables, por otra).

CONCLUSIONES

1). En el ensayo comparativo de rendimientos, la variedad blanca ha arrojado una diferencia significativa de 4.75 quintales por hectárea con respecto a la biloxi. Esta superioridad se confirma con los resultados de cultivo obtenidos anteriormente en el Campo Experimental de la Facultad.

2). La variedad blanca registra a su favor una diferencia significativa de 0.83 % de grasa en sus granos en relación a la biloxi.

3). El peso de los granos de la variedad biloxi es significativamente mayor que el de la blanca.

4). No se han observado enfermedades durante el transcurso del ensayo.

5). Las correlaciones fitoagrológicas halladas en el ensayo comparativo de rendimientos indica que el % de grasa de la variedad blanca ha variado positivamente en función de la arena gruesa del suelo, mientras que la variedad biloxi ha reaccionado en forma diametralmente opuesta.

6). La soja biloxi ha demostrado tener gran sensibilidad ante variaciones relativamente pequeñas de pH, lo que induce a admitir como juicio de extensión, una correspondencia estricta entre la modalidad climática y constitución agrológica más o menos favorable, con la productividad de la planta.

Breve compilación de algunas fórmulas utilizadas para la interpretación estadística de los resultados.

Desviación Típica:

$$\text{para } n > 10; \text{ D. T.} = \sqrt{\frac{Sd^2}{n}}$$

$$\text{para } n < 10; \text{ D. T.} = \sqrt{\frac{Sd^2}{(n-1)}}$$

Error medio:

$$\text{para } n > 10; \text{ E. M.} = \sqrt{\frac{Sd^2}{n}}$$

$$\text{para } n < 10; \text{ E. M.} = \sqrt{\frac{Sd^2}{n(n-1)}}$$

Error medio de una diferencia:

$$E. M. a - b = \sqrt{E. M. a^2 + E. M. b^2}$$

Coefficiente de correlación:

$$\text{para } n > 10; r = \frac{S(d'x.d'y) - n.wx.wy}{\sqrt{S(d^2x).S(d^2y)}}$$

$$\text{para } n < 10; r = \left(\frac{S(d'x.d'y)}{n} - wx.wy \right) \cdot \frac{1}{DTx.DTy}$$

Regresión lineal:

$$y = \bar{y} - (r_{xy} \cdot \frac{DTy}{DTx} \cdot \bar{x}) + (r_{xy} \cdot \frac{DTy}{DTx} \cdot x)$$

Prueba de ajuste con la teoría: (test of goodness of fit)

$$X^2 = \frac{S(D^2)}{N} \cdot (p + q)$$

Curva de variabilidad:

$$y = (2\pi)^{-1/2} e^{-1/2 x^2}$$

donde: "y" = una ordenada cualquiera.

"e" = base del sistema de logaritmos hiperbólicos.

"x²" = una desviación cualquiera del promedio elevada al cuadrado.

$(2\pi)^{-1/2}$ = valor recíproco de la raíz cuadrada de "dos pi".

Técnica analítica

Suelos:

Humedad. — Se siguió el método del alcohol, del Dr. Georges J. Bouyoucos.

Arena gruesa. — Se determinó según el procedimiento de sedimentación de Schloesing.

Coloides. — Se empleó el método del Dr. Bouyoucos, para la determinación de los coloides totales.

Humus. — Se dosificó por medio de la combustión de la materia orgánica utilizando el $K^2Cr^2O^7$ y recogiendo el CO^2 en un tubo Geissler.

pH libres. — Para su estimación se utilizaron los métodos Comber, Merck y Morgan-Lamotte.

pH potenciales. — Se empleó el procedimiento de Merck con su indicador "Universal". (1)

Calcáreo. — Se determinó volumétricamente por titulación del ácido oxálico proveniente del precipitado de oxalato de calcio. (2)

Semillas:

Humedad. — Deshidratación por el calor. Tres horas en la estufa a 105° .

Peso de 100 granos. — Por pesada directa.

Materia grasa. — La semilla de soja se analizó según el método de Soxhlet y los frutos de maní por el método óptico. (3)

(1) Todos los procedimientos analíticos mencionados se encuentran ampliamente detallados en "Métodos de investigación de suelos en relación con la fitotecnia", del Ing. Gustavo E. Spangenberg. Boletín N.º 800 del Ministerio de Agricultura de la Rep. Argentina. 1930.

(2) Indicado en "Aplicación del cálculo estadístico al estudio de la fertilidad de la tierra" (tesis) del Ing. Jorge Spangenberg. Rev. "Agros". Época IV. N.º 110. 1927.

(3) Descripto en "Nuevo método óptico para la dosificación del aceite en las semillas oleaginosas". Rev. "Agros". Época IV. N.º 114. 1929. y "Empleo del refractómetro para la dosificación de aceites", trabajo presentado y aprobado en el II Congreso Sudamericano de Química, 1930, por J. C. Morixe Ylarraz.

BIBLIOGRAFÍA

- Babcock, E. B. y Clausen, R. E. — "Genetics in Relation to Agriculture". New York. 1927.
- Boerger, Dr. A.—"Observaciones sobre Agricultura". Montevideo. 1928.
- Bouyoucos, Dr. G. J. — "The hydrometer as a new and rapid method for determining the colloidal content of soils". Soil Science. Vol. 23. 1927.
- Bouyoucos, Dr. G. J. — "Determining soil moisture rapidly and accurately by methyl alcohol". Journal American Society of Agronomy. Vol. 20. 1928.
- Comber, N. M. — "An introduction to the scientific study of the soil". London. 1929.
- Collins, S. H. y Redington, G. — "Plant Products". London. 1926.
- Emerson, P. — "Soil Characteristics". New York. 1925.
- Fisher, R. A. — "Statistical Methods for Research Workers". London. 1925.
- Fischer, Ing. G. — "Experimentación Agrícola". Rev. Facultad Agronomía. N.º 2. Montevideo. 1929.
- Fischer, Ing. G., Spangenberg, Ing. G. E. y Brotos, Ing. C. — "El trigo Artigas. Su valor agrícola industrial". Montevideo. 1928.
- Fabris, G. — "Aceites y Grasas". Barcelona. 1919.
- Henry, I. — "Plantes a Huile". Paris.
- Hayes, H. K. y Garber, R. J. — "Breeding Crop Plants". New York. 1927.
- Lohnis, F. y Fred, E. B. — "Textbook of Agricultural Bacteriology". New York. 1923.
- Medina, Ing. M. de — "Resumen de las experiencias locales realizadas con la Soja hispida y la Soja biloxis". Rev. Federación Rural. N.º 106. Montevideo. 1927.
- Marchal, E. — "Pathologie Vegetal". Gembloux. 1925.
- Mahin, E. y Carr, R. — "Quantitative Agricultural Analysis". New York. 1923.
- Morandi, L. — "Apuntes para un Curso de Meteorología". Montevideo. 1927.
- Paulsen, Ing. E. F. — "La Industria de los Aceites Vegetales en la Rep. Argentina". Buenos Aires. 1923.
- Puig y Nattino, Ing. J. — "El Cultivo de la Soya". Rev. Ministerio de Industrias. Año IV. N.º 19. Montevideo. 1916.
- Puig y Nattino, Ing. J. — "El Maní". Bol. N.º 17 del Ministerio de Industrias. Montevideo. 1916.

- Spangenberg, Ing. G. E. — "Nociones de Cálculo Estadístico". Rev. "Agros". Epoca IV. N.º 112. Montevideo. 1928.
- Spangenberg, Ing. G. E. — "Métodos de Investigación de Suelos en Relación con la Fitotecnia". Bol. N.º 800 del Ministerio de Agricultura de la Rep. Argentina. Buenos Aires. 1930.
- Spangenberg, Ing. G. E. y Canel, Ing. M. — "El Trigo Artigas; su valor agrícola industrial" (Complemento). Rev. Facultad Agronomía. N.º 3. Montevideo. 1930.
- Spangenberg, Ing. J. — "Aplicación del Cálculo Estadístico al Estudio de la Fertilidad de la Tierra". Rev. "Agros". Epoca IV. N.º 110. Montevideo. 1927.
- Salgueiro Silveira, Ing. R. — "Plantas oleaginosas". Boletín N.º 37 del Ministerio de Industrias. Montevideo. 1920.
- Schloesing Fils, Th. — "Química Agrícola". Madrid. 1922. (Traducción).
- Schreiber, C. — "Le Sol". Gembloux. 1924.
- Thatcher, R. W. — "The Chemistry of Plant Life". New York. 1921.
- U. S. A. Dep. of. Agriculture. — "Yearbook of Agriculture 1930". Washington.
-