

~~00-74~~

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

TRABAJOS FITOTÉCNICOS

Y DE

EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA

EN

« LA ESTANZUELA », DEPARTAMENTO DE LA COLONIA

POR EL

Dr. ALBERTO BOERGER

Director del Semillero Nacional de «La Estanzuela»



MONTEVIDEO

TALLERES GRÁFICOS DEL ESTADO

1916

TRABAJOS FITOTÉCNICOS Y DE EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA
EN « LA ESTANZUELA », DEPARTAMENTO DE LA COLONIA

TRABAJOS FITOTÉCNICOS

Y DE

EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA

EN

« LA ESTANZUELA », DEPARTAMENTO DE LA COLONIA

POR EL

Dr. ALBERTO BOERGER

Director del Semillero Nacional de «La Estanzuela»



MONTEVIDEO

TALLERES GRÁFICOS DEL ESTADO

1916

Trabajos fitotécnicos y de experimentación agrícola en "La Estanzuela", República O. del Uruguay

(Colaboración para el 2.º Congreso Científico Panamericano 1915/16 Washington D. C.)

I — Datos generales

La materia indicada en el epígrafe, es vasta y amplia y sería fácil escribir desde ya algunos libros sobre los trabajos efectuados por el informante durante tres años y medio de estadía en el Uruguay.

Pero, tratándose en todos estos trabajos de experimentos, propiamente dicho, hay que tener en cuenta lo que caracteriza á cada experimento científico. Ni en el viejo continente de Europa con sus innumerables institutos de investigación y experimentación agrícola, donde cerebros disciplinados y bien instruídos manejan desde hace decenios en forma modelo, todos los medios y útiles modernos de tal experimentación, se ha encontrado la fórmula definitiva que debe reinar en los esfuerzos del hombre, tendientes á descubrir y dominar los secretos de la naturaleza en cuanto á la transformación de la materia inorgánica en orgánica por medio de las plantas agrícolas como «máquinas» y la energía solar como «fuerza motriz», en la usina terrestre del universo, cuyo obrero noble, desde los tiempos prehistóricos, sigue siendo el agricultor. Y sigue interesándose cada vez más,—una vez establecida la ley pesimista del Malthusianismo,—toda la gente, tanto del viejo mundo europeo como también del nuevo americano, por los métodos de hacer trabajar por el obrero «agricultor» dichas máquinas, «plantas», á fin de producir con el minimum de trabajo el máximo de materia orgánica.

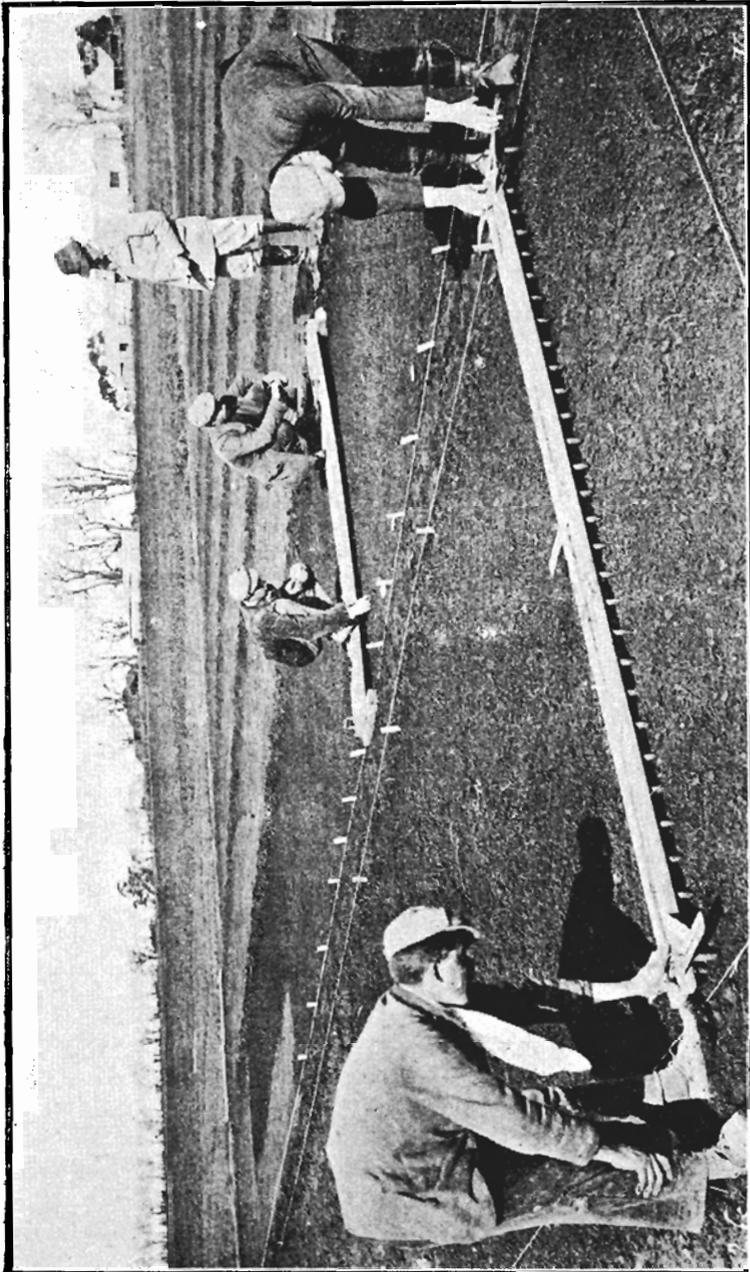
Vamos así á reseñar á grandes rasgos lo que en este renglón ha hecho hasta hoy, la República Oriental del Uruguay, habiéndose creado «Estaciones Agronómicas» para coadyuvar en la solución de los problemas mencionados, siguiendo el ejemplo de casi todos los países civilizados del mundo. No me corresponde aquí pronunciar un panegírico de las Estaciones Agronómicas en general ni de los fines á buscarse por ellas. Tengo que hablar solamente de la experimentación y de los trabajos científicos, efectuados en el Establecimiento á mi

cargo, el Semillero Nacional «La Estanzuela», y reanudando el hilo de mi disertación, debo decir que hay que concretarse por el momento á una descripción de lo poco que existe hoy en día al respecto en el Uruguay, haciendo á la vez vislumbrar las perspectivas halagüeñas de todos los trabajos encaminados para un futuro no lejano. Y mientras no sea la obra iniciada recién aquí en el Uruguay, coronada por el completo éxito, sigamos siendo buenos y verdaderos adeptos de la ciencia, «repitiendo, comparando, transformando, manipulando y estudiando» los problemas establecidos, bajo otras formas y modificaciones y aspectos nuevos. Es solamente así que llegaremos á tener un éxito seguro, completo, superiores á las casualidades desconocidas del ambiente ó las caprichosas burlas é inesperadas sorpresas de la «Natura Mater» ú otros factores sin conocer. El estudio paciente y sucesivo tendrá que darnos así la llave de la misma única y última ley de la naturaleza que se ha descubierto ya en tantas otras manifestaciones de la vida natural, escondidas aún á nuestros antepasados.

Será breve, pues, mi informe sobre esta rama de una «ciencia aplicada» del Uruguay, coincidiendo muy bien mi propósito — de ser breve en mis explicaciones — con el inciso III del Reglamento del Congreso Científico Panamericano donde se ruega que los informes «deberán ser tan concisos como sea posible». Va acompañado el texto de algunas vistas fotográficas siendo así posible darse cuenta exacta del estado actual de los trabajos referidos.

Dirigiéndome por este informe á los representantes de la ciencia americana en general, no dejo de dar la terminología de la palabra «fitotécnica», poco conocida hasta ahora en los países de habla española de este continente.

La fitotécnica es una ciencia nueva análoga en un campo de acción distinta, á la zootecnia. Se trata en ella de aplicar prácticamente en las plantas, todas las leyes modernas de transmisibilidad y herencia, estudiadas y establecidas recién en los últimos decenios, por biólogos renombrados en todas partes del mundo. No hay necesidad de hablar detenidamente sobre lo que hoy día representa el «Mendelismo» en todas las ciencias relacionadas con la biología. La ley de Mendel, después de ser nuevamente encontrada por varios investigadores á la vez al principio del siglo actual, dió motivo á muy vastas inves-



Siembra de «pedigrées» en los plantales fitoécnicos

tigaciones sobre herencia y transmisibilidad, de cuyos resultados prácticos mucho debe esperar aún la medicina en sus

empeños de estudiar la genealogía humana, la zootécnia y la fitotécnia, destinadas las dos últimas en este sentido, á librar á la humanidad cada vez más, del espanto del Malthusianismo. Nombres como Correns, Davenports, de Vries, Sohannsen, Tschermak, Weissmann, etc., nos representan los primeros pasos de la ciencia en esta «tierra incógnita». En todo el mundo desde aquella fecha siguen los esfuerzos para llegar á una solución teórica del problema de herencia gracias á todos los medios auxiliares de la ciencia moderna de investigación biológica.

Observamos que la humanidad, dedicada desde los períodos prehistóricos á la aplicación *práctica* de tales leyes, sin conocerlas, en la producción ganadero-agrícola, no ha podido esperar á que salgan á la luz los últimos auténticos resultados de la ciencia abstracta y así encontramos ya hoy día en casi todos los países civilizados,—sino verdaderos institutos zootécnicos,—por lo menos la aplicación práctica de la zootécnia, siendo la hermana análoga, la fitotécnia, mucho menos conocida y difundida. No me corresponde aquí hablar más detenidamente de los trabajos efectuados en otras partes del mundo y entre los cuales se destaca por su carácter especial, el Instituto Fitotécnico Nacional de Svalöf, Suecia. El Uruguay, al fundar hace 4 años las Estaciones Agronómicas, no dejó de incluir en el programa de tales organismos de investigación, sobre un problema de altísima importancia para todo el Río de la Plata, el *mejoramiento de la producción agropecuaria por intermedio de la selección científica de plantas, la fitotécnica*.

Por lo general, aunque no sea bien exacto, nos enteramos del estado de la agricultura de un país por el grado de rendimiento, alcanzado en el cultivo del trigo, planta importantísima para la alimentación humana. Tomándolo como base de una comparación general entre algunos países agrícolas, hallamos en la estadística del año 1913 los siguientes datos de rendimiento medio de trigo por hectárea en quintales métricos (100 kgs.).

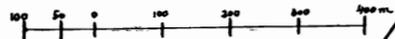
Bélgica.	26.0 quintales
Alemania	22.6 »
Gran Bretaña.	19.6 »
Nueva Zelandia	18.1 »
Egipto	15.6 »
Austria.	15.0 »
Francia.	13.8 »

PLANTELES FITOTÉCNICOS

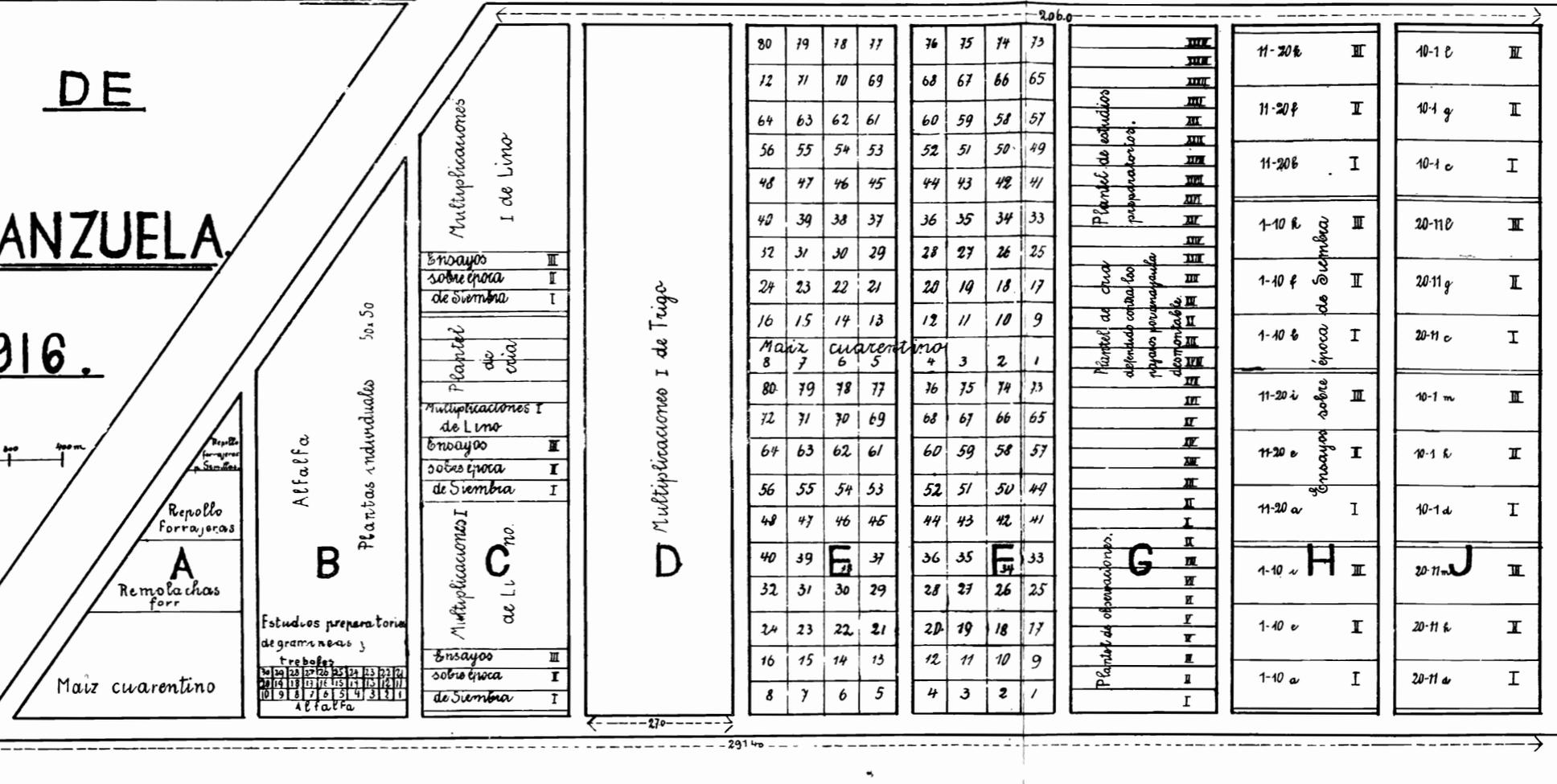
DE

LA ESTANZUELA

1915 - 1916.



1:1000.



Estudios preparatoria de gramíneas y treboles

30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Alfalfa

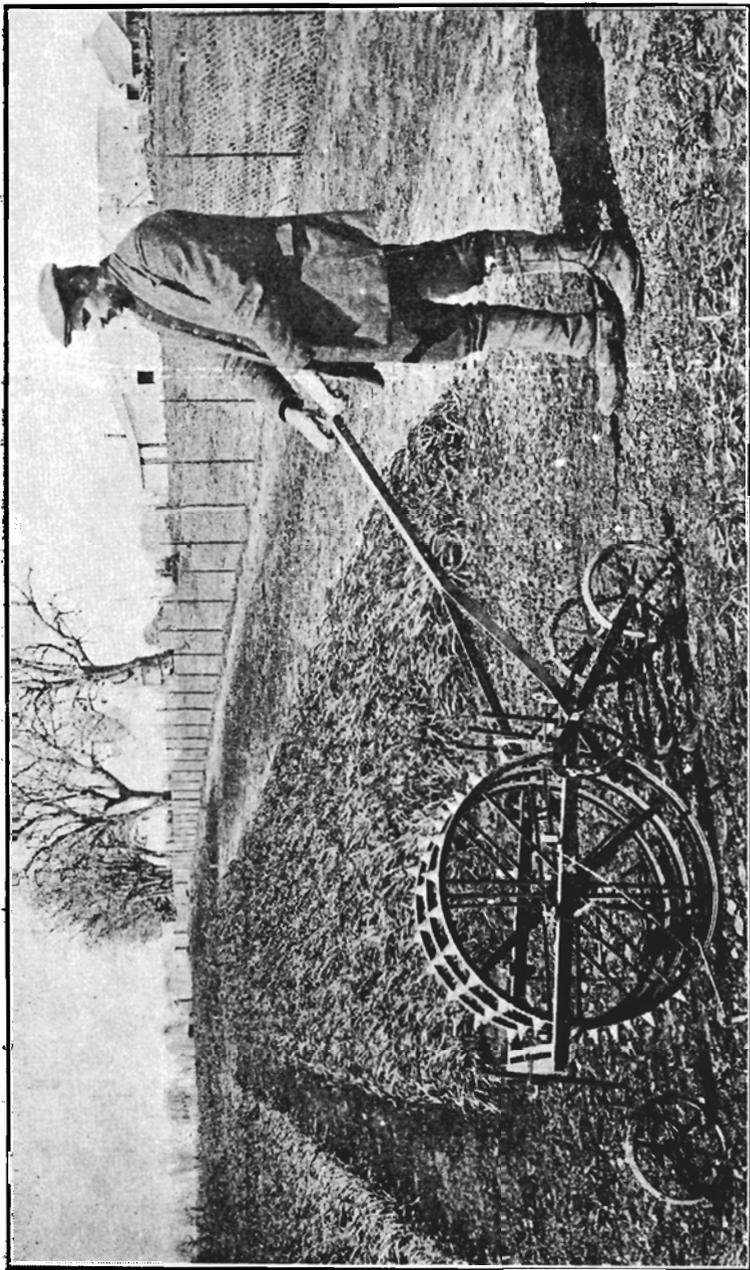
80	79	78	77	76	75	74	73
12	71	70	69	68	67	66	65
64	63	62	61	60	59	58	57
56	55	54	53	52	51	50	49
48	47	46	45	44	43	42	41
40	39	38	37	36	35	34	33
32	31	30	29	28	27	26	25
24	23	22	21	20	19	18	17
16	15	14	13	12	11	10	9
8	7	6	5	4	3	2	1

Plantel de estudios preparatorios.

Plantel de chuc de estudio con las preparaciones.

Plantel de observaciones.

11-20k	III	10-1e	III
11-20f	I	10-1g	II
11-20b	I	10-1c	I
1-10k	III	20-11b	II
1-10f	II	20-11g	II
1-10b	I	20-11c	I
11-20i	III	10-1m	III
11-20e	I	10-1k	II
11-20a	I	10-1d	I
1-10v	II	20-11j	II
1-10c	I	20-11h	I
1-10a	I	20-11a	I



Máquina marcadora que se usa para sembrar en mayor escala grano por grano de semillas de alto mejoramiento

Canadá.	13.7 quintales
Rumania	13.0 »

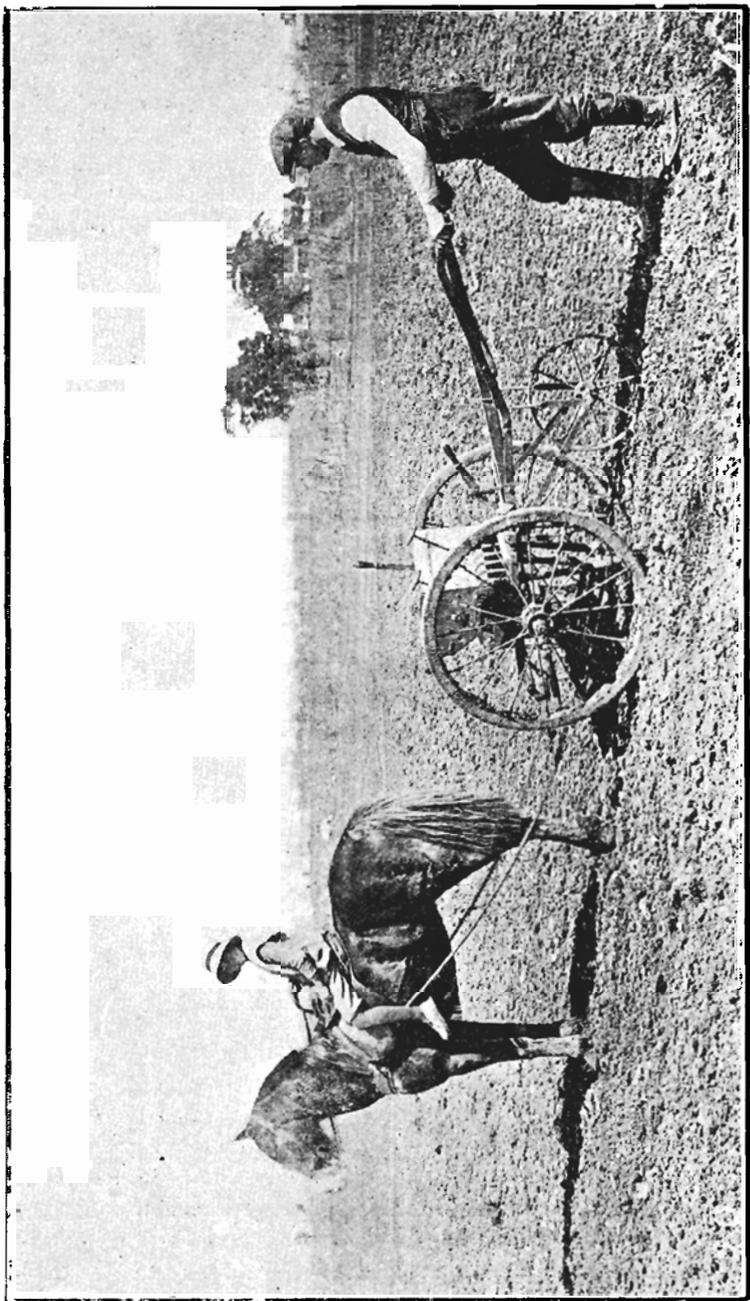
Estados Unidos	10.7 quintales
Rusia Europea (trigo de invierno solamente).	9.5 »
Italia	9.5 »
Australia	8.4 »
India	8.0 »
España.	7.8 »
Argentina	7.4 »
Rusia Asiática	6.7 »
Uruguay	4.5 »

Es cierto que la cosecha de un solo año no debe generalizarse. Pero sin embargo es de dominio público que en el Río de la Plata las cosechas de 800 á 1.000 kilos por hectárea ya representan algo excepcional, en tanto que en países menos favorecidos de Europa se obtienen fácilmente cosechas de 2.000 kilos por hectárea, habiendo regiones en donde el rendimiento llega en el rastrojo de las remolachas azucareras, á cuatro mil kilos por hectárea, y más aún en años favorables al cultivo.

Surge, pues, inmediatamente de estos datos estadísticos, el problema de la selección de semillas para todo el Río de la Plata. Y especialmente, el Uruguay no debe omitir esfuerzos para obtener su posición entre los países de mejor producción, dada la pequeña superficie del país, donde no hay regiones extensas desapropiadas para el cultivo del trigo, considerando que las partes verdaderamente inservibles para la agricultura, ya de antemano quedan reservadas á la ganadería. El problema es de verdadera urgencia para todo el Río de la Plata donde uno de los principales diarios «La Nación», de Buenos Aires en un artículo del día 2 de Octubre de 1915 ha tenido motivo de decir:

«Casi todos los países cerealistas se han preocupado desde hace años de la selección científica de cereales y de la creación de variedades locales bién adaptadas al medio que den los mayores rendimientos posibles. La mayoría de nuestros agricultores, no solamente no hacen ni selección y ni siquiera una elemental elección, sino que van muchas veces hasta emplear para semilla lo peor de sus cosechas, lo que no se puede vender». Tales palabras, dadas á la publicidad por un diario de la importancia de «La Nación» de Buenos Aires, significan una crítica bastante seria al estado actual del problema de la selección de semillas en el Río de la Plata.

Y sin embargo es necesario hablar mucho más y en forma más eficaz aún, sobre este tópicó por ser «fundamental», pue-



Maquina sembradora "Svalöf" que se usa para sembrar las parcelas del campo experimental

de decirse, para la riqueza de estos territorios nuevos que basan su bienestar, en la industria prima de explotación de un suelo riquísimo, sea para agricultura ó ganadería.

Bien comprendemos así, que, también estadistas, velando por el progreso de los países rioplatenses y representantes del comercio, interesados vivamente en un problema de tanto alcance, hayan hablado en varias ocasiones, desgraciadamente sin lograr un pronto cambio de las cosas. Así por consiguiente encontramos en el Aguinaldo de la Sala de Comercio de P. del País (1906 p. 56) una crítica al estado lamentable de este asunto en aquel entonces, hablándose de «casos, que hace pocos años se citaban bastante frecuentes, de labradores que vendían lo mejor de sus cosechas, reservándose el refugio para utilizarlo en las siembras siguientes como semilla». Cinco años más tarde las cosas aparentemente no habían cambiado en nada, dando motivo para que un estadista llamara la atención sobre el asunto, diciendo el doctor don Eduardo Acevedo, en su carácter oficial de Ministro de Industrias (Memoria del Ministerio de Industrias, 1911, pág. 26), lo siguiente: Nuestra agricultura. . . . que no sabe lo que es selección de las semillas como que generalmente reserva para el surco lo que ha rechazado la plaza».

Es cierto, que las cosas en el transcurso de los años van cambiando y tendrán que cambiar cada vez más rápidamente, cuando tengamos datos concretos de la experimentación é investigación al respecto, efectuadas en el Uruguay por el informante y de las cuales tenemos que hablar aquí ligeramente.

Es actualmente en el Semillero Nacional «La Estanzuela» Departamento de la Colonia, donde se efectúan los trabajos fitotécnicos del Uruguay. Hace un año y medio que el autor de este informe se encuentra al frente de dicho establecimiento nacional, siendo la cosecha actual la cuarta obtenida por mí en el país. La primera me la dieron mis planteles fitotécnicos, instalados en muy pequeña escala en el año 1912 y 13 en el Vivero Nacional de Toledo. El segundo año de trabajo profesional en el Uruguay lo pasé en la Estación Agronómica de Cerro Largo, ampliando tanto la extensión de los planteles como el programa general de experimentación.

Aunque por lo general, debe considerarse como un serio trastorno en las tranquilas observaciones científicas, un traslado tan repetido de localidad, en este caso la mudanza, no obstante ciertas dificultades ha traído también beneficios para la

investigación. Podríamos hablar así también en nuestro caso de la famosa «casualidad benévola» que tan á menudo dió motivo á resultados de gran trascendencia, siempre que el hombre haya sabido sacar las consecuencias de tal «observación casual». La ciencia en general tiene muchísimos ejemplos de progresos notables, obtenidos por hábiles observadores de tales «pequeñeces» del reino de la naturaleza, que suelen pasar inadvertidas para la muchedumbre. No me corresponde citar aquí ejemplos al respecto de las ciencias naturales en general, concretándome á llamar la atención sobre el hecho de que también el Instituto Fitotécnico, modelo para todo el mundo, el de Svalöf, Suecia, debe á uno de estos fenómenos su primer paso hacia el desarrollo de hoy día. Una «casualidad benévola» hizo fracasar en el año 1892 completamente el primer ensayo de «fijar» variedades de cereales, trayendo como consecuencia el descubrimiento de la importancia de la «selección individual», hoy día axioma para todos los trabajos fitotécnicos.

Resultados semejantes, ante todo en cuanto á la *adaptación* de plantas agrícolas á las condiciones de un nuevo ambiente, me dieron los experimentos de Toledo y Cerro Largo, reservándome algunas palabras sobre estos resultados para más adelante, cuando en otro párrafo hable de las conclusiones prácticas de este informe. Entre tanto sigamos el desarrollo sucesivo de los trabajos fitotécnicos en el Uruguay.

En el momento de mi llegada al Uruguay en Marzo de 1912 este país carecía absolutamente de datos de experimentación que me pudieran servir de guía para dirigir mis primeros pasos. La tarea inicial se mostraba claramente. Se trataba de instalar estudios preparatorios de cuantas «variedades» de cereales rioplatenses era posible conseguir. La representación comercial del mercado cerealista en el Río de la Plata me parecía el lugar más apropiado para satisfacer á mis anhelos y así he obtenido por intermedio de la «Cámara Mercantil de Productos del País» en Montevideo y de la «Bolsa de Cereales», en Buenos Aires, algunas variedades rioplatenses de cereales que junto con otras extranjeras conseguidas por intermedio del ing. Agr. don José A. Otamendi (hijo) ó traídas por mi mismo, formaron el primer «plantel fitotécnico» rioplatense. Naturalmente, que los métodos técnicos de estos experimentos se adaptaron absolutamente al estado más nuevo de la experimentación agrícola europea, siguiendo yo los métodos practicados ya durante varios años por mi en colaboración

con el profesor doctor Remy, en Bonn, sobre el río Rhin, inolvidable y único maestro mío en la especialización referida.

N.º	PROCEDENCIA	Trigo	Cebada	Avena
1	Uruguay	24	3	2
2	Argentina	15	—	—
3	Brasil	2	—	—
4	Chile	20	14	4
5	Estados Unidos.	5	—	—
6	Francia	3	—	—
7	Alemania.	1	1	1
8	Tarquía	1	—	—

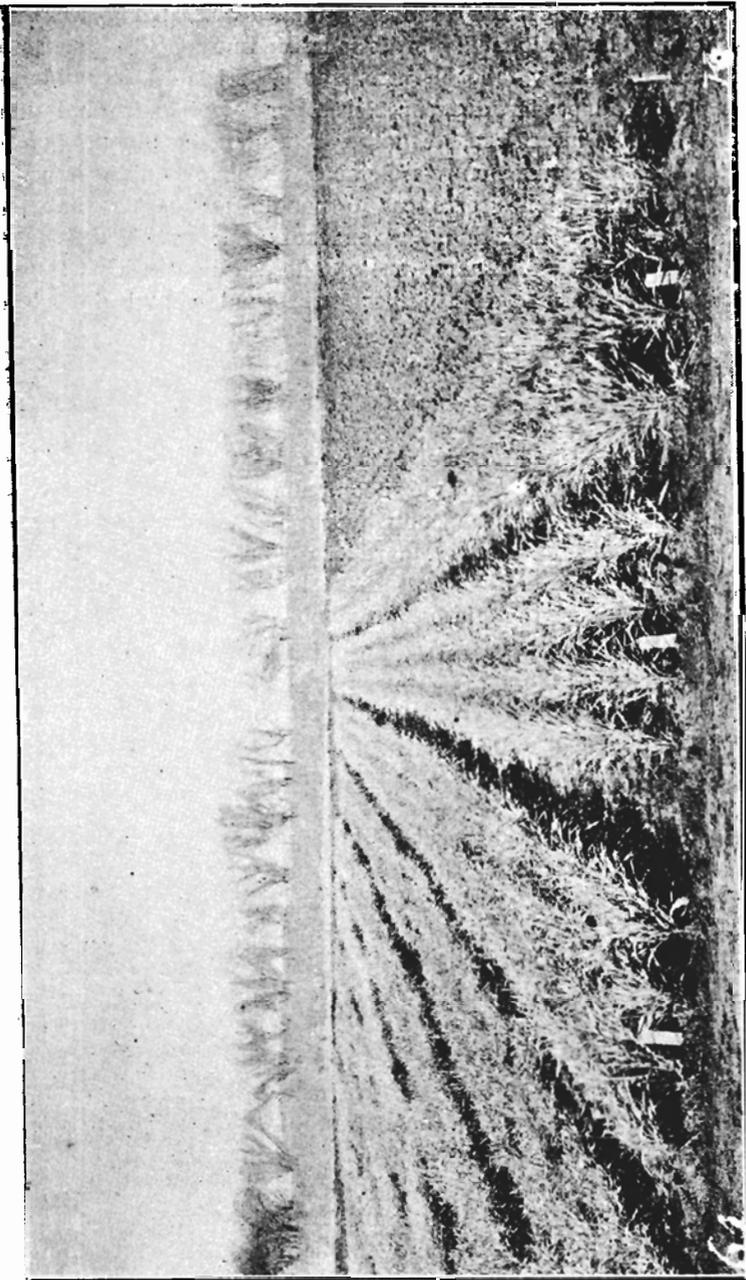
El cuadro adjunto demuestra el contenido de los primeros planteles fitotécnicos rioplatenses, tratándose esta vez como es natural, nada más que de un plantel de « estudios preparatorios » siempre dentro de la determinación establecida por mí, en estos trabajos.

El segundo año de trabajo profesional en el Uruguay, con la ampliación de mi programa en cuanto al estudio sistemático de variedades extranjeras en los « planteles de estudios preparatorios » ya me permitió entrar al análisis biológico de la cosecha obtenida en el año anterior, sembrándose por primera vez « líneas genealógicas » para conseguir más adelante « líneas puras » en el sentido de la noción de Johannsen, København (Dinamarca). La experimentación siguió desarrollándose en forma bien meditada, subdividiéndose desde ya el total de planteles fitotécnicos en 3 grupos principales, como ser:

- 1.º De estudios preparatorios.
- 2.º De observaciones.
- 3.º De cría, ó de pédigrees.

La totalidad de parcelas sembradas en Cerro Largo era de 1375, número que indica un trabajo enorme, teniéndose en cuenta que los trabajos se realizaron con escasos recursos, pocas instalaciones y menos personal aún. Me es un grato deber, dejar expresa constancia también en esta ocasión, y preferentemente del entusiasmo desinteresado de mi primer colaborador científico, el Ing. Agr. don Enrique Klein, que desde Noviembre de 1912 siempre ha quedado agregado á mi obra, y ha permitido cumplir con éxito completo el vasto programa del año 1913/14.

Debo y puedo ser breve en cuanto á los resultados obtenidos en Cerro Largo. Las « líneas genealógicas »; sometidas á un



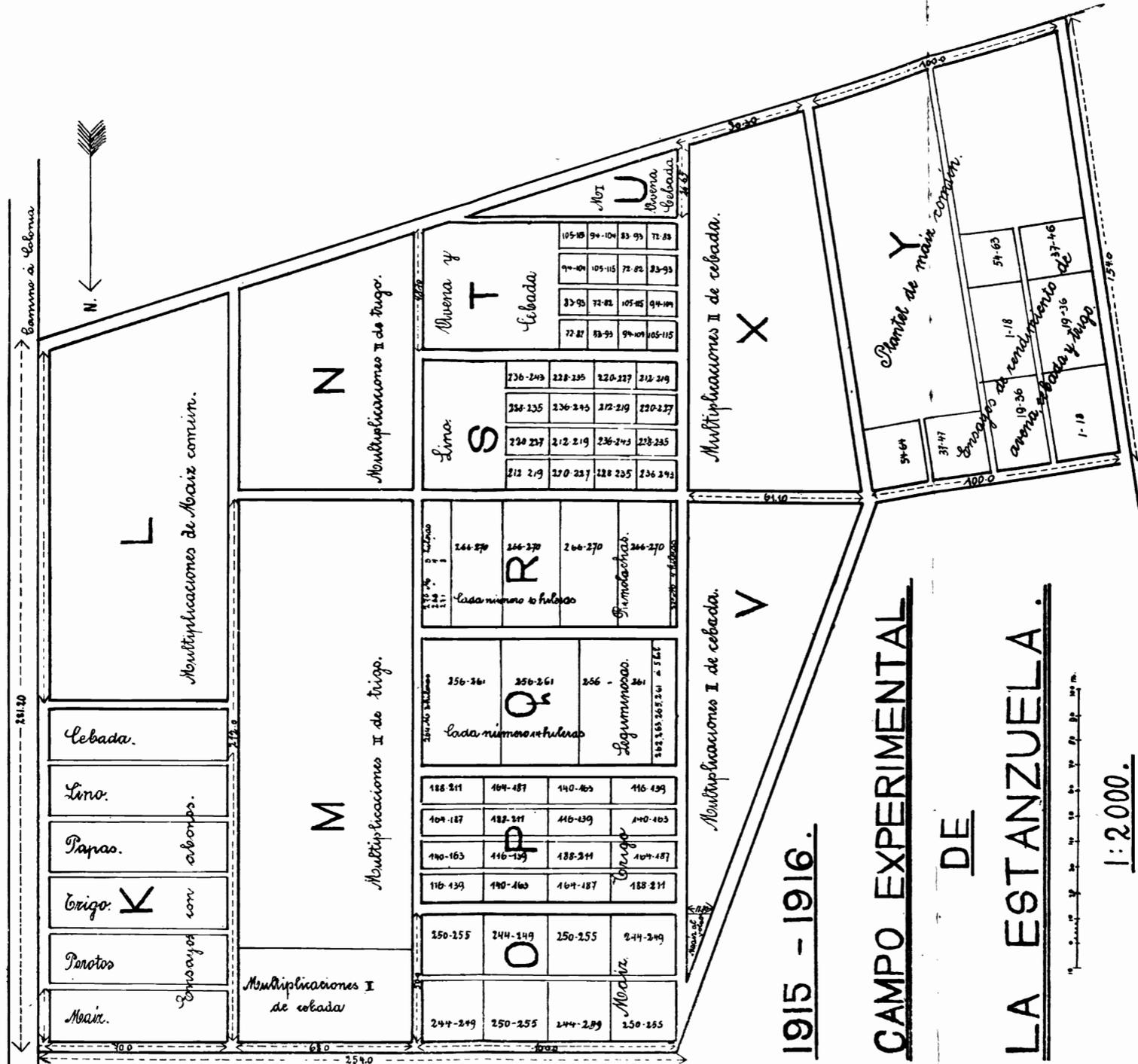
Parcelas de trigo, sembradas con la máquina sembradora «Svalöf»

examen tan riguroso en forma de un análisis biológico, fracasaron en su casi totalidad. De un total de 408 líneas de cereales,

docena llenaron com-
s; muy pocas pasaron
eran las líneas eviden-
or completo, librándome
tantísimas plantas «fa-
normales quizás habría
lo menos nos habría
nto al rumbo definitivo
s siguientes. Oportuna-
fundamental de tales

abajo, colaboradores

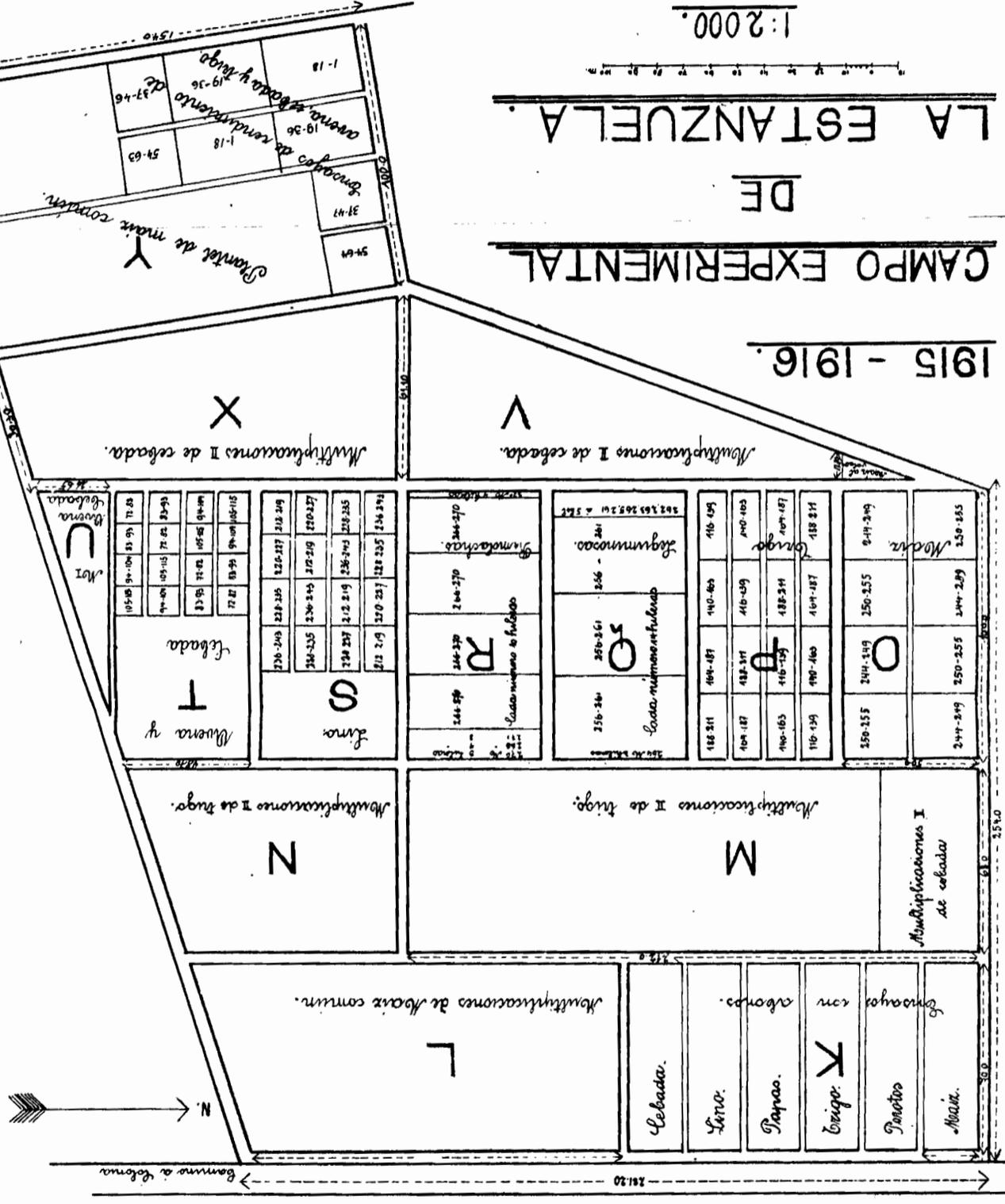
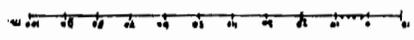
cientos trabajos en To-
ado también por otro,
al mejor desarrollo de
mi traslado en Marzo
r General de Estacio-
don José A. Otamen-
rovisoria de «La Es-
tomado carácter defi-
mejor aún que antes,
ión científica, debo de-
a por la casi totalidad
os científicos iniciados
rometiendo tal foco de
ros beneficios para el
fácil acceso por todos
a una zona de agricul-
la Colonia. Los suelos
arcilla húmifera, y hu-
tipo medio de los sue-
oda la agricultura rio-
no es tan grave como
invasivas casi anual-
solamente en años muy
e langosta.
debemos contentarnos
«la» se encuentra más
Montevideo y Buenos
Queda más cerca de

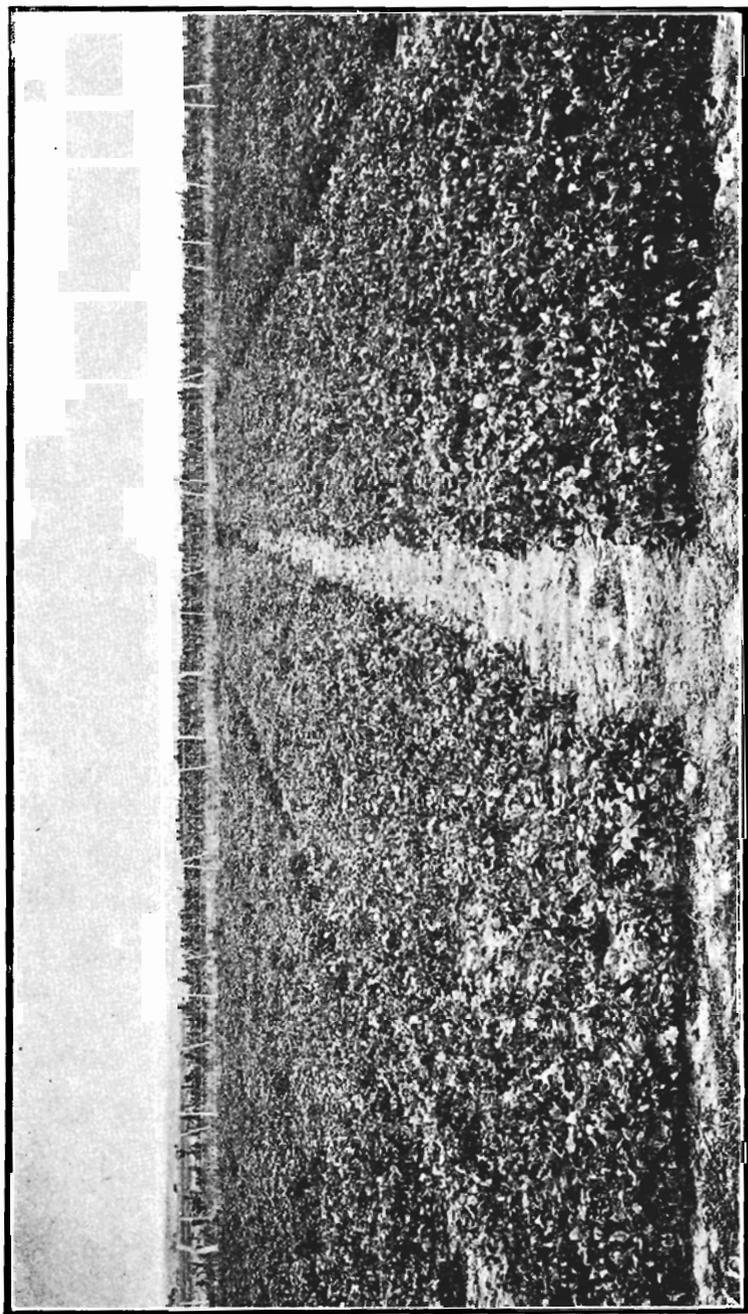


CAMPO EXPERIMENTAL DE LA ESTANZUELA.

1915 - 1916.

1:2000.





Experimento con abonos químicos á porotos. A la izquierda, parcela sin abonar: á la derecha, parcela con abono completo

Buenos Aires, capital de la Argentina, á donde se llega por ferrocarril (26 klm.) y trayecto fluvial (60 klm.) La distancia hasta Montevideo es de 225 kilómetros vía ferrocarrilera.

«La Estanzuela» actual abarca un total de 418 hectáreas, representando el núcleo que quedó después del remate de la antigua estancia inglesa «La Estanzuela», propiedad de las sucesiones de Jorge y Carlos Drabble, estando formado antes de 1907, por una superficie total de 6.426 hectáreas. En cuanto á las construcciones, poco se ha hecho desde aquella fecha, existiendo por eso preferentemente galpones y otros edificios del tipo de uso general en las estancias rioplatenses. Solamente, un laboratorio para los trabajos científicos correspondientes, ha sido instalado en uno de los galpones viejos, faltando por consiguiente en el momento, casi toda comodidad para poder depositar, limpiar y clasificar mayores cantidades de semillas, como sería necesario, si ya tuviéramos concluidos todos los trabajos de organización de un instituto fitotécnico completo, á tal grado que las semillas mejoradas podrían salir en mayores cantidades al país. Existe sin embargo, el proyecto de seguir instalando paulatinamente todo lo necesario hasta llegar á tenerse en el Uruguay un completo y verdadero Instituto Fitotécnico, el primero de toda América del Sur.

Habiéndose expuesto así lo más esencial de «La Estanzuela» actual, en este informe, tenemos que dejar todas las otras indicaciones generales, entrando así en la materia misma que nos interesa: los trabajos fitotécnicos y de experimentación agrícola en el Uruguay.

De las 418 hectáreas de «La Estanzuela» han sido destinadas 10 para campo experimental y 3 para plantales fitotécnicos, cuyos planos de sementeras del año actual adjuntamos. Se eligió, pues, el sistema de un terreno permanente, tanto para los «plantales fitotécnicos» — criaderos de plantas á mejorarse científicamente — como también para un «campo experimental», propiamente dicho, teniéndose en cuenta en esto, todo lo que exige la ciencia moderna de experimentación agrícola al respecto. Sin embargo y á medida que sigamos conociendo bien todas las demás tierras de «La Estanzuela» y que tengamos fondos disponibles para poder ampliar el programa de experimentación, vamos á destinar á ésta, todo el terreno idóneo del establecimiento. En el presente año ya entramos en esta fase de desarrollo, habiéndose instalado en la misma chacra un ensayo permanente sobre «rotaciones» adaptado á las condiciones del país, y otro sobre la mejor época de siembra de maíz.

Los demás medios de trabajo siempre siguen siendo escasos con relación á un programa tan amplio como lo tiene ya hoy día nuestro instituto. Por el contacto administrativo con las demás Estaciones Agronómicas, sigue acentuándose la parte « producción » más de lo que es costumbre en sus similares de otros países. La parte « producción » sin embargo, á su vez contribuye en algo á la buena marcha de la parte científica, de investigación, facilitando animales de trabajo y haciendo posible un intercambio del personal subalterno, dando así á éste, una cierta elasticidad, algo que es de suma importancia para la ejecución de todos los trabajos en un momento dado.

Recién ahora, ha sido aprobado por el Poder Ejecutivo, un plan de trabajos para « La Estanzuela » por el cual el total de gastos anuales de este establecimiento, alcanzando por el momento \$ 17.397,81 han sido garantizados por el Ministerio de Industrias. De esta suma \$ 15.420,00 han sido calculados como entradas propias de « La Estanzuela » para el año en curso.

Más necesario aún para la buena marcha y la organización completa de un instituto científico como « La Estanzuela », es un grupo de colaboradores competentes. Hay por el momento dos colaboradores científicos :

El ingeniero agrónomo don Enrique Klein, encargado de los trabajos fitotécnicos y de la experimentación agrícola especial, entró el 20 de Noviembre de 1912.

Y el ingeniero agrónomo don Antonio Gótz, encargado de la administración y experimentación en general, siendo por el momento su puesto « provisorio » por encontrarse aquí en comisión especial del Ministerio de Industrias, desde 1.º de Enero de 1915.

Además sigue formándose un núcleo de personas competentes en la ejecución práctica de los trabajos especiales, y entre los cuales se destaca ante todo, el señor don Juan Hámacher, capataz del campo experimental.

III. — Métodos de experimentación — Trabajos efectuados — Resultados obtenidos

En cuanto á los métodos técnicos de la experimentación, usados en « La Estanzuela », sirva de guía el concepto que la ciencia nunca cree en su propia perfección: que se repite el mismo experimento tantas veces, hasta que hayan desaparecido todos los errores adherentes á cada obra humana. No es exagerado el dicho de que se hacen 20 experimentos para conocer á fondo un hecho.

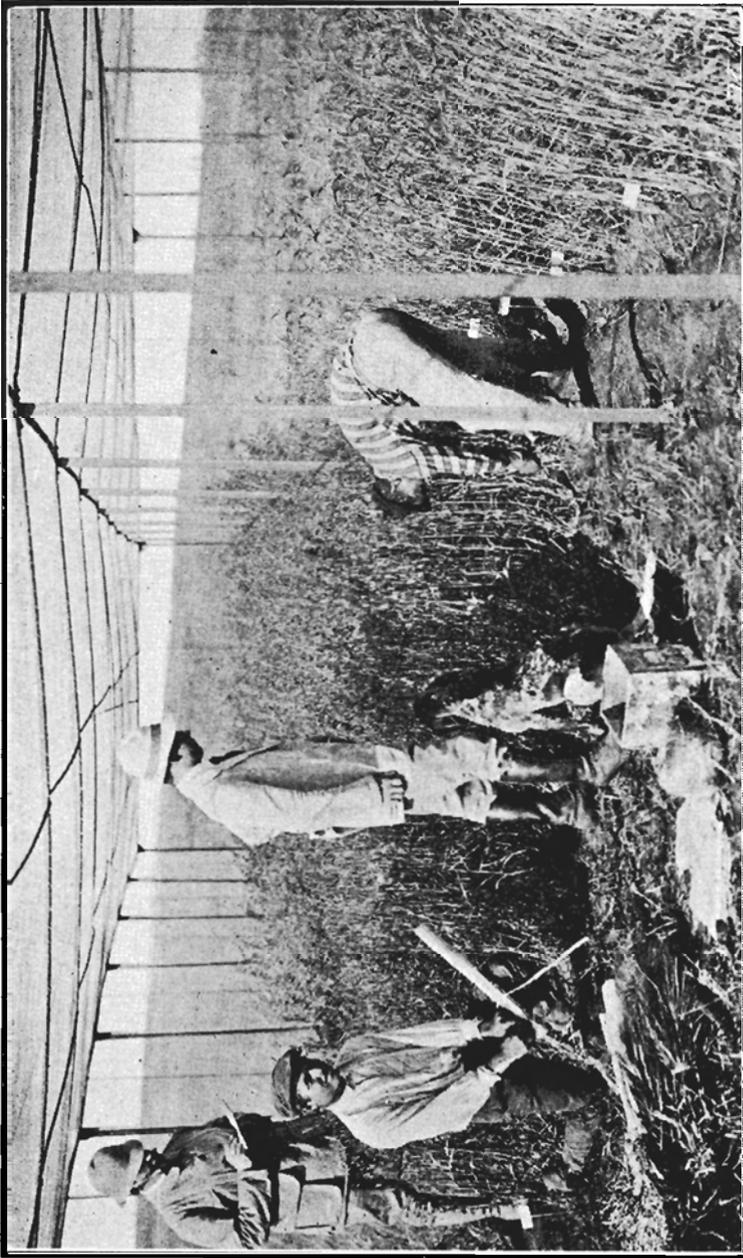
Esta repetición de las mismas observaciones se hace por partida doble, teniendo en cuenta los factores variables de tiempo y lugar. Considerando el primero, se sabe que las condiciones climáticas de un año son muy distintas á las de otro, y que se precisa por eso una serie de observaciones durante un largo período de años para poder lanzar á la publicidad una opinión realmente autorizada. En cuanto al lugar ó sitio ambiente de las plantas á estudiarse, cada técnico conoce las dificultades de experimentación, originadas por la variación del medio principal de experimentos agrícolas: el suelo, con el agravante de que en las tierras nuevas del Uruguay, recién roturadas, tales diferencias se notan mucho más que en las tierras de otros países, explotadas por el agricultor desde hace siglos.

Con precaución especial había que elegir, pues las parcelas aptas para la experimentación, y los resultados obtenidos en el primer año de trabajo en «La Estanzuela» nos obligaron á eliminar del terreno de experimentación ciertas partes desparejas del mismo «Campo Experimental», destinándolas únicamente á «Multiplicaciones» de semillas seleccionadas, sin entrar en un estudio comparativo de las mismas.

Pero, siempre que tengamos que comparar el rendimiento de un cultivo, variedad, etc., con otro, entran los mismos métodos modernos de la técnica experimental. Se le da á cada cultivo-variedad á estudiarse, 3 ó 4 «parcelas testigos», sembradas absolutamente en las mismas condiciones, con la diferencia solamente de darles otro lugar en el mismo tablón del ensayo, según un plano bien meditado de distribución de las parcelas.

Por lo tanto todas las condiciones son las mismas, menos el factor que debe estudiarse. En fin se hace desde ya, en «La Estanzuela», todo lo que el estado actual de la ciencia y práctica de la experimentación exige del técnico, para poder conceder á sus ensayos un valor comprobativo.

El tamaño de las parcelas del campo experimental varia generalmente entre 10 y 200 metros cuadrados, según las exigencias del caso. El técnico experto en la materia fácilmente puede completar sus ideas al respecto, por un estudio de los planos adjuntos, tanto del «Campo Experimental» como de los «Planteles Fitotécnicos». El mismo «Plan del Campo Experimental» da una idea también del sistema de rotación proyectado, tanto para el tablón «K» y los que llevan las letras O-T, reservándose uno sin embargo, siempre la elasticidad necesaria para cualquier «Campo Experimental».



Cosecha de «pedigrees» en el plantel de cría

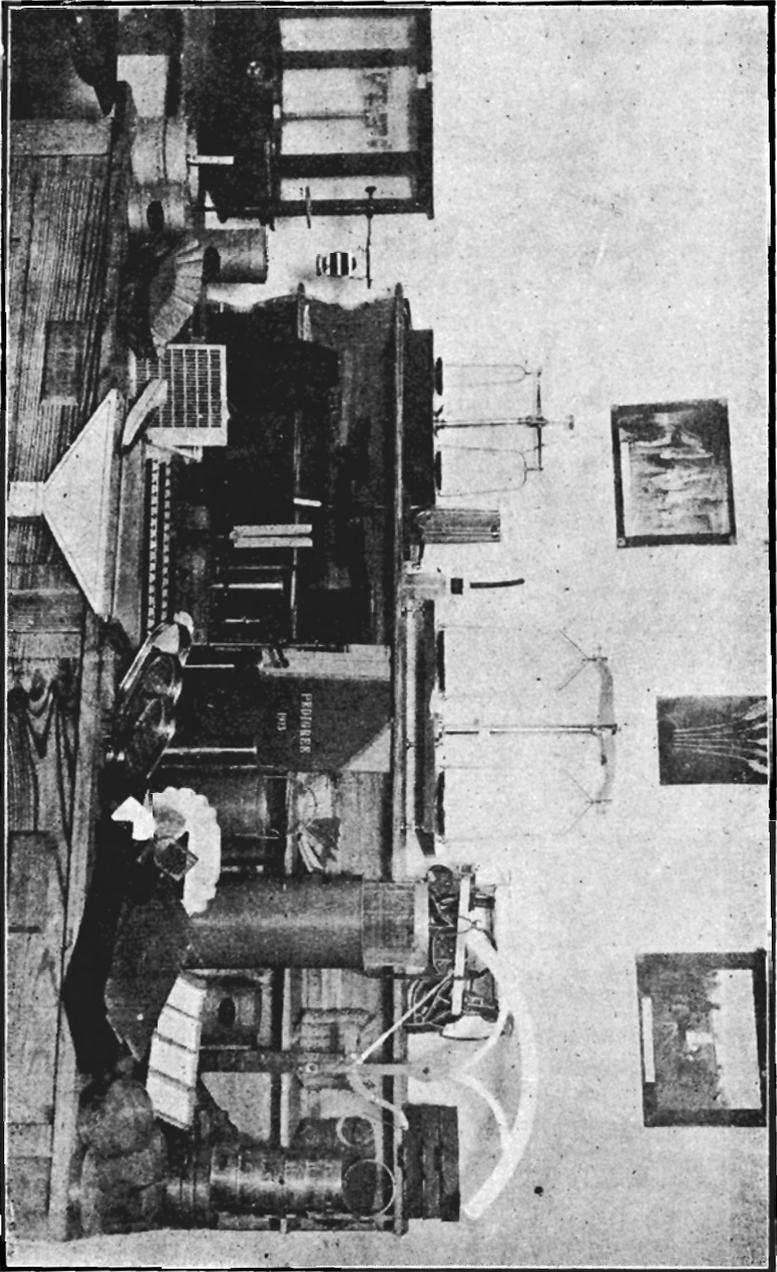
Por lo tanto, el sistema de experimentación, usado en «La Estanzuela» nos pondrá en condiciones de lanzar á la publicidad cualquier dato de importancia, obtenido por nuestros

estudios, con el signo moderno de experimentación científica « \pm », agregando un número al valor principal de un dato, demostrando eso, que estamos aplicando los cálculos matemáticos de probabilidad, á fin de indicar exactamente el grado de «oscilación probable» adherente al valor publicado.

Tratándose por el momento preferentemente de estudios fitotécnicos, debe decirse aún, que el estudio de las descendencias de una sola planta individual es lo más amplio posible. Ya hablamos de los «planteles de estudios preparatorios» destinados á conocer todas las manifestaciones de vida de un grupo de plantas durante la vegetación. Las variedades que en el plantel de estudios preparatorios por cualquier motivo se destacaran, pasan al «plantel de observaciones» y solamente algunas plantas individuales que resistieron bien á todos los exámenes biológicos anteriores, tendrán entrada al «plantel de cría», donde no hay nada más que verdaderos «pédigrees», base de la selección individual. Ahora bien: de estas mismas descendencias (familias) continúaase eligiendo una sola ó algunas plantas excepcionales, siguiéndose siempre el sistema de selección individual, para el «plantel de cría» del año venidero. Los demás descendientes entran á un «estudio comparativo» de líneas geneológicas, sembrándose estas semillas desde ya á máquina, en el mismo campo experimental. Y sigue así el estudio hasta llegarse á conclusiones exactas, multiplicándose á la vez las semillas de algunas pocas descendencias excepcionales, que luchan por el campeonato definitivo.

Todo eso ha tenido lugar desde ya, en el Uruguay y el año que viene, el 5.º de mi trabajo profesional en el Río de la Plata, tendremos por primera vez «semillas de pédigree» en mayores cantidades como para poderlas distribuir entre los agricultores del país.

Los demás trabajos de experimentación están á la misma altura técnica, habiendo ya datos concretos sobre la época de siembra de cereales, sobre el problema de los abonos artificiales para el Uruguay, y sobre todo sobre la adaptación de plantas agrícolas á las condiciones del país. A fin de hacer comprender la amplitud del programa de experimentación fuera de los «trabajos fitotécnicos» en los planteles, establecida en «La Estanzuela», va á continuación una lista de los ensayos iniciados en este año, señalando también la cantidad de parcelas sembradas en total y agregándose á la vez lo más esencial de los resultados obtenidos hasta ahora:

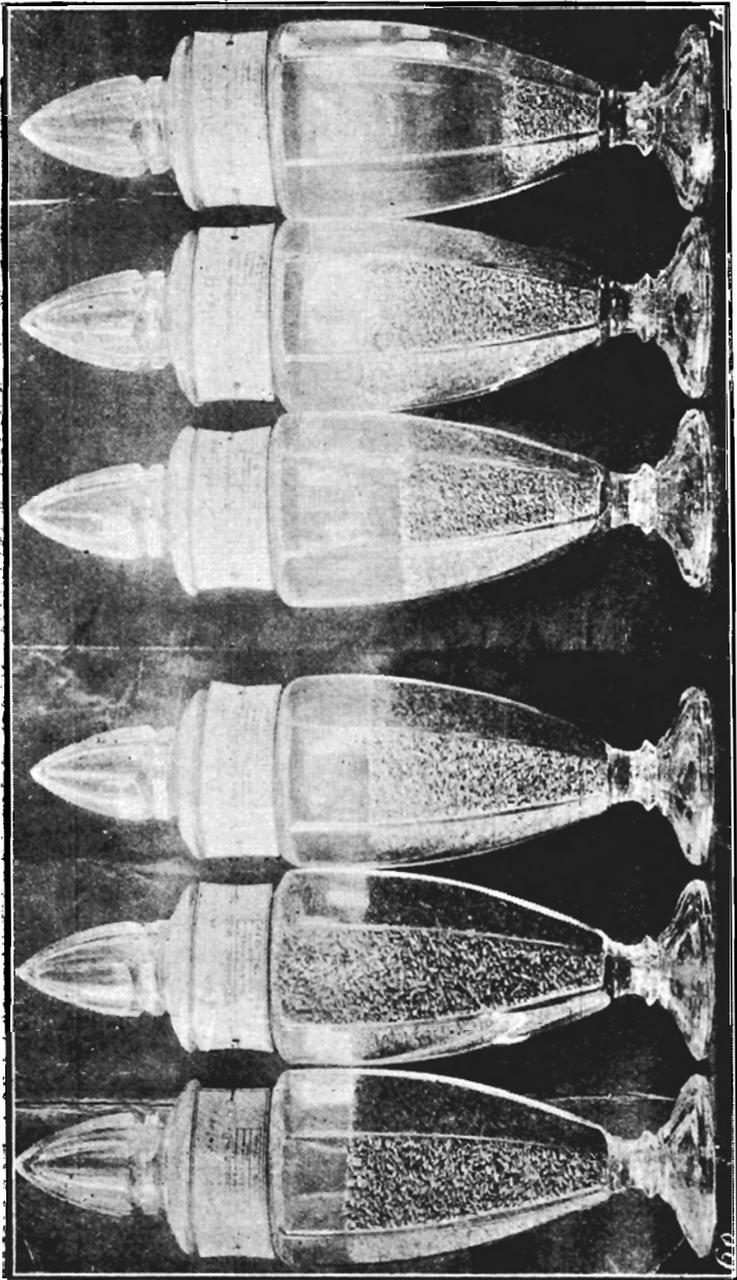


Algunos útiles de laboratorio

1. Experiencias sobre época de siembra de cereales (trigo, avena y cebada) practicadas con veinte variedades bien típicas del Uruguay y llevando cada variedad en cada época de siembra 4 parcelas-testigos. Total de parcelas	240
2. Experiencias sobre época de siembra de lino, efectuadas con 3 variedades uruguayas en tres parcelas testigo. Total de parcelas	27
3. Ensayo permanente de abonos artificiales con los cultivos de maíz, leguminosas, trigo, tubérculos y raíces, lino, avena, cebada, cada grupo con 4 parcelas testigos. Total	120
4. Ensayo sobre el rendimiento de 70 variedades de cereales trigo, avena y cebada, llevando cada variedad 4 parcelas testigos. Total de parcelas	280
5. Estudio comparativo de 44 líneas y variedades de avena, cebada resp. Total de parcelas	176
6. Estudio comparativo de 98 líneas y variedades de trigo. Total de parcelas	392
7. Estudio comparativo de los diferentes tipos de maíz, cultivadas mayormente en el país. Total de parcelas	48
8. Estudio comparativo de 31 líneas y variedades de lino. Total de parcelas	124
9. Estudio preparatorio sobre adaptación de distintas leguminosas en combinación con un ensayo sobre rendimiento. Total de parcelas	23
10. Estudio preparatorio sobre adaptación de algunos tipos conocidos de remolachas forrajeras en combinación con un ensayo sobre rendimiento. Total de parcelas	24
11. Estudio permanente de algunas rotaciones adaptadas a las condiciones del Uruguay. Total de parcelas	10
12. Experiencias sobre época de siembra para el maíz practicadas en la chacra y en 4 parcelas de 3 hectáreas cada una.	

Agregando á estas parcelas las de los planteles fitotécnicos tenemos un total de 2.500!! parcelas de experimentación, número que solamente el técnico, un tanto al corriente de la materia, sabrá apreciar en debida forma.

Es natural, que en toda la experimentación actual de «La Estanzuela» reine una preponderancia de la fitotecnia, propiamente dicha, y ésto se nota también en todos los demás trabajos agrícolas, por entrar en las sementeras en general del establecimiento, cada vez más «multiplicaciones» de plantas de pedigrée. Estas «multiplicaciones» representan los descendientes de las plantas individuales de los planteles fitotécnicos, existiendo este año alrededor de 70 multiplicaciones de 1.^{er} grado, 40 multiplicaciones de 2.^o grado y 20 multiplicaciones de 3.^{er} grado de cereales.



Resultados obtenidos en el ensayo sobre época de siembra de cereales del año 1914/15

Segue, pues, disminuyendo el número de las «multiplicaciones» á la vez que se aumenta el área total sembrada con

ellas, eliminándose en el transcurso de varios años, todos los tipos que no continúan destacándose en forma esperada, hasta obtenerse muy pocos tipos que saldrán después al país, como semilla «mejorada» ó de «pedigrée» respectivamente.

Debemos concluir estas indicaciones sobre los métodos de experimentación, por ser imposible tratar en un pequeño informe general detenidamente, todos los problemas científicos, relacionados con el desarrollo sistemático de la agricultura uruguaya. Repito lo manifestado al principio del informe: que estos datos no son más que una reseña general de lo que actualmente en el Uruguay está llevándose á cabo.

Los resultados obtenidos hasta ahora por los experimentos de los años anteriores, no pueden tratarse extensamente en este escrito; pues para la fiel interpretación de cada experimento se precisaría más bien una publicación especial, conteniendo todas los datos completos, trabajo reservado aún al porvenir. Es así únicamente lo más esencial; y puede decirse en forma bien concreta, lo que va á continuación:

1.º *Estudios sobre adaptación de cereales y otros cultivos agrícolas á las condiciones del Uruguay.*— Como es natural, los resultados de tales ensayos no permiten una interpretación general y común para todos los cultivos estudiados. Entre los cereales, *la avena* representa un tipo de una planta sumamente delicada para la adaptación, siendo la más rústica la cebada y llevando una línea media el trigo. Casi todas las avenas extranjeras, á no ser del Río de la Plata, no daban resultado satisfactorio, quedando la mayor parte sin espigar, debido al ataque de la puccinia coronata, y las pocas que espigaron dieron granos raquíuticos. Entre las variedades extranjeras de *trigo* había algunas con debilidad biológica semejante á la de la avena; otras se mantuvieron aparentemente bien durante años favorables á su desarrollo, sufriendo sin embargo evidentemente más que los trigos adaptados, por cualquier anomalía de los factores de vegetación. Solamente la *cebada* se adaptó con más facilidad aunque no haya datos suficientes como para poder sostener tal observación á todo trance. Entre los *maíces* extranjeros, estudiados hasta ahora, no encontramos variedades de rendimiento mayor, que el obtenido por los tipos adaptados del Uruguay. Las *leguminosas* en su casi totalidad durante la vegetación se presentaron bien, quedando sin embargo el rendimiento más bajo de lo que se esperaba.

En su totalidad nuestros experimentos hasta ahora, me die-

ron la impresión de que todas las plantas agrícolas tienen que pasar por un período de adaptación y de aclimatación, período tanto más peligroso para las plantas estudiadas cuanto menos se asemejan las nuevas condiciones del cultivo á las de la procedencia. Es cierto que las diferentes variedades y especies, reaccionan en forma distinta y puede haber hasta algo de cosmopolitismo en algunos casos. En fin, nos encontramos con problemas que deben ser objeto de vastos y pacientes estudios futuros y en los que merece atención especial la conducta de las « líneas puras ».

2.º *La selección científica de plantas ya adaptadas á las condiciones naturales rioplatenses* dió un resultado espléndido, consiguiéndose tipos resistentes á todas las pruebas climatéricas, á veces sumamente severas, en cuanto á los cambios bruscos de la temperatura en la primavera, circunstancia que debe ser objeto de estudios especiales del porvenir. He llegado á tal opinión, debido á los resultados contradictorios en los distintos años, obtenidos por los diferentes tipos de trigo seleccionado individualmente. Los tipos más aventajados del año 1912/13 fracasaron al año siguiente, saliendo triunfantes tipos de « menor vista », modestos, sí, pero de más vigor y elevada fuerza intrínseca, bien guapos y rústicos para poder resistir á los frios nocivos durante el período de la floración y formación del grano. Son estos, los tipos que representan la base del trigo uruguayo del porvenir que dará cosechas normales también en años de condiciones desfavorables. En el último año, poco propicio al desarrollo del trigo como es sabido, descendientes de este tipo dieron una cosecha de 2000 kilos, dato que hace esperar mucho, si se le compara con las cosechas mezquinas rioplatenses, de las cuales hablamos en un principio, que brindan 800 á 1.000 kilos por hectárea cuando mucho.

3.º *Experiencias sobre la época de siembra de cereales.* — Hay resultados concretos de 2 años seguidos que no permiten aún conclusiones bien claras al respecto. En el año 1913/14 resultó mejor la siembra « tardía » y en el año 1914/15 la « media », oscilando las épocas, siempre según las circunstancias de tiempo, de mes á mes, etc. El problema, sin embargo, reviste seria importancia para el Río de la Plata donde hasta hoy no existe una experimentación amplia al respecto.

4.º *Los ensayos con abonos artificiales en distintos cultivos.* — Probaron nuevamente que la substancia nutritiva que hace falta á casi todos los suelos uruguayos, el ácido fosfórico, también para « La Estanzuela » representa el factor de vegetación

que se halla en cantidad menor con relación á la ley fundamental agrícola, la del « *mínimum* » ó conocida también como la de Liebig. En algunas tierras del Establecimiento Nacional « La Estanzuela », aparentemente faltan también otras materias nutritivas para las plantas, notándose así el caso de que por el empleo de salitre de Chile como abono azoado de cobertura, se pudo aumentar el rendimiento de los cultivos en un 30 0/0.

IV — Perspectivas y proposiciones

Las explicaciones anteriores, aunque no hayan sido extensas como debieran serlo para tratar nuestro problema bajo todos los puntos de vista, nos han dado sin embargo una idea general de trabajos de experimentación agrícola y estudios fitotécnicos que representan un « *nuevo paso* » — hablando así — para la agricultura de todo el Río de la Plata. Se nota cada vez más, que existe la posibilidad de mejorar considerablemente las cosechas de estos países, escasas y mezquinas realmente, si se tienen en cuenta las condiciones naturales para la producción agrícola, sumamente favorables en su casi totalidad.

Trabajos fitotécnicos, dedicados á un estudio sistemático de la *adaptación* de plantas agrícolas extranjeras y á un *mejoramiento* sucesivo de los tipos criollos ya adaptados, en combinación con un estudio esmerado de otros problemas actuales de la agricultura nacional, tendrán que dar el primer impulso para los progresos futuros. Son, pues, tareas del investigador, bien concretas y limitadas que abrirán el primer paso al progreso, quedando á la enseñanza el deber de instruir al agricultor en general, para que vaya aplicando cada vez más los descubrimientos de métodos, singulares y propios para cada zona distinta. Esto es lo que corresponde hablar en sentido especial, de los trabajos iniciados en el Uruguay.

Detengámonos ahora un momento, después de esta recorrida rapidísima, á fin de mirarnos hito en hito con la misma « *Ciencia* », aparentemente muy seria y sin embargo burlándose de la audacia humana, empeñada en arrancarle secreto por secreto. Nos surgen ideas y tareas más vastas, comunes para todos los países donde desde ya se efectúan trabajos científicos, de la índole demostrada en este informe.

Teniendo en cuenta, que según el Programa Preliminar del Segundo Congreso Científico Panamericano, la Sección III tendrá que discutir: « los métodos para la conservación del cultivo de las plantas, el uso de sistemas perfeccionados de pro-

ducción, el empleo de plantas naturales del país, que ahora no se cultivan, etc.», me surge el pensamiento que á este mismo Congreso Científico le deberían corresponder los pasos preparatorios para una organización sistemática de todos los trabajos relacionados con este tópicó. Cada país — es cierto — tiene sus problemas fitotécnicos especiales, para llegar al fin buscado ó sea: conseguir el máximo de rendimiento de la energía solar por medio de la máquina (planta), puesta en marcha, manejada y dirigida por el obrero agricultor.

Pero hay problemas urgentes de *importancia general* y eso es lo que debe tratarse de resolver por esfuerzos comunes. Sería así de verdadera importancia, organizar un *servicio internacional* entre los países interesados, á fin de estudiar á fondo el *problema de adaptación* de plantas agrícolas procedentes de distintas condiciones naturales. Cada país tendría que tener un organismo técnico, encargado de las tareas que en Norteamérica corresponden al «Bureau of Plant Industry» repartición del «United States Department of Agriculture, Washington D. C.» Convendría buscar á la vez una fórmula concreta para poder instalar un *intercambio permanente*, tanto de los medios de investigación—en nuestro caso semillas de las plantas agrícolas de interés general—como también de los resultados de la investigación en cada momento dado.

Es necesario proceder en tal forma á fin de poder estudiar *á fondo* el problema de la adaptación de semillas procedentes de otros países, en combinación con ciertos problemas biológicos de la investigación sobre transmisibilidad, etc. Las «líneas puras», los «pédigrees», probablemente tendrán una importancia especial en este sentido, posibilitando trabajos científicos, destinados á reducir tantísimas hipótesis y teorías, á una ó algunas fórmulas concretas de «ley» que rigen hoy en un campo científico muy poco explorado aún.

Darwinismo y Mendelismo, así se llaman los primeros jalones que marcan la entrada á este terreno de la ciencia, no sabiéndose todavía como fijar otros jalones de orientación general, y menos aun, en que forma practicar la demarcación definitiva en esta parte de la ciencia.
