

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

COLECCION

DIRECTOR AD-HONOREM ENRIQUE C. CLOS

TOMO XLII

(ENTREGA 2ª)



LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA

1966

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD
de Ciencias Agrarias y Forestales

LA PLATA
(Prov. de Bs. As.)
R. Argentina

**DIRECCION DE LA REVISTA : Calle 60 y 119 (Casilla de Correo 31)
La Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina)**

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD
de Ciencias Agrarias, Forestales

LA PLATA
(Prov de Bs As.)
R. Argentina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(XII-1906)

Presidente

DOCTOR SANTIAGO GOROSTIAGUE

Secretario Técnico

ABOGADO ALBERTO DOMINGO TETTAMANTI

Secretario Administrativo

ELIOSER CIRO ROSSOTTI

Secretario Privado del Presidente

EDGARDO ALFREDO ITURRIA

Guardasellos

DOCTOR HERBERTO PRIETO DÍAZ

Asesor Letrado

DOCTOR ABEL RIPA ALBERDI

Director de Despacho General

OSCAR MARTÍNEZ

Subdirectora de Despacho General

PSICÓLOGA LABORAL ANGELITA CLELIA LARROSA COVIÁN

Director General de Administración

CONTADOR PÚBLICO NACIONAL JUAN JOSÉ ZUBILLAGA

Subdirector General de Administración

CONTADOR ERNESTO MANUEL PALACIOS

Tesorero General

FARMACÉUTICO RAFAEL FERNANDO ARRIOLA

FACULTAD DE AGRONOMIA

(XII-1966)

Decano

INGENIERO AGRÓNOMO BENNO J. CH. SCHNACK

Decano Sustituto

INGENIERO AGRÓNOMO JOSÉ M. CARRANZA

Secretario Técnico

INGENIERO AGRÓNOMO ALBERTO R. VIGIANI

Prosecretario

ANTONIO DI RENZO

Administrador de Producción

INGENIERO AGRÓNOMO MIGUEL CANEL

Jefe del Departamento Contable

CONTADOR PÚBLICO NACIONAL ALFREDO BRIENZA

Bibliotecario

INGENIERO AGRÓNOMO RODOLFO M. URO

Director, ad-honorem, de la Revista

INGENIERO AGRÓNOMO ENRIQUE C. CLOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
(TERCERA EPOCA)
DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XLII La Plata (Prov. Buenos Aires), diciembre de 1966 Entrega 2ª

LA PRESENCIA DE ESPORULADOS EN EL DULCE DE LECHE

(CONTRIBUCION PREVIA)¹

POR JULIO CESAR OCAMPÓ²

I. INTRODUCCION

a) CONSIDERACIONES GENERALES.

La observación de muestras de dulce de leche, que presentaban alteraciones durante su conservación, nos sugirió la realización de una serie de ensayos, sobre las causas que provocaban las deficiencias, y el origen de los agentes que las producían.

Si consideramos, que tanto la leche como el azúcar, materias primas que intervienen en su elaboración, son portadoras de una más o menos rica flora microbiana, —en particular, de esporulados y termófilos— pensamos que éste podría ser el origen de los agentes causales de las alteraciones observadas. No obstante que la temperatura y tiempo de elaboración, hacen dudosa esta posibilidad; por otra parte, queda la posibilidad de contaminaciones posteriores a la elaboración, durante el enfriado y envasado.

Sin perjuicio de las anteriores objeciones, y considerando que en la elaboración del azúcar, que también sufre un tratamiento térmico elevado, subsiste una flora termófila característica, decidimos seguir esa vía en el caso del dulce de leche.

¹ Trabajo realizado en la Cátedra de Industrias Agrícolas de Lechería de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

² Ingeniero Agrónomo. Profesor Adjunto, con dedicación exclusiva, de Industrias Agrícolas de Lechería.

b) FORMA EN QUE SE ENCARA EL TEMA.

En el presente trabajo nos limitaremos a exponer los ensayos realizados, con la finalidad de comprobar experimentalmente, la supervivencia de esporulados en el dulce de leche.

Se presenta como una contribución preliminar, destinada a comprobar, que el número de esporos presentes en la leche cruda, está en relación directa con los esporulados que desarrollan posteriormente en el producto elaborado, causando accidentes en su conservación.

c) REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Debido a la inexistencia de bibliografía sobre el tema, hemos debido recurrir a la consulta de trabajos publicados sobre leches condensadas azucaradas —que en muchos aspectos es similar al dulce de leche—, leches esterilizadas y azúcares.

Por ser sus referencias colaterales al tema, no entraremos a su análisis.

II. MATERIAL Y METODOS

Para la ejecución del trabajo se planeó el siguiente esquema: inocular leche esterilizada, con una suspensión de esporulados, y elaborar dulce de leche. Investigar sobre este dulce la presencia de esporulados.

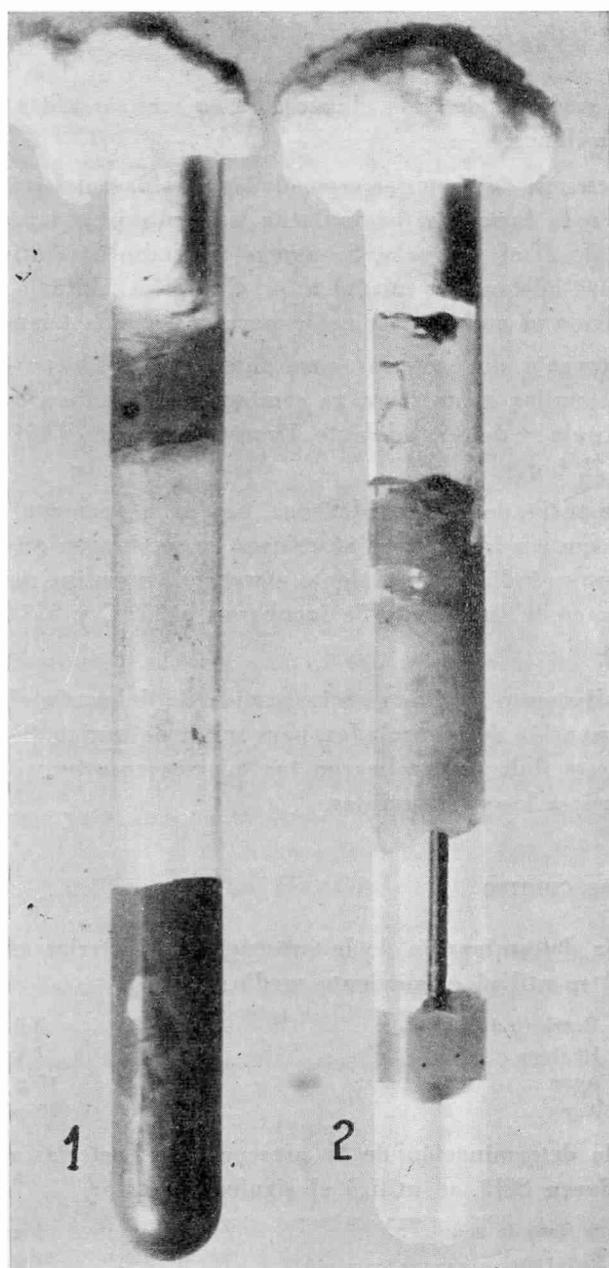
El material a utilizar fue preparado de la siguiente manera:

1) se preparó una suspensión de tierra, 20 g en 100 cc de agua, sometiéndola a 5 minutos de ebullición.

2) con los 100 cc de suspensión, se inocularon dos litros de leche con la que se elaboró dulce. Finalizada la misma, fue envasado en un frasco esterilizado.

Previo a la extracción de muestras para analizar, se incubaba el material 48 horas a 30° C.

Las muestras de dulce, 20 cc, eran tomadas asépticamente y transferidas a un Erlenmeyer de 200 ml con 100 ml de agua esterilizada, una vez diluido el dulce, se sometía a 5 minutos de ebullición. Para la ejecución de los cultivos, se siguieron las técnicas citadas por Tanner, Cameron, Soriano y Garassini.



Cultivos de bacterias esporuladas termófilas : 1, bacterias productoras de gas ;
2, bacterias productoras de SH_2

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Sobre muestras de cada elaboración se realizaron las siguientes determinaciones:

a) Presencia de bacterias esporuladas aerobias: del material preparado en la forma arriba indicada, se sembró en cajas de Petri a razón de 2 ml por caja. Se agregó el medio de cultivo que se indica más adelante, e incubó a 35° C y 55° C durante 48 horas, manteniendo el ambiente húmedo para la segunda temperatura.

b) Presencia de bacterias anaerobias que producen SH₂: con material similar al anterior, se sembraron seis tubos, con medio, cuya fórmula se da más adelante. Fueron incubados a 35° C y 55° C durante 72 horas.

c) Presencia de esporulados que producen gas: con el mismo material que en los ensayos anteriores, se sembraron seis tubos en medio que se indica más adelante, agregando parafina para formar un tapón en la superficie. Se incubaron a 35° C y 55° C durante 72 horas.

Separadamente se elaboró otra partida de dulce, sin el agregado de la suspensión de esporulados, para servir de testigo. Sobre muestras de este dulce se realizaron los mismos ensayos y en iguales condiciones a las ya descriptas.

MEDIOS DE CULTIVO

Para la determinación de la presencia de bacterias esporuladas aerobias, se utilizó el siguiente medio:

Extracto de carne.....	3 g
Peptona.....	5 g
Agar.....	15 g
Agua.....	1.000 cc

Para la determinación de la presencia de bacterias anaerobias que producen SH₂, se utilizó el siguiente medio:

Sulfato de sodio.....	1 g
Sacarosa.....	30 g
Agar.....	20 g
Agua de levaduras.....	1.000 cc

(Antes de repartir el medio, colocar un clavo bien limpio en cada tubo).

Para determinación de la presencia de bacterias esporuladas que producen gas, se utilizó el siguiente medio:

Hígado de vaca.....	500 g
Agua destilada.....	1.000 cc
(hervir a fuego lento una hora, filtrar y llevar a volumen con agua destilada.)	
Agregar	
Peptona.....	10 g
Fosfato bi potásico.....	1 g
(corregir a pH 7. Repartir en tubos, agregando a cada uno un pedacito de hígado. Tindalizar).	

III. ENSAYOS Y RESULTADOS

Se realizaron cinco ensayos, uno con material no inoculado, para servir de testigo. En los ensayos se ha determinado la presencia de los siguientes grupos de bacterias esporuladas:

- 1º grupo: bacterias aerobias.
- 2º grupo: bacterias anaerobias productoras de SH₂.
- 3º grupo: bacterias anaerobias que producen gas.

En el cuadro 1 se dan los resultados obtenidos en las cinco determinaciones. De los ensayos realizados se comprueba, que los esporulados presentes en la leche, resistieron el tratamiento térmico de la elaboración del dulce, que es de 101° C a 105° C durante dos horas y media, aproximadamente.

CUADRO 1
Presencia de bacterias esporuladas aerobias, y anaerobias productoras de SH₂ y de gas

Ensayo	Desarrollo de colonias en cajas de Petri		Producción de SH ₂		Producción de gas	
	35°C	55°C	35°C	55°C	35°C	55°C
1 (testigo).....	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	p	p	p	p
3 »	p	—	—	—	p	p
4 »	p	—	—	p	p	p
5 »	p	—	—	—	—	—

IV. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El desarrollo de colonias en las cajas de Petri, sembradas para determinar la presencia de bacterias esporuladas aerobias, fue positivo en las incubadas a 35° C. A partir del ensayo N° 3 se introdujo la variante de incubar previamente la muestra de dulce ya diluida, durante 48 horas a 30° C, obteniéndose buenos resultados.

Con respecto a la presencia de bacterias esporuladas productoras de SH₂, únicamente se manifestó en los ensayos N° 2 y N° 4. En los restantes ensayos, se observó fuerte producción de gas, pero no SH₂, pues tanto el clavo como las bandeletas de papel impregnado con acetato de plomo que se usaron, no acusaban ennegrecimiento alguno.

La determinación de la presencia de bacterias esporuladas que producen gas, fue positiva en los ensayos N° 2, 3 y 4, aparte de la consignada en el caso anterior.

Según Tanner, refiriéndose a leches condensadas, el azúcar y la materia grasa, dificultan la destrucción de las esporas. Por otra parte la abundante espuma que se produce en las pailas, y el gotear de los vapores condensados, es un factor favorable a la subsistencia de esporas. Además, y para este caso en particular, la alta concentración de esporulados agregada a la leche.

Finalmente consignaremos que el valor y significación de los datos registrados, radica en la simple comprobación del hecho, ya que hasta el presente no existía experiencia alguna al respecto. Servirán, por otra parte, en su carácter de ensayos preliminares, para otro estudio que hemos iniciado con la finalidad de conocer la flora microbiológica del dulce de leche.

Corresponde dejar aclarado, que la validez de estos ensayos, es para dulces elaborados en pailas abiertas, a presión normal, según el tipo industrial común.

V. CONCLUSIONES

Los ensayos realizados nos permiten anticipar la siguiente conclusión general:

La temperatura y tiempo de elaboración del dulce de leche, fabricado a presión normal según el método corriente, no alcanza a destruir las esporas introducidas con la leche.

RESUMEN. — En el presente trabajo, se exponen los resultados obtenidos, en cinco ensayos destinados a demostrar la resistencia de bacterias esporuladas aerobias y anaerobias, productoras de SH_2 y de gas, al tratamiento térmico que representa la elaboración del dulce de leche — 101°C a 105°C , dos horas aproximadamente.

RESUME. — *Présence des sporulées dans la confiture du lait*, par JULIO CÉSAR OCAMPO. — Ce travail expose les observations de 5 elaborations experimentales de confiture du lait.

Les données experimentales demontrent la résistance des bacteries sporulées aérobie et anaérobie avec dégagement de gaz et SH_2 , dans l'elaboration, chauffé à 101°C - 105°C pendant 2 heures.

BIBLIOGRAFIA

1. CAMERON, E. J. (1936). *Report on methods for detecting and estimating numbers of thermophilic bacteria in sugar*. Journ. of the Assoc. of Official Agaic. Chem., 19 : 438-440.
2. HAMMER, B. W. (1938). *Dairy Bacteriology*. J. Wiley and Sons, Inc.-New York.
3. SORIANO, ANGELA M. y GARASSINI, L. A. (1942). *Determinación de bacterias termófilas en azúcares*. Rev. Argentina de Agronomía, 9 : 28-38.
4. TANNER, F. W. (1944). *The microbiology of food*. Garrard Press. Illinois.
5. *Standards methods for the examination of dairy products* (1959). X edition. American Public Health Association, Washington.

APLICACION DE LA EVALUACION RAPIDA DE CLORUROS EN LECHE DE PLANCHADA

Por MARIO LOPEZ LOZANO ¹

INTRODUCCION

Toda central de procesamiento de leche para consumo directo y las dedicadas a elaboraciones de productos alimenticios que tienen como materia prima la leche, que por definición "...proviene de una hembra lechera sana, bien alimentada... y no debe tener calostro", suelen recibir en el transcurso del año, leches consideradas como anormales desde el punto de vista del equilibrio y sus componentes salinos. Interesa muy especialmente controlar los valores límite de cloro exigidos por el Reglamento Alimentario de la provincia de Buenos Aires y de las instituciones similares. Si bien existen métodos analíticos de laboratorio de alta precisión, es necesario contar con pruebas rápidas que pueden ser ejecutadas en fábricas y en los tambos.

En el presente trabajo se describe una técnica sencilla propuesta por Jacquet y Le Nir (2), para la determinación de valores límites de cloruros en leches, y los resultados de su aplicación en tambos de nuestro medio.

La experiencia se llevó a cabo como complemento en la selección de leches normales para trabajos de microbiología lechera, que se realizaban en la Escuela "Dr. Ramón Santamarina" de Tandil y

¹ Ingeniero Agrónomo. Ayudante Diplomado de la Cátedra de Industrias Agrícolas de Lechería, Facultad de Agronomía de La Plata. El autor agradece a los profesores de la Cátedra, Ings. Agrs. Julio L. Mulvany y Julio C. Ocampo por las oportunas sugerencias prestadas.

en el Laboratorio de Industrias Agrícolas de Lechería de la Facultad de Agronomía de La Plata.

REVISION BIBLIOGRAFICA

La bibliografía publicada referente al tema que nos ocupa es muy numerosa, razón por la cual sólo analizaremos aquellas que se relacionan con la técnica que ensayamos.

Hammer y Bailey (1) en 1923 destacan la conveniencia de titular en forma directa el cloro, utilizando 5 ml de leche diluida en 50 ml de agua destilada y 1 ml de cromato de potasio al 10 % como indicador y una solución de nitrato de plata en la que 1 ml (2,477 g por litro) equivale a 0,01 % de cloro en 5 ml de leche. Según dichos autores, los resultados obtenidos son muy satisfactorios comparados con el método de Volhard.

Sjollema y Markus (5), en 1925 aplicando métodos directos e indirectos, con eliminación previa de proteínas, para la determinación de cloruros en muestras de leches normales y anormales concluyen:

- a) Por titulación directa no se emplea más que lo suficiente de nitrato de plata al fijado de 20 mlg de cloro en 100 de leche.
- b) El nitrato de plata no es fijado por las proteínas mientras hay cloro soluble presente.
- c) El método directo puede ser utilizado cuando se desea tener indicaciones sobre el estado general y sobre el funcionamiento de las mamas de animales productores de leche.

No obstante, Sanders (4), en 1939 comparando los métodos directos e indirectos en la determinación de cloruros en leches, entre los que figura el método de Mohr modificado, obtiene resultados elevados y variables siempre que intervenga un factor de corrección no adecuado. Recomienda el uso de reactivos mixtos standarizados como la manera más ajustada para estos fines.

Vallejo (6, 7, 8), publica en 1944 un importante trabajo para nuestro medio, referente a determinación de cloruros en muestras de leches mastíticas y normales. En el año 1947 en su trabajo relacionado a la secreción láctea, al referirse a cloruros dice: "La ubre

sana, en plena lactancia, segrega leche con un porcentaje máximo de 0,142 gramos de cloro". Se guía por la siguiente técnica: 1 ml de leche, cromato de potasio al 20 % como indicador y nitrato de plata N/100 para titular. En otra publicación del referido autor, "La sanidad de las ubres y la producción de leche higiénica" aparecida en 1948, luego de analizar la conveniencia económica y sanitaria de producir leches normales, reclama la necesidad de implantar el control de cloruros en leche de planchada de concentración.

Rosell y Dos Santos (3), en 1952, publican una recopilación de métodos relacionados con la determinación de cloruros en leches que sirve como orientación.

MATERIAL Y METODOS

Los ensayos fueron realizados con muestras de leches provenientes de la zona de Tandil, recolectadas personalmente por el autor, correspondiendo a quince tambos. De éstos sólo se transcriben los resultados correspondientes a cuatro tambos, por ser proveedores permanentes de la Escuela de Tandil. En el tambo 1, equipado con ordeñadora mecánica sistema "Releaser", se hacían dos ordeños diarios. En los demás tambos el ordeño se realizaba a mano, tres ordeños diarios en el tambo 3 y uno en los tambos 2 y 4.

Para la determinación de cloruros se utilizó el método rápido de Jacquet y Le Nir, que comprende dos soluciones standarizadas para valores límites de cloruros en 1,96 g $^{\circ}/_{00}$. Dichas soluciones se preparan de la siguiente manera:

Solución A: nitrato de plata, 1,139 gramos; ácido nítrico al 33 %, 200 mililitros; sulfato de hierro amoniacal, 60 gramos, y completar a 1.000 mililitros con agua destilada.

Solución B: solución de sulfocianuro de potasio N/10.

Manera de operar: En un tubo de ensayo poner 1 ml de leche, agregar 5 ml de la solución A y finalmente una sola gota de la solución B.

Las leches que tienen un valor inferior a 1,96 g $^{\circ}/_{00}$ de cloruros permanecen blancas y las que contienen una cantidad mayor presentan una coloración rojo ladrillo más o menos intensa.

Para una mejor interpretación de la prueba se ha establecido la siguiente escala, de acuerdo a las coloraciones observadas:

Negativa (—), para muestras que permanecen blancas.

Positiva (+), entre un color ámbar a rojo incipiente.

(++), todas las muestras que dan color rojo ladrillo.

Como método de referencia, el más utilizado es el de Mohr modificado. Su marcha analítica es la siguiente: 10 ml de leche diluida en 50 ml de agua destilada, más 8 gotas de cromato de potasio al 10 %. Se titula con nitrato de plata N/10 hasta observar un viraje del color amarillo canario a rojo ladrillo. Multiplicando los mililitros gastados en la titulación por el factor 0,00355, se tiene la cantidad de cloro en 10 ml de leche. Para llevar a 100 se multiplica por 10. Si se desea expresar en cloruro de sodio, se emplea el factor 0,00585.

ENSAYOS Y RESULTADOS

En el presente trabajo se consignan los resultados de treinta y seis ensayos, correspondientes a leches de cuatro tambos. Los análisis se ejecutaron entre el mes de junio y diciembre, con un intervalo de cuatro a seis días en los primeros ensayos, hasta treinta en los últimos.

Sobre cada una de las muestras se realizó el ensayo de cloruro límite de Jacquet y Le Nir, con soluciones standarizadas para un valor de 1,96 ‰. Además se calcularon los valores de cloruro de sodio por mil, cloro por ciento, titulando con nitrato de plata N/10 en 10 ml de leche.

El conjunto de valores se transcribe en el cuadro I.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La aparición de resultados positivos e intensidad de coloración en la prueba rápida de Jacquet y Le Nir, están estrechamente relacionadas con el estado sanitario de los cuartos mamarios del animal y con el período de lactación. Para mayor claridad, consideraremos por separado el caso de cada tambo, siguiendo su orden numérico.

En el tambo 1 las siete primeras muestras resultaron positivas (++). Las mismas muestras por titulación con nitrato de plata N/10 dieron resultados similares; exceden los límites establecidos

CUADRO I

Valores registrados desde el 6 de junio al 20 de diciembre de 1965

Tambo N°	Fecha	Muestra N°	Solución Stand. 1,96 g/o	ClNa % _{oo}	Cloro %	ml NO ₂ Ag N/10 gastado en 10 ml de leche
1						
	6 - 6	1	++	2,83	0,172	4,85
	12 - 6	2	++	2,92	0,177	5,00
	16 - 6	3	+++	2,60	0,157	4,45
	20 - 7	4	++	2,66	0,161	4,55
	24 - 8	5	++	2,66	0,161	4,55
	5 - 9	6	+++	3,15	0,190	5,38
	3 - 10	7	++	2,84	0,172	4,85
	9 - 11	8	—	2,16	0,131	3,70
	20 - 12	9	—	2,03	0,123	3,47
2						
	6 - 6	1	++	2,84	0,172	4,85
	12 - 6	2	++	2,87	0,174	4,90
	16 - 6	3	++	2,72	0,165	4,65
	20 - 7	4	++	2,89	0,175	4,95
	24 - 8	5	++	2,72	0,165	4,65
	5 - 9	6	++	3,04	0,185	5,20
	3 - 10	7	+++	2,84	0,172	4,85
	9 - 11	8	+	2,34	0,142	4,00
	20 - 12	9	+	2,31	0,140	3,95
3						
	6 - 6	1	—	2,25	0,137	3,85
	12 - 6	2	+	2,31	0,140	3,95
	16 - 6	3	—	2,22	0,135	3,80
	20 - 7	4	—	2,22	0,135	3,80
	24 - 8	5	—	2,16	0,131	3,70
	5 - 9	6	+	2,34	0,142	4,00
	3 - 10	7	++	2,72	0,165	4,65
	9 - 11	8	—	2,25	0,137	3,85
	20 - 12	9	+	2,37	0,144	4,05
4						
	6 - 6	1	++	2,63	0,159	4,50
	12 - 6	2	++	2,72	0,165	4,65
	16 - 6	3	++	2,45	0,149	4,19
	20 - 7	4	++	2,60	0,158	4,44
	24 - 8	5	+	2,28	0,138	3,90
	5 - 9	6	++	2,46	0,149	4,20
	3 - 10	7	++	2,66	0,161	4,55
	9 - 11	8	—	2,16	0,131	3,70
	20 - 12	9	—	2,16	0,131	3,70

por las reglamentaciones bromatológicas. La explicación de esta similitud está en la forma en que se conducía el ordeño mecánico, que muchas veces resulta la mejor manera de propagar la mastitis en el rodeo lechero. Finalmente las muestras 8 y 9, negativas para cloruros, también estaban por debajo del valor límite expresado en cloro por ciento.

El tambo 2 era considerado por el recibidor de fábrica como el proveedor más expuesto a las críticas. No obstante, las mejores muestras se registraron en el octavo y noveno control, alcanzando la clasificación de leche normal cuando los cloruros son expresados en cloro por ciento y por titulación; en el ensayo rápido el resultado de las mismas fue ligeramente positivo (+). Aquí observamos una discordancia de resultados cuando las muestras se encuentran en el límite de los valores; sin embargo, si necesitamos 4,00 y 3,95 ml de nitrato de plata N/10 para obtener 0,142 y 0,140 g de cloro por ciento respectivamente y deseamos expresar en cloruro de sodio estos valores, habrá que multiplicar por el factor de conversión 0,00585 y se obtendrá 2,34 y 2,31 g de cloruro de sodio por litro, valor sumamente elevado al establecido por la solución standard, lo que confirma la validez de las apreciaciones de Sanders.

Teniendo en cuenta que la mayor frecuencia de ordeño, tres veces en veinticuatro horas, disminuye la probabilidad de la propagación mastítica, explicaría los buenos resultados obtenidos en la mayoría de las muestras del tambo 3. Aceptando como una variación circunstancial el resultado de la muestra 2, la anterior y las tres siguientes son negativas. Al ser analizadas la 6 y 7 se observa un aumento de cloruros hasta llegar al máximo (++), 2,72 g^o/₁₀₀ en cloruro de sodio y 0,146 g % en cloro. Esta variación se ha repetido con las muestras de todos los tambos controlados y teniendo en cuenta el manejo de la explotación tambera en Tandil, se observan dos hechos correlativos: a) el máximo valor de cloruros coincide con el período final de lactación; b) se inicia la aparición de primavera. En el primer caso el aumento de cloruros puede ser explicado por el aumento total salino en leches provenientes de "vacas en seca", que el tambero trata de ordeñar hasta el último momento, ya que le dan más grasa. En el segundo caso el apresurado envío de leches calostrales queda al descubierto.

Salvados estos dos períodos, que podrían ser llamados críticos para cloruros, hay un proceso de franca disminución del contenido salino en todas las muestras provenientes de los otros tambos.

El análisis de los valores registrados con las muestras del tambor 4 presenta poca variación con las consignadas para los anteriores y en particular para el 1 y 2. Por esta misma razón no se tabularon los datos registrados en los once tambors restantes, hasta un total de quince que fueron sometidos a control de cloruros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El método de Jacquet y Le Nir para determinar valores límites de cloruros, basado en una reacción colorimétrica, constituye una técnica simple y de precisión dentro de su valor máximo, 1,96 g de cloruros por litro, que excede ampliamente los límites dados por otros autores.

Para la interpretación de sus resultados debe tenerse siempre en cuenta el período crítico para cloruros.

Su aplicación es altamente estimable cuando se trata de clasificar leches para una elaboración de calidad o seleccionarlas para la propagación del fermento láctico. Muchas veces las leches marmáticas y cloruradas son causa de una pésima elaboración y de la pérdida del fermento recién adquirido.

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo corresponde insistir una vez más en la necesidad de adoptar el control de cloruros e incluirlo entre las determinaciones básicas para la calificación de la leche.

RESUMEN. — En el presente trabajo se ensayó el método rápido de Jacquet y Le Nir para controlar cloruros en leches de planchada.

Los valores registrados en siete meses de control y en quince tambors, confirman plenamente la eficacia del método, y se recomienda incluirlo como una prueba de valor para la calificación de leches, guardando un margen de tolerancia en la época crítica de cloruros.

RESUME. — Application de l'évaluation rapide de chlorures dans les laits de réception, par MARIO LÓPEZ LOZANO. — Dans le présent travail on a essayé la méthode rapide de Jacquet et Le Nir, pour contrôler des chlorures dans les laits de quai de réception.

Les valeurs enregistrées pendant sept mois de vérification dans quinze fermes, affirment avec certitude l'efficacité du méthode, et on recommande l'ajouter comme une preuve de valeur pour la qualification des laits, en gardant un marge de tolérance à l'époque critique de chlorures.

BIBLIOGRAFIA

1. HAMMER, B. W. et D. E. BAILEY. *Le Lait*, 1923, 3, 216.
2. JACQUET, J. et Y. LE NIR. *Le Lait*, 1953, 33, 16.
3. ROSELL, J. N. e I. DOS SANTOS. *Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico*, T. 1, 1952, págs. 436-444. Ed. Labor. Bs. As.
4. SANDERS, G. P. *Jour. of Dairy Sc.*, 1939, 22, 841.
5. SJOLLEMA, B. et B. MARKUS. *Le Lait*, 1925, 5, 735.
6. VALLEJO, L. *La Ind. Lech.*, 1944, N° 294-305, 257.
7. — *La Ind. Lech.*, 1947, N° 330-341, 582.
8. — *La Ind. Lech.*, 1948, N° 342-353, 651.

DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS CADENAS DE MARKOV

POR JOSE A. BOSSO¹ Y OSCAR SORARRAIN²

Es posible frecuentemente definir un conjunto de estados S_j . Por ejemplo, considerando los casos posibles que resultan de arrojar simultáneamente dos monedas, los S_j serán:

$$S_1=(C, C); \quad S_2=(C, S); \quad S_3=(S, C); \quad S_4=(S, S)$$

En general, un conjunto de estados se llamarán estocásticos si se dan juntamente con los mismos las probabilidades respectivas. En el ejemplo anterior:

$$P_1 = \frac{1}{4}; \quad P_2 = \frac{1}{4}; \quad P_3 = \frac{1}{4}; \quad P_4 = \frac{1}{4}$$

Naturalmente, podríamos definir como estados estocásticos en el caso anterior a:

$$S_1 \text{ (dos caras) con } P_1 = \frac{1}{4}$$

$$S_2 \text{ (una cara y una seca) con } P_2 = \frac{1}{2}$$

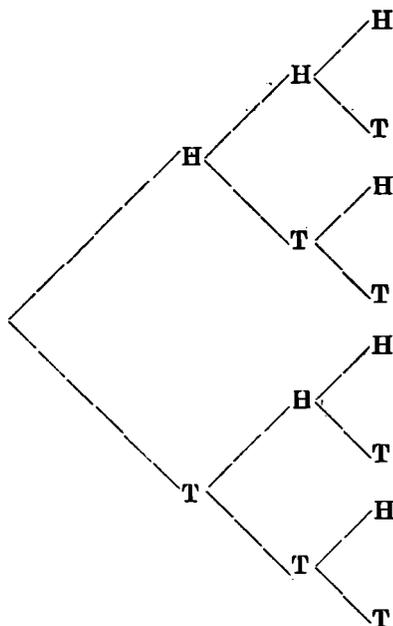
$$S_3 \text{ (dos secas) con } P_3 = \frac{1}{4}$$

Procesos estocásticos. — Estos surgen cuando se analizan experiencias que se realizan en etapas. Los estados posibles a alcanzar en la enésima etapa dependen de los estados alcanzados en las etapas anteriores. Es decir, se supondrá que los posibles estados resultantes de una etapa dada son conocidos cuando los pasos previos se conocen.

¹ Ing. Agrón. y Licenciado en Meteorología. Prof. titular, Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría.

² Dr. en Ciencias físicas, Jefe de Trabajos Prácticos, Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría.

Ejemplo: Se desean conocer los estados posibles de una experiencia que resulta de arrojar una moneda; se tendrá:



En síntesis, se tiene un sistema completo de eventos S_1, S_2, S_i (mutuamente exclusivos y exhaustivos). Es decir, se consideran los estados posibles de cada experiencia y se definen las variables aleatorias f_n ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$) en la forma $f_n = S_j$, si S_j es el resultado de la n ésima prueba.

Si las pruebas son independientes, se tiene:

$$P(f_n = S_i / f_0 = S_1; f_1 = S_i, \dots; f_{n-1} = S_{i_{n-1}}) = P(f_n = S_j)$$

para todos los valores de n y de los estados S_j .

Cadenas de Markov. — Un conjunto de variables estocásticas asociadas constituye una cadena de Markov si para todo ($n = 1, 2, \dots$) y para todo valor de las variables estocásticas f_n ($n = 1, 2, \dots$) resulta:

$$\begin{aligned} P(f_n = S_j / f_0 = S_{i_0}; f_1 = S_{i_1}, \dots; f_{n-1} = S_{i_{n-1}} = S_i) \\ = P(f_n = S_j / f_{n-1} = S_{i_{n-1}}) \end{aligned}$$

o bien llamado $S_{i_{n-1}} = S_i$

$$P(f_n = S_j / f_{n-1} = S_{i_{n-1}}) = P(f_n = S_j / f_{n-1} = S_i) = P_{ij}$$

donde las probabilidades de transición entre los estados $S_i \rightarrow S_j$ no dependen de n .

Ejemplos: Sea una partícula que se mueve en línea recta "a saltos". Cada salto hacia la derecha tiene probabilidad p y hacia la izquierda q . Los estados posibles son 5 y cuando un punto extremo es alcanzado permanece allí con probabilidad $\left(\frac{1}{2}\right)$ o se mueve hacia el otro borde con la misma probabilidad $\left(\frac{1}{2}\right)$.

En tal caso la matriz de transición será:

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
S_1	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$
S_2	q	0	p	0	0
S_3	0	q	0	p	0
S_4	0	0	q	0	p
S_5	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$

Algunos teoremas sobre la matriz de transición. — A continuación se mencionan algunos teoremas cuya demostración se omite sobre las cadenas de transición.

Teorema: Si π_0 es un vector fila que representa las probabilidades iniciales de una cadena de Markov finita, la probabilidad inducida de las funciones f_n estará dada por el vector fila π_n obtenido mediante

$$\pi_n = \pi_0 P_1^n$$

Si el vector inicial tiene sus componentes todas nulas, excepto la i -ésima, el vector π_n será la i -ésima fila de la matriz P_1^n .

Ejemplos: Si se modifica el caso anterior de modo tal que cuando se alcanzan los estados extremos S_1 y S_5 el sistema permanece allí indefinidamente, la matriz de transición resulta:

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
S_1	1	0	0	0	0
S_2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	0
S_3	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
S_4	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
S_5	0	0	0	0	1

y las matrices P_1, P_2, P_3

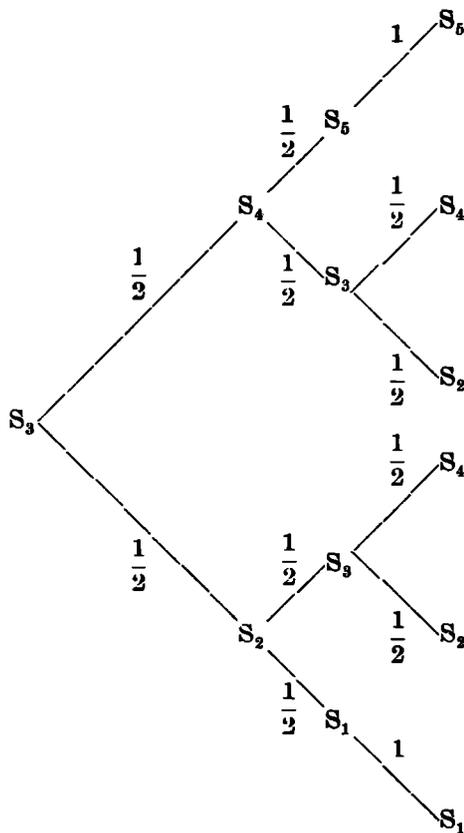
$$P^2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$P^3 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ \frac{5}{8} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{5}{8} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Si el estado inicial es $\pi_0 (0, 0, 1, 0, 0)$ resulta:

$$\pi_1 = \left(0, \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, 0\right); \quad \pi_2 = \left(\frac{1}{4}, 0, \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4}\right); \quad \pi_3 = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, 0, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$$

siendo fácil verificar su coincidencia con



CLASIFICACIÓN DE LOS ESTADOS

Matriz canónica de transición. — Es posible clasificar los estados según sus relaciones de comunicación, se denotará $S_i T S_j$ si es posible pasar del estado S_i al S_j , aunque no necesariamente en un paso.

Definición.: Un estado S_i de un conjunto de estados U se llamará mínimo si $S_i T S_j$ implica $S_j T S_i$ para todo S_j perteneciente a U . Igualmente se puede lograr la definición de máximo.

Se dice que dos estados son equivalentes si $S_i \text{ T } S_j$ y $S_j \text{ T } S_i$ se verifican simultáneamente. Dado el carácter transitorio de la relación de equivalencia, basta dar un estado de una clase dada de equivalencia para definirla totalmente. Se llama clase equivalente a todo conjunto de elementos equivalentes.

Para cada par de estados (S_i, S_j) es posible definir un conjunto N_{ij} de números que representan los números posibles de pasos para pasar del estado S_i al estado S_j . Así, por ejemplo, N_{ii} representa los números de pasos posibles que permiten salir y regresar a un cierto estado S_i . De la definición surge que si $a \in N_{ii}$; $b \in N_{ii}$, entonces $a + b \in N_{ii}$, ya que es posible retornar a S_i en a pasos, y luego volver a retornar en b saltos, es decir N_{ii} es cerrada respecto a la operación de adición. Se dice que un conjunto es cerrado respecto a una operación dada si la aplicación de dicha operación a dos elementos a y b del conjunto da otro elemento del conjunto.

Llamando d_i al máximo común divisor del conjunto N_{ii} , puede demostrarse que si dos estados son equivalentes $(S_i \text{ y } S_j)$, entonces los máximos común divisores d_i y d_j de N_{ii} y N_{jj} son iguales, es decir $d_i = d_j$.

Otra propiedad importante es que los elementos del conjunto N_{ij} son componentes del módulo d , es decir, todo elemento a puede obtenerse mediante $a = r d + t_{ij}$, donde $r =$ entero positivo y $0 \leq t_{ij} < d$. De aquí surge inmediatamente que $T_{ij} = 0$, pues d es el máximo común divisor de los elementos de N_{ij} .

Otra propiedad importante es que si los elementos $S_i \text{ T } S_j$ y $S_j \text{ T } S_m$ resulta $t_{ij} + t_{jm} \equiv t_{im}$ (módulo d).

Si $t_{ij} = 0$, los estados S_i y S_j pertenecen a una clase cíclica. De aquí resulta que siendo $t_{ij} + t_{jm}$, serán $t_{ij} \equiv t_{im}$ si y sólo si $t_{jm} = 0$, es decir, si S_j y S_m pertenecen a la misma clase cíclica. Esto implica que si $n \equiv t_{ij}$, es decir $n = t_{ij}$ o múltiplo de t_{ij} , resultará que si el sistema parte del estado S_i al cabo de n pasos, se encontrará en una dada clase cíclica. (Suponemos que el proceso se realiza dentro de una dada clase equivalente, pues en caso contrario no se podría volver a S_i). Es decir, la clase citada constará de d clases cíclicas. Si $d = 1$, la clase de equivalencia coincidirá con una clase cíclica simple.

Diremos que un estado es ergódico si no existe la posibilidad de que el sistema deje de volver al mismo. Por el contrario, si

existe tal posibilidad el estado es transitorio. Un estado se llamará absorbente si es imposible abandonarlo.

Resulta sumamente importante escribir la matriz de transición en forma canónica. Para ello se clasifican los elementos en clases de equivalencia. Las clases de equivalencia ergódicas se caracterizan porque si el sistema alcanza un estado perteneciente a la misma no saldrá posteriormente de ella.

Las clases de equivalencia implican elementos que son comunicables en ambos sentidos; elementos que pertenecen a distintas clases son solamente relacionables en un solo sentido, es decir, la matriz de transición podrá escribirse con sus elementos ergódicos en el ángulo superior izquierdo; los elementos que constituyen una clase donde algunos de los elementos considerados permiten pasar en una etapa a la clase ergódica; vendrán después las clases sucesivas, es decir, las que necesitan dos, tres y más etapas; la matriz de transición tomará la forma

	U_1	U_2	U_3	U_4
U_1	P_1	0	0	0
U_2	R_2	P_2	0	0
U_3	R_3		P_3	0
U_4	R_4			P_4

En el caso de la figura hay 4 clases de equivalencia: los bloques diagonales P_2 representan las probabilidades de transición dentro de la misma clase de equivalencia; los R_2 las probabilidades de transición entre elementos pertenecientes a clases distintas. Por

ejemplo, es posible pasar de U_2 a U_1 , pero no recíprocamente; luego $R_2 = 0$, mientras es cero el conjunto de probabilidades correspondientes a

	U_1	U_2
U_1		0

Clasificación de las cadenas de Markov

En todo problema de aplicación de las cadenas de Markov se presenta el problema siguiente:

- 1º Construir el modelo correspondiente, supuesto que un proceso de Markov constituya una cadena. Es decir, la matriz de transición.
- 2º Qué tipo de cadena se tiene. Las cadenas se clasifican naturalmente de acuerdo a la naturaleza de sus estados. Las cadenas pueden tener todos sus estados ergódicos y ser ergódicas; pueden admitir estados transitorios y ser no ergódicas. Toda cadena tiene al menos un estado ergódico, según puede demostrarse, pero es necesario que todos ellos sean ergódicos para que sea ergódica.

Las cadenas ergódicas pueden ser regulares cuando el número d ya definido es uno, o bien cíclica si $d \neq 1$, puesto que en este caso se la puede dividir en d clases cíclicas. (Recordar definición de clases cíclicas).

Las cadenas no ergódicas se clasifican por los elementos ergódicos. Recordar que éstos existen siempre.

1. Si las clases ergódicas son de un solo elemento, en cuyo caso $P_{ii} = S$, dichos estados son absorbentes y la cadena es absorbente.
2. Todas las clases son regulares, pero no todas de un solo elemento.
3. Todas las clases ergódicas son cíclicas.
4. Hay conjuntos ergódicos regulares y cíclicos.

Ejemplos: Para la matriz

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
S_1	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$
S_2	q	0	p	0	0
S_3	0	q	0	p	0
S_4	0	0	q	0	p
S_5	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$

En este ejemplo (S_1, S_5) son ergódicos y (S_2, S_3, S_4) son transitorios y forman una clase de equivalencia.

Es sumamente importante conocer el tipo de cadena de un modelo real, puesto que variarían las respuestas a una serie de preguntas fundamentales de aplicación, tales como:

¿Cuál es el número promedio de veces que el proceso está en S_i ?

Para pasar de S_i a S_j ¿cuál es la media y la varianza del número de pasos necesitados?, y muchas otras.

PROBLEMAS DE APLICACION CON CADENAS DE MARKOV

Vamos a resolver algunos problemas que ilustran la teoría expuesta, que han sido propuestos por Kemeny y Snell, pero no resueltos, por lo que hemos emprendido su resolución como ilustración a los objetos de formar matrices de transición, identificar si un proceso estocástico es o no una cadena de Markov y posteriormente a escribir la matriz de transición canónica y clasificación de la cadena.

Ejercicio 1

Cinco puntos están marcados sobre un círculo. Un proceso mueve un punto a cada uno de sus vecinos con probabilidad $\frac{1}{2}$ para cada vecino. Hallar la matriz de transición de la cadena de Markov resultante.

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
S_1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$
S_2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	0
S_3	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
S_4	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
S_5	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	0

Ejercicio 2

Modificar el ejemplo 1: si cuando el proceso alcanza S_1 , en la etapa siguiente pasa necesariamente a S_2 . Formar la matriz de transición.

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
S_1	0	1	0	0	0
S_2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	0
S_3	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
S_4	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
S_5	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	0

Ejercicio 3

Una secuencia de dígitos es generada al azar. Los estados se considerarán S_1 si aparece el 0; S_2 si 1 ó 2; S_3 si 3, 4, 5, 6; S_4 si 7 u 8; S_5 si 9. Es decir, la matriz de transición será:

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
S_1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
S_2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
S_3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
S_4	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
S_5	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Modificar la matriz de transición si el número cero tiene probabilidad doble que cualquier otro número.

Solución:

Llamando x a la probabilidad de cualquier número distinto de cero, será:

$$2x + 9x = 1; \quad 11x = 1; \quad x = \frac{1}{11}$$

luego la matriz de transición será:

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
S_1	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{11}$
S_2	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{11}$
S_3	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{11}$
S_4	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{11}$
S_5	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{11}$

Ejercicio 4

En cierto lugar de la tierra nunca hay dos días agradables seguidos. Si se tiene un día agradable, es igualmente probable que llueva o nieve al día siguiente. Si llueva o nieve existe igual pro-

babilidad de que el día siguiente sea de lluvia o nieve, pero si hay un cambio desde lluvia o nieve solamente, la mitad de las veces será un día agradable. Llamando A a los días agradables, L a los lluviosos y N a los días con nieve, se tendrá:

	L	A	N
L	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
A	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
N	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Modificar la matriz de transición si el tiempo se divide en agradable y no agradable. Mostrar que el proceso es una cadena de Markov y escribir la matriz correspondiente.

Solución:

	A	no A
A	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
no A	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$

Ejercicio 5

Si en el ejercicio 4 la parte de la distribución inicial

$$\pi_0 \left(\frac{2}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5} \right).$$

Hallar π_1 y π_2 . ¿Qué significa π_n ?

Para hallar π_1 $\pi_1 = \pi_0 P$.

Luego las probabilidades obtenidas serán:

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} = \pi_0 (P_1) \text{ de lluvia}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \cdot 0 + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} = \pi_0 (P_2) \text{ agradable}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} = \pi_0 (P_3) \text{ nieve}$$

Para hallar $\pi_2 = \pi_0 P^2$

los elementos de la matriz P^2 resultan:

$$(1, 1) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{7}{16}$$

$$(1, 2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot 0 + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

$$(1, 3) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

$$(2, 1) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 0 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$$

$$(2, 2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + 0 \cdot 0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$(2, 3) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + 0 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

$$(3, 1) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$$

$$(3, 2) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot 0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

$$(3, 3) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{7}{16}$$

Luego

	L	A	N
L	$\frac{7}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{8}$
A	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
N	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{3}{16}$

de donde $\pi_2 = \pi_0 P^2$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{7}{16} + \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{8} + \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{8} = \frac{32}{80}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{16} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{16} = \frac{16}{80}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{8} + \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{8} + \frac{2}{5} \cdot \frac{7}{16} = \frac{32}{80}$$

π_n significa la distribución correspondiente a la n -ésima experiencia.

Ejercicio 6

Si el tiempo es agradable hoy en la tierra citada, ¿cuál será el estado más probable pasado mañana?

Solución:

Siendo $\pi_0 (0, 1, 0)$ resulta que de la segunda fila de la matriz hallada en el ejercicio 13: que lluvia y nieve son los estados más probables con probabilidad $\frac{3}{8}$ cada uno.

Ejercicio 7

Para la siguiente cadena de Markov clasifique los estados y construya la matriz canónica.

	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6	s_7
s_1	0	0	0	1	0	0	0
s_2	0	0	0	0	0	0	1
s_3	0	0	1	0	0	0	0
s_4	$\frac{1}{2}$	0	1	$\frac{1}{2}$	0	0	0
s_5	0	0	0	0	1	0	0
s_6	0	0	0	0	0	0	1
s_7	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$	0

Solución:

Los estados S_1 y S_4 pueden comunicarse en ambos sentidos, es decir:

$$\left. \begin{array}{l} S_1 \rightarrow S_4 \\ S_4 \rightarrow S_1 \end{array} \right\} \text{son equivalentes A}$$

El $S_3 \rightarrow S_3$ puede comunicarse consigo mismo y no es posible alcanzarlo desde otro estado; luego la clase B está desconectada del resto de la cadena.

Es posible escribir

$$\left\{ \begin{array}{l} S_2 \rightarrow S_7 \rightarrow S_5 \\ S_6 \rightarrow S_7 \rightarrow S_2 \\ S_6 \rightarrow S_2 \end{array} \right.$$

es decir $S_2 \rightarrow S_7$; $S_7 \rightarrow S_2$; $S_6 \rightarrow S_7$; la clase C es una clase equivalente ergódica; luego la clase C es ergódica.

S_5 está en la misma situación que S_3 , clase D.

Luego las clases A y C son ergódicas y están desconectadas; igualmente ocurre con las clases absorbentes C y D, también desconectadas entre sí y de las anteriores.

La matriz canónica será:

	s_1	s_4	s_2	s_6	s_7	s_3	s_5
S_1	0	1					
S_4	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$					0
S_2			0	0	1		
S_6			0	0	1		0
S_7			$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
S_3						1	0
S_5						0	1

Ejercicio 8

Clasificar las siguientes cadenas como ergódicas o absorbentes.
¿Cuál de las cadenas ergódicas es regular?

$$a) P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

$$b) P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 \end{pmatrix}$$

$$c) P = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$d) P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

$$e) P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$$

Solución:

- a) La cadena correspondiente es regular ergódica.
 b) La cadena es absorbente con dos conjuntos ergódicos absorbentes y C es transitorio (tipo II-A).
 c) La cadena es ergódica pues todos sus puntos lo son.
 Es posible comunicarse entre los estados en la forma

$$\begin{cases} 2 \rightarrow 1; 1 \rightarrow 2 & \text{(dos etapas)} \\ 2 \rightarrow 1; 1 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 1; 1 \rightarrow 2 & \text{(cuatro etapas)} \end{cases}$$

Resulta $d = 2$ para S_2 y siendo los tres elementos equivalentes, también será $d = 2$ para los elementos S_1 y S_3 . Además $N_{ij} = 1 \equiv \text{módulo } d$ (con $i = 1; j = 2, 3$), es decir, la clase $\{S_2, S_3\}$ es cíclica.

La cadena es ergódica y cíclica (tipo II-C).

- d) Hay dos conjuntos ergódicos $\{S_1\}$ y $\{S_2, S_3, S_4\}$; la cadena es tipo II-B. Los dos conjuntos ergódicos forman cadenas regulares. El elemento $\{S_1\}$ es absorbente.
 e) Los elementos se comunican en la forma

$$\begin{array}{l}
 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \\
 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \quad \text{(dos etapas)} \\
 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \quad \text{(tres etapas)} \\
 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \quad \text{(tres etapas)}
 \end{array}$$

en general se ve fácilmente que el máximo común divisor es $d = 1$.
La cadena es regular, tipo I-A.

Ejercicio 9

Si en una cadena ergódica el i -ésimo estado se hace absorbente reemplazando la i -ésima fila de la matriz de transición por una fila con 1 en la i -ésima componente y cero en los restantes. Probar que la cadena resultante es absorbente.

Solución:

Siendo la cadena ergódica, los elementos son comunicables en ambos sentidos; luego será posible ir del conjunto de estados $i_1, i_2, \dots, i_{2-1}, i_{2+1}, \dots$ al i -ésimo, pero no viceversa. El estado i será absorbente y los restantes perderán su carácter ergódico al existir la posibilidad de que el sistema alcance el estado i desde los restantes, lo cual es posible por hipótesis y no se pueda volver a los estados anteriores. La cadena tiene un solo elemento ergódico y es absorbente S_i .

RESUMEN. — Los elementos fundamentales de la teoría de las cadenas de Markov finitas es desarrollada. Las cadenas de Markov constituyen un capítulo de vastas aplicaciones en biología, particularmente en genética. Se dan aquí los elementos para formar las llamadas matrices de transición. El problema fundamental para el biólogo que utiliza las cadenas de Markov es determinar a qué tipo de cadena corresponde su particular problema de aplicación (ergódica, absorbente, etc.) para usar posteriormente los elementos de la teoría que se ajustan a cada una de ellas. Aquí se dan las nociones básicas para formar las matrices de transición, clasificando el tipo que corresponden, punto de partida de toda utilización biológica.

Una serie de problemas de aplicación de la teoría expuesta es dada. Los problemas han sido particularmente elegidos con la intención de ayudar al lector cuya formación es esencialmente no matemática. Matrices de transición son formadas y clasificadas.

SUMMARY. — A review of basic elements in finite Markov chains, by José A. Bosso and Oscar Sorraín. — The basic elements of the theory of finite Markov chains are given. Markovian chains are very useful in biology, mainly in genetics. We also give the fundamental elements for making transition matrices. It is very important for a researcher using Markov chains in a particular problem which is the corresponding chain (ergodic, absorbent, etc.) for applying later the theory specially developed for each one of them. How to make and classifying transition matrices is exposed, this is the starting point for any possible biological application.

Several examples of application of the theory are exposed. The problems had been chosen for helping the reader whose background is not mainly in mathematics. Transition matrices are given and classified.

BIBLIOGRAFIA

- N. ARLEY and K. R. BUEN, *Introduction to the theory of Probability and Statistics*. John Wiley, 1950.
- E. B. DYNKIN, *Theorie des Processus Markoviens*. Dunod, Paris, 1963.
- LOUIS A. PIPES, *Matemáticas Aplicadas para Ingenieros y Físicos*. Segunda Edición, Mc. Graw-Hill, 1963.
- FELLER, WILLIAM, *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*. John Wiley, 1957.
- JOHN G. KEMENY and J. L. SNELL, *Finite Markov Chains*. Van Nostrand, 1960.
- J. V. USPENSKY, *Matemáticas de las Probabilidades*. Editorial Nigar, 1947.

PODREDUMBRE DE GLADIOLOS OCACIONADA POR «BOTRYTIS GLADIOLORUM»

EN LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA) ¹

POR HECTOR E. ALIPPI ²

INTRODUCCION

Desde la provincia de Santa Fe (Santa Rosa) nos llegaron unas plantas de gladiolos de la variedad Snow Prince, de los cultivos de Otero y Cía., presentando síntomas de una enfermedad que preocupaba a los cultivadores de la región. Estas plantas manifestaban en sus hojas manchas, que al decir de los citados floricultores se extendían hasta provocar la muerte total de las hojas y de las inflorescencias.

Colocamos estos ejemplares en cámara húmeda, apareciendo a las pocas horas eflorescencias grisáceas y luego esclerocios inmersos en el parénquima foliáceo. Estas manifestaciones nos sugirieron que se trataba de una *Botrytis*, con su correspondiente forma esclerócica.

Esta enfermedad en otras regiones del mundo es importante, al punto que se calcula es limitante de este cultivo, citándose la con esa gravedad en Australia (3), Kenya (1) y Holanda (19), mientras que en Estados Unidos, en la región de Florida, Magie (2) señala

¹ Trabajo realizado en la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de La Plata en cumplimiento del art. 5° inc. c de la Ordenanza n° 5 sobre la Carrera Docente, durante el período 1965-1966 en que el autor ejerció la docencia complementaria en la citada Cátedra.

El autor agradece al Profesor Ing. Agrón. Juan C. Lindquist la dirección que prestara al presente trabajo.

² Ing. Agrón. Jefe de trabajos prácticos de la Cátedra de Fitopatología.

que aproximadamente 24.000.000 de gladiolos quedaron en 1958 fuera de comercio por su causa y también, recientemente en Uruguay (16) se le atribuye gran importancia económica. Y como también en la región de procedencia de las plantas enfermas tiene carácter grave, es que nos dedicamos a estudiarla.

ANTECEDENTES

En la literatura se señalan varias especies de *Botrytis* que parasitan al gladiolo, así Mac Lean (9); Mac Whorter (14), Weiss (21) y Dimock (4) citan ataques ocasionados por *B. cinerea*, pero estas citas no las podemos considerar como definitivas, ya que por ejemplo, Weiss (*loc. cit.*) dice: "...en 1940 una podredumbre de bulbos de gladiolos cultivados en Long Island fue ocasionada APARENTEMENTE por *Botrytis cinerea*" y Dimock (*loc. cit.*) manifiesta: "...una epifitía de tizón de la hoja y manchado de las flores en Florida en 1940 fue causada APARENTEMENTE por una *Botrytis* del tipo *cinerea*". Por ello es que, repetimos, debe considerarse con algunas reservas la presencia de *Botrytis cinerea* sobre gladiolos, aunque de acuerdo con los trabajos de Peiris (17) se sabe que al menos en inoculaciones artificiales se logran algunas infecciones con dicho hongo.

Mac Lean (*loc. cit.* y 10), además de la especie anteriormente señalada, registra a *Botrytis elliptica*, *Botrytis gladioli* y *Botrytis gladiolorum*, siendo el único autor que hemos visto que cita a la primera de estas tres.

Botrytis gladioli fue descrito por Klebahn (8) en 1930 en un trabajo en el que no se señala la sintomatología, ni prueba su patogenicidad, limitándose a describir el parásito, y de ahí en más no hemos hallado datos referentes a la sintomatología ocasionada por este patógeno.

Timmermans (18) describe en 1942 a *Botrytis gladiolorum*, el que a partir de entonces es citado numerosas veces como causante de graves daños. Coincidiendo con Peiris (*loc. cit.*), creemos que muchas de las citas ambiguas o inseguras de *Botrytis* sobre gladiolo, corresponden a esta especie, que por otra parte es la más estudiada y de probada patogenicidad.

SINTOMATOLOGIA

Las plantas atacadas presentan las hojas en toda su extensión cubiertas de manchas irregulares de pequeñas dimensiones, 1 a 6 mm, castaño rojizas a rojo violáceas; luego esas hojas se ponen cloróticas con mayor o menor intensidad y en muchos casos suelen morir (fig. 1). A veces se rasgan longitudinalmente quedando como deflecionadas. El proceso continúa y algo más arriba del cuello de la planta, a nivel de la zona en que las hojas comienzan a separarse, se produce una podredumbre total de los tejidos (fig. 2) los que en muchos casos pueden quebrarse en ese lugar, apareciendo más tarde sobre ellos gran cantidad de esclerocios.

Sobre las manchas de las hojas, en ambiente húmedo, se forman eflorescencias conídicas grisáceas, características de *Botrytis* que más tarde desaparecen y en su lugar queda una abundante masa de esclerocios subepidérmicos.

En los pétalos se presentan manchas de aspecto acuoso que rápidamente se extienden a toda la flor destruyéndola y transformándola en una masa mucilaginosa.

No nos fue posible observar síntomas en los bulbos, no obstante que la literatura los cita en una gama que va desde manchas o decoloraciones hasta su destrucción total, Gould (6) y Moore (15).

ETIOLOGIA

Efectuamos los aislamientos del parásito en agar de papa glucosado al 2 % a partir del abundante micelio formado sobre las hojas. En este medio de cultivo el hongo desarrolló bien, produciendo un micelio aéreo algodonoso, blanco grisáceo, siendo el sumergido pardo oliváceo. Las fructificaciones conídicas son escasas lo cual concuerda con lo que manifiestan los distintos autores: Peiris (*loc. cit.*), Wade (20), Dodge y Laskaris (5) y Timmermans (*loc. cit.*). Luego de algunas semanas se formaron en los bordes de la placa de agar o sobre las paredes de la caja, esclerocios o esbozos de ellos en forma de una delgada costra o cordón continuo de color negro.

En oposición a lo antedicho y como ya lo señaláramos, sobre las hojas de las plantas afectadas se produjo una abundante esporulación con conidióforos bien desarrollados, tabicados, de color castaño claro, ramificados en su tercio superior, cuyos extremos apare-

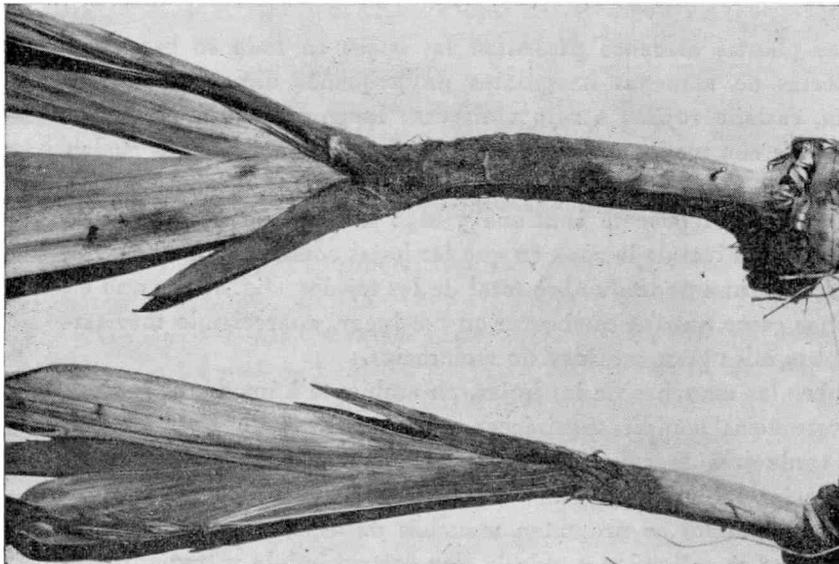


Fig. 2. — Podredumbre que se desarrolla sobre el nivel del cuello

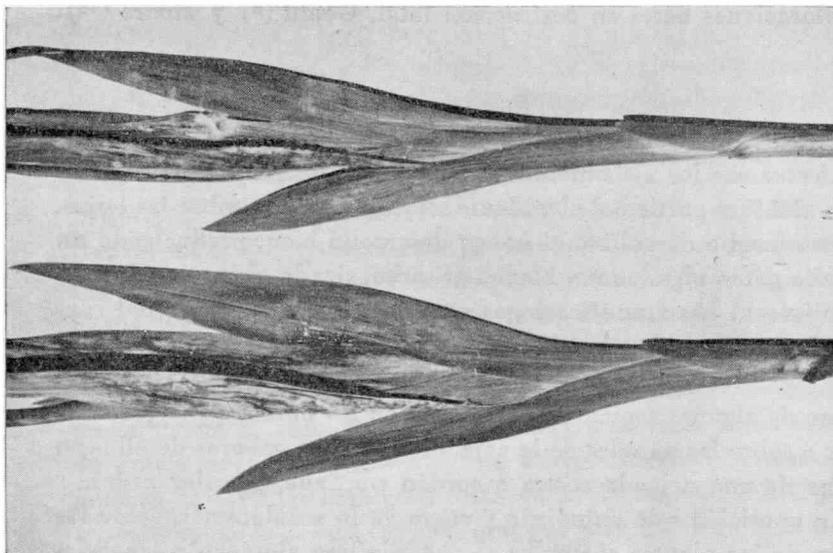


Fig. 1. — Plantas de gladiolo mostrando los síntomas de la enfermedad sobre las hojas

cen cubiertos de masas de esporas cuya inserción resulta difícil de observar, pues se desprenden con gran facilidad. Las terminaciones de los conidióforos aparecen descoloridas (fig. 3) observándose unas marcas a manera de rodetes sobre las que se producirían las esporas (figs. 4 y 5). Estas terminaciones se desintegran con el transcurso del tiempo, pues en los conidióforos algo viejos ya no se observan.

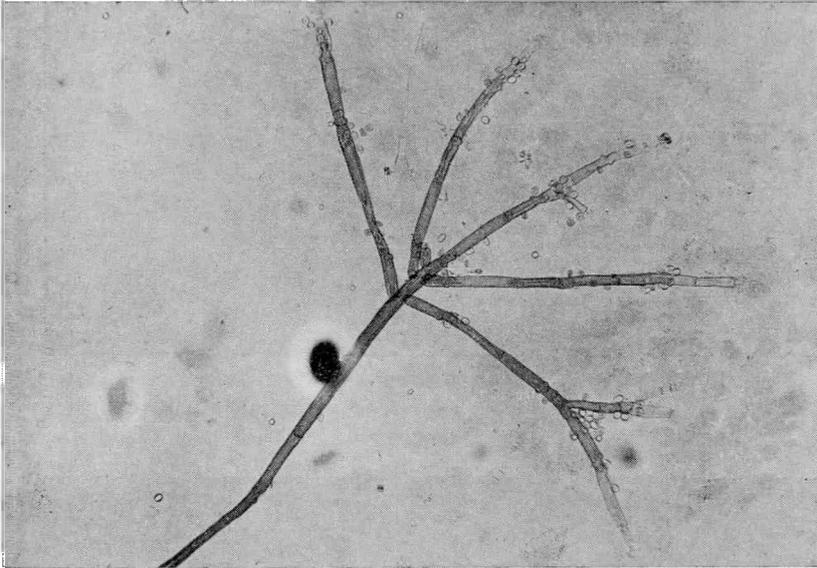


Fig. 3. — Conidióforo de *Botrytis gladiolorum* en el que puede observarse como las terminaciones de sus ramificaciones aparecen descoloridas. $\times 100$

Los conidios son oblongos, elipsoidales u ovoidales, manifiestamente más largos que anchos, miden (8) 10-14(18) \times (5) 6-8(11) μ , término medio $12 \times 7,5 \mu$, siendo el cociente entre largo/ancho, de 1,60. Como se verá más adelante, esta relación tiene valor para diferenciar a esta especie de las vecinas, como lo hace Peiris (*loc. cit.*).

El tipo de terminación de los conidióforos, juntamente con las dimensiones, forma de las esporas y hospedante parasitado permiten determinar al organismo que nos ocupa como *Botrytis gladiolorum* Timmermans.

Los esclerocios formados "in vivo" son pequeños, entre 1 y 5 mm, negruzcos, cóncavo-convexos, generalmente más largos que anchos,

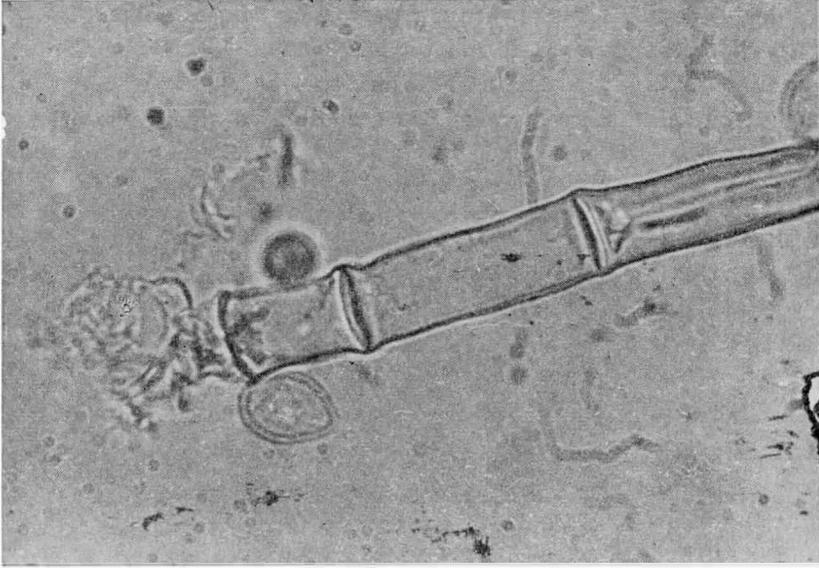


Fig. 5. — Terminación de un conidióforo en el que se aprecia cómo su extremo ha comenzado a desintegrarse. En su extremidad se ve un conidio. $\times 1.000$

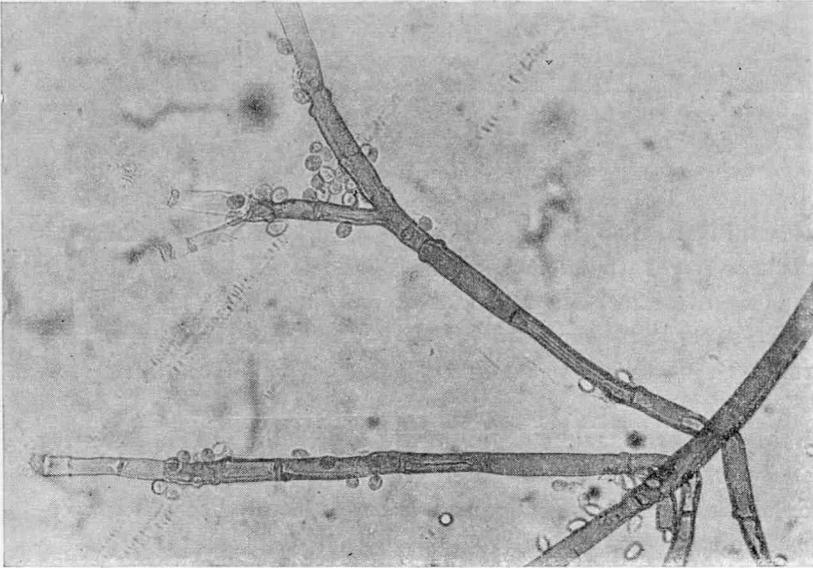


Fig. 4. — El conidióforo de la fig. 3 observado con mayor aumento. También pueden verse algunos conidios. $\times 400$

subepidérmicos, abundantes tanto en las hojas como en la región del cuello. A pesar de varios intentos, no logramos hacerlos germinar; esta dificultad nos ha impedido vincular esta forma conídica con la perfecta que según Mc Clellan, Baker y Gould (13) corresponde a *Sclerotinia (Botryotinia) draytoni* Dennis y Wakefield.

DIFERENCIA ENTRE LAS ESPECIES

Por la forma de la terminación de sus conidióforos y demás caracteres, esta especie se aparta netamente de las demás señaladas como parásitas del gladiolo (*Botrytis cinerea*, *Botrytis gladioli* y *Botrytis elliptica*), como puede observarse en el cuadro comparativo siguiente:

Especies	Terminación de los Conidióforos	Dimensiones de los Conidios μ	Cociente 1/a
<i>B. gladiolorum</i> (aislado por nosotros).	Rodetes o cicatrices que desaparecen con el tiempo. No hay esterigmas ni ampollas.	12 x 7,5	1,60
<i>B. gladiolorum</i> (s/Timmermans)	id id	15 x 10	1,50
<i>B. gladioli</i> (s/Klebahn)	Hinchados o con ampollas pequeñas, con esterigmas dentados o aserrados.	10,4 x 4,7	2,21
<i>B. cinerea</i> (auct.)	Hinchados o con ampollas grandes, con esterigmas redondeados.	10,1 x 8	1,24
<i>B. elliptica</i> (s/Mac Lenn)	Ramificados ¶¶	24 x 16	1,5

No nos ha sido posible consultar el trabajo original de A. Timmermans en el que describe la especie, ni estudiar el tipo de la misma; pero en el resumen publicado en la R.A.M. (18) se hace notar que se ha omitido la diagnosis latina, por lo que *Botrytis gladiolorum* sería un *nomen nudum*. Las circunstancias apuntadas nos impiden regularizar este status como lo establecen las Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica.

PATOGENICIDAD

Para comprobar la patogenicidad del organismo efectuamos inoculaciones en plantas de gladiolo de aproximadamente 2 meses, cultivadas en macetas y las rociamos con una suspensión de espo-



Fig. 6. — Plantas de gladiolo inoculadas artificialmente y en las que se observan los síntomas en las hojas

ras y micelio en agua destilada estéril, procedentes de un cultivo en agar de papa glucosado al 2 %. Luego llevamos esas plantas a invernáculo en cámara húmeda por espacio de 72 horas. Los testigos fueron colocados en condiciones similares pero sólo rociados con agua destilada estéril.

A los 7-8 días aparecieron sobre las hojas inoculadas los síntomas de la enfermedad, expresados por una marcada clorosis (fig. 6) y más tarde las plantas murieron como consecuencia de la podredumbre desarrollada al nivel del cuello ya descrita en la sintomatología. De estas plantas pudimos resaislar fácilmente al patógeno.

CONTROL

En la literatura se citan a numerosos fungicidas que controlan bastante bien a la enfermedad, pero en todos los casos se hace necesario el agregado de un humectante a fin de bajar la tensión superficial, dada la característica pruinosa de las hojas del gladiolo que impide su mojado y por consiguiente una buena cobertura.

Es así que Magie (12) recomienda el uso de maneb con el agregado de triton X-100. Holloman y Young (7) indican que con ferbam más triton B-1956 se obtiene un excelente control, pero este producto tiene el inconveniente de manchar de negro a las plantas, lo que resulta perjudicial si se aplica en época de floración, por lo que aconsejan reemplazar el ferbam por nabam. Finalmente Magie (11) señala que en varios ensayos se logró un buen control con soluciones acuosas de sales de aminobutano secundario.

RESUMEN. — En el presente trabajo se describe por primera vez en el país la podredumbre del gladiolo ocasionada por *Botrytis gladiolorum* Timmermans (*nomen nudum*?) que ha adquirido considerable importancia en la provincia de Santa Fe. Se detallan los síntomas y los caracteres del patógeno y se establece una comparación entre las diversas especies de *Botrytis* señaladas sobre gladiolo. Finalmente se reseñan los distintos medios de control aplicados en el extranjero.

SUMMARY. — *Gladiolus* rot caused by « *Botrytis gladiolorum* » in Argentina, by HÉCTOR E. ALIPPI. — In this paper the description is made of the gladiolus rot caused by *Botrytis gladiolorum* Timmermans (*nomen nudum*?). This disease has been severe in the Santa Fe Province (Argentina). The details of the symptoms and characters of the fungus are given and a comparison among the different species of *Botrytis* which parasites gladiolus is established. Different means of control used in foreign countries are dealt with.

BIBLIOGRAFIA

1. *Annual Report, Dep. of Agriculture, Kenya, 1958* vol. II, 167 pp. 1960.
2. *Annual Report for the Agricultural Experimental Station Florida, for the year ending June 30, 1958.* 411 pp., 1959.
3. *Second Report of the Biology Branch of the Department of Agriculture, Victoria, Australia, January 1961. June 1962,* 51 pp., 1963.
4. DIMOCK, A. W. C. *Epiphytotic of Botrytis blight on gladiolus in Florida.* — Plant Dis. Repr. 24 : 159, 1940.
5. DODGE, B. O. y T. LASKARIS. *Botrytis core-rot of gladiolus.* — Jour. New York Bot. Gard. 42 : 92, 1941.
6. GOULD, CH. J. *Botrytis disease of gladiolus.* — Plant Dis. Repr. Supplement. 224, 32 pp., 1954.
7. HOLLOMAN, A. y R. A. YOUNG. *Evaluation of fungicides for control of the leaf-spot disease of Gladiolus caused by « Botrytis gladiolorum » Timmermans.* — Plant Dis. Repr. 35 (10) : 456, 1951.
8. KLEBAHN, H. *Zur Kenntnis einiger Botrytis-Formen vom Typus der « Botrytis cinerea ».* (Contribution to the knowledge of some forms of the type « Botrytis cinerea »). Zeitschr. f. Bot. 23 (Festschr) pp. 251-272. (R. A. M. 10 : 274, 1931).
9. MAC LEAN, N. A. *Botrytis diseases of ornamental plants.* — Unpublishing-thesis. — State College of Washington, Pullman, Washington, 1949. (En Gould, Ch. J. — Botrytis disease of gladiolus).
10. — *New host for « Botrytis elliptica ».* — Phytopathology 38 : 752, 1942.
11. MAGIE, R. O. *Botrytis disease control on gladiolus, carnations and Chrysanthemum.* — Proc. Fla. St. hort. Soc. 76 : 458, 1963.
12. — *Progress in controlling Botrytis disease of Gladiolus.* — Proc. Fla. hort. Soc. 71 (1958) : 406, 1959.
13. MC CLELLAN, W. D., K. F. BAKER y CH. J. GOULD. *Occurrence of the Botrytis-disease of gladiolus in the United States in relation to temperature and humidity.* — Phytopathology 39 (4) : 260, 1949.
14. MAC WHORTER, F. *Botrytis on gladiolus leaves in Oregon.* — Plant Dis. Repr. 23 : 347, 1939.
15. MOORE, W. C. *Diseases of bulbs.* Bull. Gr. Brit. Minist. Agric. and Fish. 117 : 112, 1949.
16. PASTORINO, A. *Una enfermedad del gladiolo. « Botrytis gladiolorum » (Timmermans).* — Boletín n° 83, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay, 8 pp., 1965.
17. PEIRIS, J. W. L. *The Botrytis disease of gladiolus with special reference to the causal organism.* — Trans. Brit. Mycol. Soc. 32 : 291, 1949.
18. TIMMERMANS, A. S. *Het Botrytis-rot der Gladiolen veroorzaakt door « Botrytis gladiolorum » nov. spec. (Botrytis rot of gladiolus caused by « Botrytis gladiolorum » nov. spec.).* — Meded. Lab. Bloembollenond. Lisse, Holland n° 67, 1941. (R. A. M. 25 : 501, 1946).

19. VAN DE POL, P. H. y L. P. FLIPSE. *Overzicht van de belangrijkste Ziekten en plagen in the Tuinbouw in 1948. (Survey of the most important diseases and pest in horticulture in 1948)*. Maandlb. Landbouw Voorlicht, 6 (3-4): 107, 1949. (R. A. M. 29 : 140, 1950).
20. WADE, G. C. *Botrytis corm rot of gladiolus, its cause and control*. — Proc. Roy. Soc. Vict. 57 (N. S.): 81, 1945.
21. WEISS, F. *Botrytis dry rot of gladiolus corms in New York*. — Plant Dis. Repr. 24 : 119, 1940.

EL CAPULI

SU COMPORTAMIENTO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES ¹

Por ALBERTO VENERO ²

Se conoce con el nombre de "capulí" al árbol y los frutos de la especie *Prunus serotina* Ehrb. var. *salicifolia* (Kunth) Koehne, de la familia de las Rosáceas.

En el año 1962 recibimos carozos procedentes del Perú, los cuales después de someterlos al tratamiento de estratificación y germinación, fueron cultivados en la Facultad de Agronomía de La Plata y en la Estación de Fruticultura de Chacabuco, dependiente de la Dirección de Agricultura, del Ministerio de Asuntos Agrarios, de la Provincia de Buenos Aires ³.

La finalidad perseguida al introducir este material, fue la de enriquecer nuestras colecciones pomológicas, estudiar sus posibilidades como portainjerto del cerezo (28) y finalmente observar su comportamiento como frutal y forestal.

Como antecedente en la República Argentina solamente podemos mencionar el citado por E. C. Clos, 1951, en el "Catálogo de

¹ Trabajo recibido para su publicación el 24 de noviembre de 1966.

² Ingeniero Agrónomo. JEFE de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fruticultura, en la Facultad de Agronomía de La Plata.

³ Nuestro agradecimiento a la señorita Irma Venero de Lima-Perú, por la provisión del material; al personal de la División de Exploraciones e Introducción de Plantas de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación por permitir la llegada de las muestras. Al personal de la Estación de Fruticultura de Chacabuco, de las Chacras Experimentales de Bellocq y Miramar, Escuela Agraria de Patagones, y a los profesionales Diego Raúl Fernández, Rogelio R. Palermo, Nicolás L. Pereyra, Pedro J. F. Isouribehere y Juan F. Sánchez, por la conducción de los ensayos.

A los profesores J. J. Vidal, M. J. Dimitri y E. C. Clos, de la Facultad de Agronomía de La Plata, por sus acotaciones y revisión del trabajo.

la División de Exploraciones e Introducción de Plantas”, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación (9).

En el Registro n° 5516 encontramos la siguiente información: «*Prunus serotina* var. *salicifolia*. Nombre vulgar: Capulí. Familia: Rosáceas. Procedencia: Argentina, Buenos Aires (Ciudad). Obs.: Planta de 4 años, obtenida de carozos originarios de México, cultivada y obsequiada por el señor Benito López a la División el 20-V-1947. Enviada a Tuyú el 20-V-47» (12).

Para obtener mayor información sobre el citado ejemplar, visitamos el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Castelar, en donde con la ayuda del señor Rial Alberti ubicamos dos ejemplares, que en esa fecha, 21-X-64, estaban en plena floración. Pudimos informarnos que la planta original se secó hace algunos años y que los dos ejemplares existentes proceden de carozos de aquel árbol.

El antecedente más remoto en América, es posiblemente el citado por el Inca Garcilaso de la Vega, 1609, en sus famosos “Comentarios Reales...” (21), en el libro VIII, Capítulo VI, que trata “De Los Frutos de Arboles Mayores”, dice así: “...tuvieron una suerte de ciruelas que los indios llaman USSUN; son coloradas y dulces...”.

En el Capítulo XXIII del mismo libro, que trata “De Las Frutas de España y Caña de Azúcar”, expresa lo siguiente: “Es así que no había higos, ni granadas, ni cidras, naranjas, ni limas dulces, ni agrias, ni manzanas, peros, ni carnuesas, membrillos, duraznos, melocotón, albréchigo, albaricoque, ni suerte alguna de ciruelas, de las muchas que hay en España, sólo una manera de ciruelas había, diferente de las de acá, aunque los Españoles las llaman ciruelas, y los indios USSUN”.

Vemos pues que el Inca Garcilaso de la Vega dejó establecida la diferencia entre las ciruelas y el capulí (Ussun); aunque estimamos que los colonizadores españoles hubieran podido aproximar al capulí a las cerezas o guindas, muy conocidas por ellos en Europa.

Los conquistadores sajones parece que efectuaron tal aproximación en Norteamérica, pues al referirse a los frutos de *Prunus serotina* Ehrh., los denominaron “black cherry”, “wild black cherry”, “wild cherry”, etc. Sin embargo, también hubo confusiones con *P. virginiana* L. “choke cherry”, con *P. pensylvanica* L. “wild red cherry” y hasta con las ciruelas americanas (*Prunocerasus* Koehne), (26), tales como (2):

- Prunus subcordata* Benth. "Pacific plum".
Prunus maritima Marsh. "Beach plum".
Prunus allegheniensis Porter. "Alleghany plum".
Prunus mexicana S. Wats. "Big-tree plum".
Prunus lanata (Sudw) Mack. and Bush.
Prunus americana Marsh.
Prunus nigra Ait. "Canada plum".
Prunus hortulana Bailey.
Prunus munsoniana Wight and Hedr. "Wild goose plum".
Prunus reverchonii Sarg. "Hog plum".
Prunus angustifolia Marsh. "Chickasaw plum".
Prunus gracilis Engelm and Gr. "Oklahoma plum".

Las ciruelas nativas americanas fueron conocidas en Norteamérica por los indios mucho antes que llegara el hombre blanco.

Las ciruelas cultivadas en Europa en los siglos XV y XVI recién llegaron al Nuevo Mundo junto con los primeros colonizadores. Tal vez fueron los Pilgrim Fathers quienes las sembraron en Massachusetts (16). A Centro y Sud América fueron introducidas por los conquistadores españoles (31).

Respecto a los cultivares de cereza y guinda (*P. avium* L. y *P. cerasus* L.), se sabe que fueron introducidos al Perú en el año 1580 por el español Gaspar de Alcocer (21).

El nombre vernáculo "CAPULIN" es una voz azteca, así lo menciona el *Diccionario Hispánico Universal* de W. M. Jackson, 1958 (22). En la bibliografía es frecuente encontrar los siguientes sinónimos: Capuli, Capulí, Capoli, Capolí, Capolá, Capulin, Capullin, Capollin, etc. El nombre vernáculo USSUN es quechua, pero es poco usual en Sud América, prefiriéndose usar la voz azteca (1, 11, 15, 19, 21, 25-27).

Acerca de su origen existen varios puntos de vista, ya que unos dicen que es originario de México, otros que lo es del Perú, existiendo también el criterio de que existe una especie en México y otra en Sudamérica, diferenciándose muy poco entre ellas.

O. F. Coock, 1937, en su trabajo "El Perú como centro de domesticación de plantas y animales", presenta una relación de las plantas domesticadas en el Perú y en ella menciona al "Capulí" (*Prunus*), "Indian Cherry" en inglés y "Ussun" en quechua (8).

En cambio F. L. Herrera, 1941, en la "Sinopsis de la flora del 'Cuzco'" cita a "*Prunus capuli* Cav., Capulí, indígena de México y

naturalizado en el Perú, árbol de madera incorruptible y frutos comestibles. Cultivable como ornamental" (18).

Tal punto de vista es plenamente compartido por A. Weberbauer, 1945, en su importante obra "El mundo vegetal de los Andes peruanos", expresando: "*Prunus capollin* (Capulí), que se cultiva en toda la sierra, no pertenece a la flora indígena, sino que es un árbol importado, originario de México" (32).

Sin embargo, la Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana Espasa Calpe, 1930, hace referencia a dos especies con diferentes habitat, dice así: "*P. salicifolia* es el cerezo de Nueva Granada y *Prunus (Cerasus) capollin*, DC, es el cerezo de Nueva España, capolá, capulí, capulín de México" (15).

Tal referencia es compartida por L. H. Bailey, 1950, en "The Standard Cyclopedia of Horticulture", quien expresa: "*P. capollin*, Koehne (*P. capuli* Cav., *Cerasus capollin* DC), de México. Arbol muy globoso, flores con pedicelos largos y delgados, hojas lanceoladas largamente acuminadas, frutos globosos.

"*P. salicifolia* HBK., en Sudamérica y probablemente no en México como se dice; siempre verde, diferenciándose muy poco de *Prunus capuli* y presumiblemente se necesita una diferenciación más precisa; aparentemente no en cultivo, aunque su nombre se encuentra en la literatura de horticultura" (3).

Más recientemente, en la Revista del Museo Nacional de Lima, Perú, 1960, encontramos una acotación de E. Choy, en su artículo "Sobre domesticación de plantas en América", diciendo textualmente: "*Prunus capuli*, nombre vulgar 'capulí', origen: Andes". A continuación: "*Prunus serotina*, nombre vulgar capulí, origen: México" (10).

M. J. Dimitri, 1959, en la "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería", cita a *P. serotina* var. *salicifolia* (Kunth) Koehne, (*P. capuli*, Cav.), capulí del Perú, México, posee las hojas lanceoladas, los racimos más largos y frutos deprimidos-globosos, de 1,5 a 2,5 cm de diámetro, comestibles (13).

Finalmente, J. Hutchinson, 1964, en "The genera of flowering plants", cita a *P. salicifolia*, (Kunth) S. K. Schneid. y a *P. serotina* (Ehrh), Agardh., pero no los describe (20).

Sabemos que no es fácil determinar el territorio donde comienza la migración y la dispersión de una especie y aunque la mayor parte de los que estudian la evolución vegetal dicen que una especie puede tener solamente un centro de origen, hay quienes también

aceptan la teoría de la diferenciación, expresando que una unidad taxonómica puede diferenciarse independientemente en dos o más regiones y en tal caso los centros de origen son bitópicos o politópicos (6). Tales conceptos podrían servirnos para interpretar los juntos de vista mencionados precedentemente.

La región dentro de la cual se distribuye o se presenta el capulí, posiblemente no es un área o subárea natural, sino más bien artificial, pues estimamos que el hombre americano al domesticar esta especie, actuó también como agente de dispersión (30).

Para considerar este aspecto, tenemos que referirnos forzosamente a *Prunus serotina* Ehrh., de amplia distribución en América del Norte, que ya fuera mencionada por A. Engler y K. Prantl en 1894 (14), y a la cual podría considerársela como una especie polimorfa, formada por una cantidad de variedades y subespecies que en algunos casos podrían elevarse a la categoría de especies.

Tal estimación surge de la bibliografía consultada y de la que sólo mencionaremos dos importantes obras:

A. Rehder, 1940 (26), al describir a *Prunus serotina* Ehrh., (*Cerasus serotina*, Loisel., *Padus serotina*, Agardh.), "Blackcherry", señala su área de Ontario a N. Dakota, Texas y Florida. Luego cita a las siguientes variedades y subespecies:

P. serotina pendula Dipp.

P. serotina asplenifolia (Kirchn.), Jaeg., (*Padus s. f. a. Schneid*).

P. serotina cartilaginea (Lehm), Jaeg.

P. serotina phelloides Schwerin. (*P. s. var. salicifolia*, Henry. no Koehne).

P. serotina montana (Small) Britt. (*P. s. neomontana*, Sudw., *P. s. Smallii*, Britt.).

P. serotina salicifolia (Kunth) Koehne, (*P. capuli* Cav., *P. capollin* Koehne, *P. salicifolia* Kunth). Variedad de hojas lanceoladas, largamente acuminadas, con el envés de la nervadura no pubescente, subcoriácea; de racimos fuertes, de 18 cm de largo, frutos de 1,5 a 2,5 cm de diámetro, generalmente deprimido globosos, comestibles. México a Perú.

P. virens (Woo. and Standl.) Shreve Small., New México, Arizona.

L. H. Bayley, 1950 (3), describe a *Prunus serotina* Ehrh. (*Padus serotina* Agardh., *Cerasus serotina* Loisel.) "Wild Black Cherry". Generalmente distribuida de Nueva Escocia a Dakota, sur de Florida y Texas. Cita las siguientes variedades:

- P. serotina* var. *pendula* Dipp.
- P. serotina* var. *pyramidalis* Zabel.
- P. serotina* var. *variegata* Hort.
- P. serotina* var. *cartilaginea* Dipp.
- P. serotina* var. *asplenifolia* Hort. (*Cerasus serotina* var. *asplenifolia* Kirchn.).
- P. serotina* var. *neomontana* Sudw. (*Padus serotina* var. *neomontana* Small.).

Luego manifiesta: "El grupo de *P. serotina*, incluye en la actualidad otras especies en los Estados del Sur y hacia el sur, pero aparentemente no están en cultivo fuera de jardines botánicos".

Menciona entonces a las siguientes especies que en algo difieren de *Prunus serotina* Ehrh.:

- P. eximia* Small (*Padus eximia* Ehrh.).
- P. cuthbertii* Small (*Padus Cuthbertii*, Small.).
- P. alabamensis* Mohr. (*Padus alabamensis* Small.).
- P. australis* Beadle. (*Padus australis*, Small.).
- P. capollin* Koehne (*P. capuli* Cav., *Cerasus capollin* DC.), de México.
- P. salicifolia* HBK. En Sudamérica y probablemente no México como se dice, diferenciándose muy poco de *P. capuli*.

En la primavera de 1965 M. J. Dimitri examinó el material de procedencia mexicana, criado en Castelar, así como también el de procedencia peruana, criado en la Estación de Fruticultura de Chacabuco, llegando a la conclusión de que ambos corresponden al grupo de *Prunus serotina* Ehrh.

Estimamos que botánicamente con el nombre de "capuli", involucraremos a un conjunto de individuos muy semejantes entre sí, con ciertos caracteres constantes y hereditarios. A los efectos de nuestro trabajo, adoptaremos la clasificación efectuada por E. Kohne (23), seguida por A. Rehder (26) y M. J. Dimitri (13).

CARACTERISTICAS DEL CAPULI

Arbol de tamaño mediano o alto, rústico, precoz, de crecimiento vigoroso, muy productivo, de frutos comestibles y de madera dura, valiosa para mueblería; ornamental, de follaje perenne, aunque en invierno suele defoliarse ligeramente, reiniciando inmediatamente la foliación. De copa baja y forma irregular en los primeros años de crecimiento, posteriormente esférico-achatada o elipsoidal.

Raíz inicialmente profundizante, aunque después tiende a extender sus raíces laterales. Se adapta bien a varios tipos de suelos. No tolera los suelos muy húmedos o anegadizos.

Tronco grueso y corto, corteza que varía del rojizo oscuro al castaño, lisa en los primeros años, después escamosa, fisurada o arremangada. Lenticelas medianas y visibles. Ramas principales gruesas, largas, erguido-extendidas.

Las hojas que han alcanzado su tamaño y forma definitivos son grandes, de 116 mm de largo y 33 mm de ancho, con pecíolos de 18 mm de largo, gruesos, verdes, que llevan 2 a 4 glándulas mixtas y pequeñas; lámina lanceolada, de color verde oscuro-brillante en la cara superior y verde más claro en la inferior, achatada, ligeramente gruesa y sin pubescencia; ápice largamente acuminado, base oblonga, borde aserrado. Nervaduras visibles, destacándose la central.

Flores blancas, pequeñas, campanuladas, hermafroditas, 5 sépalos, 5 pétalos, estambres numerosos insertos sobre el receptáculo que tiene forma de cáliz; ovario libre, estilo simple y corto, estigma pequeño y de forma en cabezuela. Las flores se disponen en racimos laxos que alcanzan de 80 mm a 100 mm de largo. Cada inflorescencia contiene alrededor de 28 flores y al pie del raquis se disponen de 3 a 5 pequeñas hojas basales. Florece intensamente alrededor del 20 de octubre.

Frutos de tamaño pequeño, de 19 mm de altura, 23 mm de ancho y 20 mm de grosor, forma deprimido-globosa, ápice algo deprimido y en cuyo centro es bien visible el punto pistilífero, base achatada, con la cavidad pedicelar redondeada y algo profunda; surco finamente marcado, angosto y visible. Cáliz y receptáculo persistentes en el fruto. Pedicelo corto, grueso y algunas veces persistente.

Piel difícilmente separable de la fruta, fina, de color rojo, rojo-violáceo o negra.

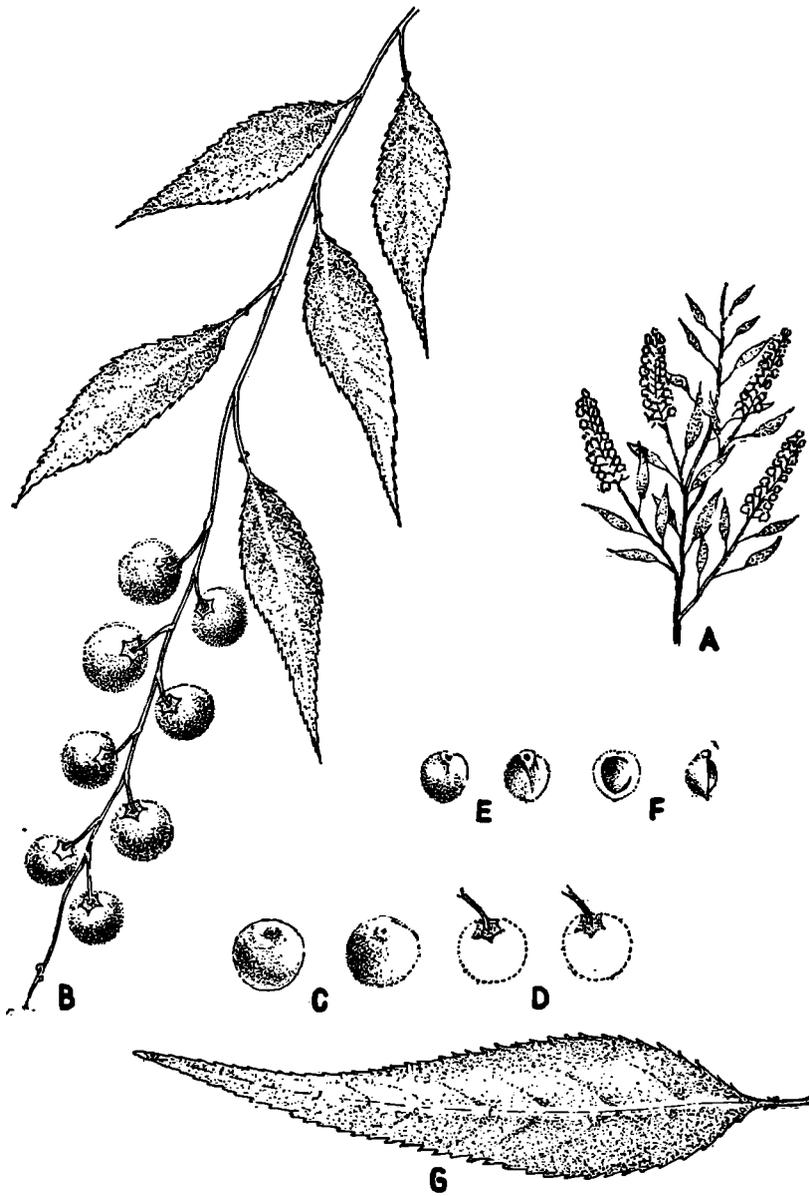


Fig. 1. — *Prunus serotina* var. *salicifolia* (Kunth) Koehne: A, inflorescencia; B, ramita con frutos; C, frutos; D, cáliz y pedicelos persistentes; E, carozos; F, endocarpio y semilla; G, hoja.

Pulpa medianamente densa, amarillo-rojiza, jugosa, muy dulce, de sabor vinoso cuando está madura, algo aromática.

Madura en la primera quincena de enero.

Fruto comestible, calidad regular.

EL ENDOCARPO Y LA SEMILLA

El endocarpo (carozo) es adherido a la pulpa, de 10,4 mm de largo, 9,2 mm de ancho y 7,4 mm de grosor; forma oblonga, color amarillo claro, base con un pequeño cuello que termina en un aro de color blanquecino; ápice redondeado que suele terminar en una pequeña y fina punta. La superficie es lisa, con dos o tres pequeños surcos en la zona basal; la sutura dorsal es fina, bien delimitada y visible; la sutura ventral es ancha, acanalada del ápice a la base y con sus bordes engrosados.

La semilla es pequeña, de 5,4 mm de largo, 4,3 mm de ancho y 3,8 mm de grosor; tegumento externo de color castaño claro, finamente surcado del ápice a la base, forma oblonga, base voluminosa, ápice puntiagudo, en cuyo extremo terminal se halla el embrión protegido por los dos cotiledones.

En el cuadro n° 1, se dan los valores promedios de las 200 muestras examinadas.

CUADRO 1

Peso y dimensiones promedio del endocarpo y de la semilla

Peso promedio de 1 endocarpo	0,235 g	
» 1 semilla.....	0,078 »	
Peso promedio del endocarpo y semilla.....	0,313 »	
Dimensiones	Endocarpo	Semillas
Largo	10,4 mm	5,4 mm
Ancho	9,2 »	4,3 »
Grosor	7,4 »	3,8 »

DETERMINACIONES DE VIABILIDAD

Se efectuaron las determinaciones colorimétricas de Lakón y de Eidman, procedimientos empleados en la Cátedra de Fruticultura

de la Facultad de Agronomía de La Plata, para determinar la viabilidad de las semillas reposantes.

El método bioquímico desarrollado en Alemania por G. Lakon, en 1949, estimamos que es muy simple, rápido y especialmente indicado para expresar la viabilidad de las semillas.

La sustancia química empleada fue el tetrazolio, CTT, (Cloruro-2-3-5-trifenil-tetrazolio), en solución al 0,5 %. El procedimiento consiste en liberar a las semillas del endocarpo, ponerlas en remojo durante 24 horas, luego en solución de CTT y finalmente llevarlas a una estufa graduada a 25° C, durante 24 horas.

Como es sabido, el CTT es absorbido por las células vivientes del embrión y transformadas enzimáticamente en formazán, compuesto insoluble que tiñe de rojo únicamente a los tejidos vivos. La coloración roja del embrión, interpretamos como una expresión de viabilidad.

El método desarrollado por Eidman en 1933, es más lento y menos sensible. Requiere una solución de selenito de sodio al 3 % y que las semillas, libres del endocarpo, permanezcan con la solución en estufa a 25° C durante 72 horas como mínimo. En este caso, la coloración roja que toman los embriones viables es debida a que los tejidos vivos reducen las sales de selenio, quedando selenio libre que los colorea de rojo.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CUADRO 2
Determinaciones de viabilidad

	Semilla del Perú			Semilla de la Argentina
	1962	1965	1966 ¹	1966
Método de Lakon	66 %	65 %	19 %	61 %
Método de Eidman.....	61 »	58 »	18 »	57 »

Semillas almacenadas durante un año.

GERMINACION

Las determinaciones fueron realizadas en los laboratorios y en el vivero de la Facultad de Agronomía de La Plata, e iniciados el día 21 de junio de cada año.

En los ensayos de laboratorio, los carozos (endocarpo con la semilla), fueron estratificados en cajas germinadoras de madera, cubriéndolas con una mezcla de tierra, arena y vermiculita, manteniéndose la humedad al 35 % y la temperatura a 4° C, aproximadamente.

En los ensayos a campo, se trabajó en condiciones ambientales naturales, haciéndose los almácigos estratificadores en parcelas de vivero cuyo suelo fue previamente tratado con VPM (Metil ditiocarbamato de sodio).

En el cuadro n° 3 se dan los resultados obtenidos en La Plata, así como también los porcentajes de germinación de las pruebas a campo efectuadas en la Estación de Fruticultura de Chacabuco, Chacras Experimentales de Bellocq, Miramar y Escuela Agraria de Patagones, en diferentes épocas.

CUADRO 3
Porcentaje de germinación

	Cározos del Perú			Cározos de la Argentina
	1962	1965	1966 ¹	1966
21-VI Pruebas de gabinete La Plata.	62 %	62 %	14 %	58 %
21-VI Pruebas a campo La Plata...	55 »	53 »	11 »	51 »
» Pruebas a campo Chacabuco ..	40 »	48 »	—	—
» Pruebas a campo Bellocq	—	50 »	—	—
» Pruebas a campo Miramar	—	40 »	—	—
» Pruebas a campo Patagones ..	—	52 »	—	—

¹ Semillas almacenadas durante un año.

POSTMADURACION

En diferentes localidades de la Provincia de Buenos Aires y en varios períodos invernales, se realizaron ensayos de estratificación de carozos a pleno campo, o sea bajo condiciones ambientales naturales, con el propósito de conocer el período de estratificación, esto es, el número de días requeridos para inducir a las semillas latentes a llevar a cabo los procesos de postmaduración, modificar sus cubiertas y posibilitar una adecuada germinación.

Los resultados obtenidos pueden observarse en el siguiente cuadro:

CUADRO 4
Postmaduración

	Carozos del Perú			Carozos de la Argentina
	1962	1965	1966 ¹	1966
Facultad de Agronomía de La Plata.	58 días	61 días	59 días	65 días
Estación Fruticultura Chacabuco ...	70 »	78 »	76 »	—
Chacra Experimental de Bellocq	—	58 »	—	—
Chacra Experimental de Miramar ...	—	62 »	—	—
Escuela Agraria de Patagones	—	50 »	—	—

Habiéndose observado algunas fallas en la germinación, estimamos que ellas pueden deberse a la ausencia de una o más de las condiciones ambientales requeridas, esto es, falta de humedad, de temperatura favorable o de oxígeno. A estos factores externos pueden agregarse otros de carácter interno, tales como las condiciones existentes dentro del embrión, la inhibición química provocada por la persistencia de amygdalina o ácido cianhídrico (29). Más raramente puede deberse a la acción o influencia de las cubiertas (tegumentos, endocarpo).

¹ Semillas almacenadas durante un año.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

En biología consideramos que el crecimiento y el desarrollo son manifestaciones del ciclo vital (24); que el crecimiento es un proceso cuantitativo, mientras que el desarrollo es cualitativo y se refiere a los cambios experimentados por la planta durante el crecimiento (4).

En una determinada localidad, el incremento de tamaño puede medirse en función del tiempo, sin entrar a considerar otras variables internas o externas, sus interacciones, ni otros fenómenos que ocurren en el crecimiento de una especie vegetal.

D. Bruce y F. Schumacher, 1965, expresan que la verdadera curva de crecimiento de un vegetal es la que presenta la relación entre la edad y el aumento de altura o del diámetro. A este aumento anual lo llaman "crecimiento anual corriente" (5).

CRECIMIENTO MEDIO DURANTE EL PRIMER AÑO

Midiendo periódicamente el crecimiento del capulí, observamos que los cambios operados, expresados gráficamente, indican

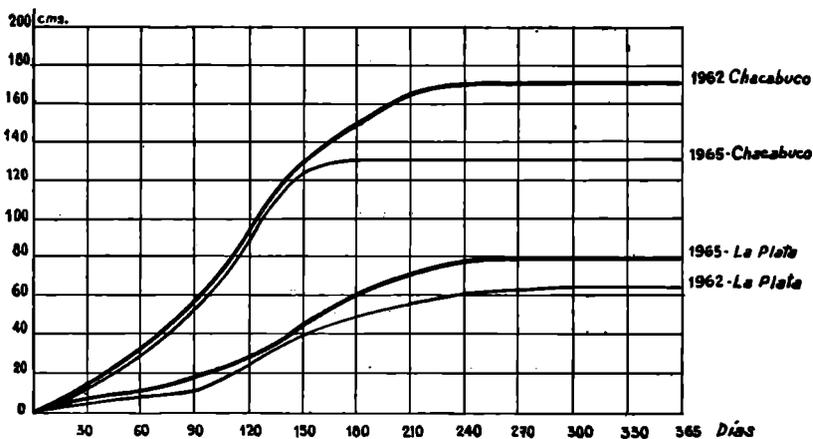


Fig. 2. — Crecimiento medio del capulí durante el primer año

que inicialmente es lento, rápido en el período central y nuevamente lento en la etapa final (7). Ver figura 2.

CUADRO 5
Crecimiento medio del capulí durante el primer año

Días	Chacabuco				La Plata				Bellocq	Patagones			
	20-VIII-1962 cm	15-X-1965 cm	20-XII-1960 cm	17-VIII-1962 cm	20-VIII-1965 cm	18-VIII-1966 cm	17-VIII-1965 cm	30-X-1965 cm					
10.....	3	2	2	1	2	1							
20.....	7	5	6	3	3	1							
30.....	15	9	12	4	6	3							
60.....	32	28		8	10	5							
90.....	55	52	37 ^s	12	18	11							
120.....	94	88		25	29	8 ^a							
150.....	128	124	65	39	44								
180.....	145	128	67	48	60								
210.....	163	129	68	55	69								
240.....	168	148	68	61	77								
270.....	170	149	88	62	78								
300.....	170	150	68	62	79								
330.....	170	150	78	64	79								
365.....	170	150	78	64	79								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

¹, ², ³, ⁴, ⁵ Plántulas replicadas a vivero.
^s Plántulas replicadas a macetas,

En el cuadro n° 5, las plantas de las columnas A, C, G e I, crecieron en el almácigo durante 1 año y fueron las que alcanzaron mayor altura.

En cambio, las plantas de las columnas B, D, H, J, fueron repicadas a los 60 días y su crecimiento fue menor, comparado con las plantas criadas en almácigo.

Tal hecho fue similar en Chacabuco como en La Plata y se estima que ello puede deberse a que esta especie profundiza rápidamente su raíz y es muy afectada por el repique, especialmente si se lo efectúa tardíamente.

CRECIMIENTO MEDIO DURANTE CINCO AÑOS

El crecimiento del capulí fue medido durante 5 años en la Estación de Fruticultura de Chacabuco y los resultados obtenidos los consideramos muy satisfactorios, ya que los incrementos anuales fueron tan manifiestos que superaron a las estimaciones efectuadas en 1962 y a los antecedentes que se tenían acerca de su crecimiento.

En el cuadro n° 6 indicamos los valores medios obtenidos durante los 5 primeros años de crianza. En la figura 3, ofrecemos una representación esquemática del crecimiento medio, anual.

CUADRO 6

Crecimiento medio del capulí durante 5 años

Años	Copa		Diámetro del tronco	
	Altura cm	Ancho cm	Nivel del suelo mm	50 cm del suelo mm
1962	98	32	18	10
1963	205	151	59	55
1964	330	225	103	97
1965	482	310	145	138
1966	566	390	186	180

La rápida iniciación de la floración y fructificación del capulí (3 años), dicen de su aptitud para entrar rápidamente en el proceso reproductivo, ya que siguiendo a Klebs, 1918, diríamos que

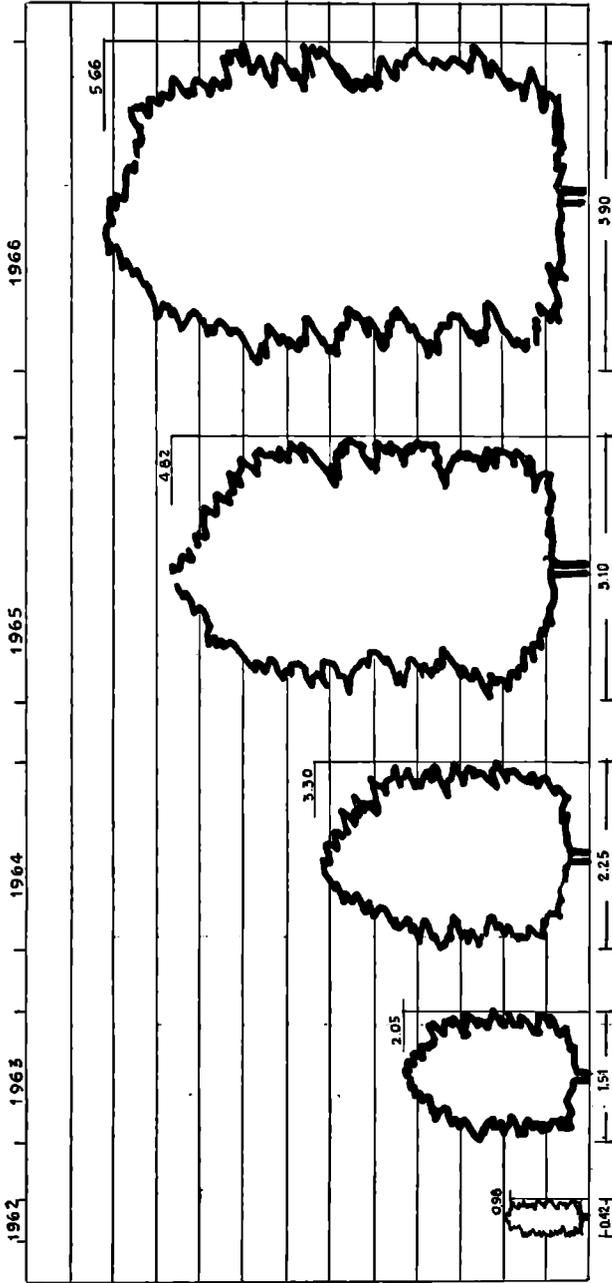


Fig. 3. — Crecimiento medio 4-1 cupulí en la Estación de Fruticultura de Chacabuco. Provincia de Buenos Aires

esta especie alcanza rápidamente la "madurez prefloral", a la cual sigue la floración, cuando se dan las condiciones de temperatura y luz convenientes (24).

E. Sánchez Monge, 1955, señala a *Prunus serotina* Ehrh., con un número somático diploide de 32 cromosomas y como un patrón de semillas que puede utilizarse en la multiplicación vegetativa del cerezo y del guindo (28).

No habiéndose encontrado mayor información bibliográfica sobre este aspecto, a partir del año 1967 iniciaremos nuestros ensayos de injertación, con el ya abundante material a obtener en la Estación de Fruticultura de Chacabuco.

RESUMEN. — Con material proveniente del Perú, en el año 1962 se inician, en la Provincia de Buenos Aires, varios ensayos de comportamiento del «capulí», *Prunus serotina* var. *salicifolia* (Kunth) Koehne, especie americana de la familia de las Rosáceas.

Luego de algunas consideraciones de orden pomológico y de estudiar el material mediante pruebas de laboratorio y campo, se informa sobre los resultados obtenidos a través de los 5 años de crianza en varias localidades bonaerenses. Se destacan sus condiciones de rusticidad, notable crecimiento y abundante fructificación.

SUMMARY *. — The «Capulí». Its behaviour in the Province of Buenos Aires (Argentine), by ALBERTO VENERO. — With material coming from Perú, have been performed in the Province of Buenos Aires (Argentine), since the year 1962, some trials on the behaviour of the «capulí», *Prunus serotina* var. *salicifolia* (Kunth) Koehne, american species of the Rosaceous family.

After some considerations from the pomological point of view and the studies carried out by means of laboratory essays and in the field, the results obtained during the five years of cultivation in some localities of the Province of Buenos Aires are the following: have been observed its conditions of rusticity, remarkable growing and abundant fructification.

BIBLIOGRAFIA

1. ARPAD PLESCH. 1962. *Essais d'acclimatation de plantes tropicales en France*. Publication de la Fondation Botanique Plesch, Vaduz. Centre de Recherches, Montecarlo, 97-98. Paris.
2. BUREAU OF PLANTES INDUSTRY. 1915. *Native American Species of Prunus*. Buletín N° 179. United States Department of Agriculture.

* Translated by Dora Raquel Arriago.

3. BAILEY, L. H. 1950. *The Standard Cyclopedía of Horticulture*. 3 : 2842. New York.
4. BONNER, J. y A. W. GALSTON. 1961. *Principios de Fisiología Vegetal*. 311-315. Madrid.
5. BRUCE, D. y F. SCHUMACHER. 1965. *Medición Forestal*. 363-364. México.
6. CAÍN, S. A. 1951. *Fundamentos de Fitogeografía*. 11-34, 107-128, 181. Buenos Aires.
7. COUTANCRAU, M. 1962. *Arboriculture Fruitière* : 63-119. Paris.
8. COOK, O. F. 1937. *El Perú como centro de domesticación de plantas y animales*. 28-30. Servicio de Traducciones del Museo Nacional, N° 1. Lima.
9. CLOS, E. C. 1952. *Catálogo General 1951 de la División de Exploraciones e Introducción de Plantas*. Publicación Técnica N° 68. Ministerio de Agricultura : 61, N° de Registro 5516. Buenos Aires.
10. CHOI, E. 1960. *Sobre domesticación de plantas en América*. Revista del Museo Nacional. 29 : 267-272. Lima.
11. DEPARTMENT OF FORESTRY. 1961. *Deciduous Exotic species*. 1-3. Pretoria, Union South Africa.
12. DIVISIÓN DE EXPLORACIONES E INTRODUCCIÓN DE PLANTAS. 1951. D.E.I.P. 5516. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, Buenos Aires.
13. DIMITRI, M. J. 1959. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 1 : 443. Buenos Aires.
14. ENGLER, A. und K. PRANTL. 1894. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. III Teil. 3. Abteilung (16) 55. Leipzig.
15. ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA EUROPEO-AMERICANA, ESPASA-CALPE 1930. 11 : 611 ; 12 : 1282 ; 13 : 1375. Madrid.
16. FREAR, D. E. H. 1956. *Tratado de Química Agrícola*. 2 : 45-46. Madrid.
17. HARTMAN, H. T. y D. E. KESTER. 1962. *Plant propagation* : 89-105 N. Jersey.
18. HERRERA, F. L. 1941. *Sinopsis de la Flora del Cuzco*. 1 : 1205. Lima.
19. — 1933. *Estudios sobre la flora del Departamento del Cuzco* : 2 : 231. Cuzco.
20. HUTCHINSON, J. 1964. *The genera of flowering plants*. 1 : 188. Londres.
21. INCA GARCILASO DE LA VEGA. 1829. *Comentarios Reales...* 2 : 146, 2 : 149, 2 : 289. Madrid.
22. JACKSON, W. M. 1958. *Diccionario Hispánico Universal*. 1 : 284-286. México.
23. KOEHNE, E. 1912. *Plantae Wilsonianae*. 2 : 226-271. New York.
24. MAXIMOV, N. A. 1946. *Fisiología Vegetal*. 100. Buenos Aires.
25. RAIMONDI, A. 1941. *El Perú y su Botánica*. (Perú : visiones y perspectivas. Selección por H. H. Urteaga y P. Ugarteche) 111-121. Lima.
26. REHDER, A. 1940. *Manual of cultivated trees and shrubs*. 452-480. New York.
27. ROL, R. 1965. *Flore des Arbres, Arbustes et Arbrisseaux*. 43. Paris.
28. SÁNCHEZ MONGE, E. 1955. *Filogenética* : 478. Barcelona.
29. STEINMETZ, E. F. 1957. *Codex Vegetabilis*. Esquema N° 916. Amsterdam.
30. VIDAL, J. J. 1965. *Fruticultura (Fundamentos)*. 14-18. La Plata.
31. — 1960. *Arboricultura General y Frutal*. La Plata.
32. WEBERBAUER, A. 1915. *El mundo vegetal de los Andes Peruanos*. 168. Lima.

DETERMINACION DE MICROELEMENTOS EN SUELOS DEL VALLE INFERIOR DEL RIO COLORADO. NIVELES EN TOMATE¹

Por C. A. MAZZA, E. L. GRASSI, E. M. SANTAMARIA Y W. E. VALLEJOS²

INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó con el fin de obtener no sólo conclusiones desde el punto de vista agronómico, sino buscando desarrollar también un estudio completo de las técnicas de extracción, separación por resinas de intercambio iónico y análisis polarográfico de elementos menores, en extracto de suelos y plantas. Se optó por el análisis polarográfico (1, 2, 3), por posibilitar dicho método la determinación de cantidades del orden de 10^{-6} molar; y la separación por resinas de intercambio (4, 5) para eliminar las interferencias presentes en esos extractos.

AREA ESTUDIADA Y CARACTERISTICAS DEL SUELO

La región objeto de este trabajo, está situada al sur de la provincia de Buenos Aires y comprende la zona de riego del Valle Inferior del Río Colorado.

Con el fin de sistematizar el estudio, se utilizó para la identi-

¹ Contribución n° 76 del Instituto de Edafología e Hidrología, U. N. S.

² Instituto de Edafología e Hidrología de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Rep. Argentina.

Los autores agradecen a los doctores Robert M. Carlson y Ramón A. Rosell la colaboración prestada.

El presente trabajo ha sido realizado mediante un subsidio entregado por la *Comisión Administradora del Fondo de Promoción de la Tecnología Agropecuaria (CAFPTA)*.

ficación de los suelos la nomenclatura adoptada en el trabajo "Los suelos del Valle Inferior del Río Colorado" (6, 7).

Dicha nomenclatura corresponde a las series de suelos denominadas "Ascasubi" (A) y "San Adolfo" (Sa) que coinciden con las áreas más densamente cultivadas y que geomorfológicamente comprenden las terrazas intermedias aluvionales del valle inferior del Río Colorado.

Las dos series antes citadas presentan distintas fases.

CUADRO 1

Nomenclatura de las series de suelos

- *1. — A A Franco arenoso 0-1 ‰
- 2. — A At Franco arenoso somero 0-1 ‰
- 3. — A A1 Franco arenoso profundo 0-1 ‰
- 4. — Sa A Arenoso franco 0-1 ‰
- 5. — Sa At Arenoso franco somero 0-1 ‰
- 6. — Sa A1 Arenoso franco profundo 0-1 ‰

- * A, en segundo término es igual a grado pendiente.
- t, equivale a menor espesor que el perfil modal.
- 1, equivale a mayor espesor que el perfil modal.

ENSAYOS PRELIMINARES A CAMPO

A fin de efectuar una primera estimación visual, se realizó un ensayo de fertilización con elementos menores (Mo, Cu, Zn y Mn) en tomate por considerar a esta planta buena indicadora. El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la UNS en Hilario Ascasubi y en las fincas de dos productores de la zona.

Para evitar deficiencias de elementos mayores se hizo una fertilización previa con fertilizante aperdigonado 13-13-13 a razón de 300 kg/ha en todas las parcelas, incluyendo la testigo.

Al comienzo de la floración se hizo una aspersión con dichos elementos, como sulfatos, con dos repeticiones por elemento y un testigo. No se observaron diferencias apreciables entre las parcelas tratadas con elementos menores y los testigos.

ENSAYOS EN INVERNÁCULO

a) *Materiales y método*

Se realizaron experimentos en invernáculo utilizando el método de las soluciones nutritivas (8). Este ensayo tiene la ventaja de permitir el estudio de los requerimientos nutritivos de las plantas en una forma que no puede efectuarse en el campo, donde es prácticamente imposible controlar el tipo y grado de deficiencia que se investiga.

Se utilizaron baldes de polietileno de seis litros de capacidad, pintados exteriormente con pintura asfáltica. Sobre cada balde se colocó una tapa de fibra prensada, barnizada con barniz poliuretánico, con 5 orificios, uno de ellos para el agregado de la solución nutritiva, y los cuatro restantes para introducir las plántulas mediante un tapón perforado y algodón.

El agua desmineralizada utilizada para preparar las soluciones nutritivas se obtuvo por medio de un equipo de tratamiento de agua marca "Permutit" con suavizador Permo 1/4. Durante el ex-

CUADRO 2

Soluciones de reserva y cantidades necesarias para obtener soluciones nutritivas modificadas de Hoagland de concentración completa y media

Solución de reserva	Sal	Completa ml/l	Mitad ml/l
1	M KNO ₃	5,0	2,5
	M KH ₂ PO ₄	2,0	1,0
	M/2 K ₂ SO ₄	1,0	0,5
	Total	8,0	4,0
2	M MgSO ₄ · 7 H ₂ O	2,0	1,0
	M NaCl	1,0	0,5
	Total	3,0	1,5
3	M Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	5,0	2,5
4	Fe EDTA (KOH) ¹	1,0	0,5
5	M/2 Na ₂ SiO ₃ · 9 H ₂ O	1,0	0,5

¹ Preparada por disolución de 17,68 g de KOH, 26,10 g de Sequestrene AA (H₄EDTA) y 24,90 g de FeSO₄ · 7 H₂O en agua desmineralizada, aerada por burbujeo durante veinticuatro horas y llevada a un litro.

perimento se mantuvo una aeración constante en los baldes mediante un sistema de cañerías conectadas a un compresor, con su correspondiente filtro de aire.

Las soluciones de reserva de las sales de macronutrientes se prepararon tal como lo indica el cuadro 2, para así obtener la solución nutritiva de Hoagland modificada, que incluye cloro, silicio, sodio y hierro-EDTA.

Los elementos menores se agregaron a la solución nutritiva como solución A₅ de Arnon & Hoagland, sin zinc, lo que se indica en el cuadro 3.

CUADRO 3

Solución reserva de elementos menores (solución A₅ de Arnon & Hoagland) sin zinc

Sal	gramos/litro	ppm *
H ₃ BO ₃	2,86	0,5 B
CuSO ₄ . 5H ₂ O.....	0,08	0,02 Cu
MoO ₃ . H ₂ O (85 %/v).....	0,02	0,01 Mo
MnSO ₄ . H ₂ O.....	0,1051	0,05 Mn

El elemento zinc se adicionó a las soluciones como sulfato de zinc en siete tratamientos con cuatro repeticiones de acuerdo con el cuadro 4.

CUADRO 4

Zinc como sulfato de zinc adicionado a las soluciones nutritivas

Nivel de zinc	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
g/l.....	0	3,1	6,2	12,5	25	50	100
g/l.....	0	18,6	37,2	75,0	150	300	600

b) Siembra

Los experimentos se realizaron con tomate de la variedad Platense cuyas semillas se sembraron en bandejas de polietileno, sobre arena esterilizada, previo reconocimiento de Cu y Zn por medio de reacciones a la gota (9), con resultado negativo. Una vez

* Dilución 1 : 1000 de la solución reserva.

efectuada la siembra se adicionó periódicamente y en forma alternada agua desmineralizada y solución nutritiva a 1/4 de su concentración.

Las primeras plántulas aparecieron seis días después y cuando las mismas alcanzaron un desarrollo adecuado se llevaron a los baldes con solución nutritiva a media concentración para evitar un exceso de sales y posibles "shocks" de las plantas.

Los siete tratamientos de zinc se aplicaron de inmediato por el método al azar.

La segunda aplicación de solución nutritiva (1/2 Hoagland) se efectuó 10 días después.

c) Toma de muestras

Noventa días más tarde se efectuó la toma de muestras, separándose por balde dos fracciones: láminas y pecíolos, secando las mismas en bolsas de papel mediante ventilación forzada de aire caliente.

Las muestras se molieron utilizando un molino Wiley con cuchillas de acero inoxidable y tamiz de 40 mallas del mismo material.

Efectuado el análisis de las muestras obtenidas (láminas y pecíolos) con la técnica que se detallará más adelante, se obtuvieron los valores del cuadro 5.

CUADRO 5

Concentración de zinc y cobre en ppm en láminas y pecíolos

Tratamiento n°	Nivel zinc sol. Hoagland.	Lámina		Pecíolo	
		Zn	Cu	Zn	Cu
1	0	4,04	1,89	6,50	1,82
2	1/16	4,57	3,06	2,85	4,00
3	1/8	8,59	5,43	4,66	4,94
4	1/4	8,68	4,25	5,58	5,83
5	1/2	8,76	5,09	6,53	4,73
6	1	10,65	5,66	7,60	1,32
7	2	14,53	4,65	9,15	3,05

EVALUACIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS MENORES

Una vez realizados los ensayos en invernáculo se estimó conveniente determinar el tenor en elementos menores de algunas de las series de suelos más difundidas en la región; así mismo se consideró de interés conocer los niveles de Cu, Zn, Mn y Fe en plantas de tomate cultivadas en los mismos. Con este objeto se tomaron muestras de la capa arable y de las plantas en 10 fincas de la zona. En el vegetal se separaron láminas y pecíolos.

Al momento de la toma de muestras ninguna de las parcelas había sido abonada con abonos minerales, ni recibido tratamiento sanitario con productos químicos conteniendo zinc o cobre. La muestra de suelo se tomó en los primeros veinte centímetros siguiendo los métodos convencionales.

La toma de muestra en las plantas de tomate, se realizó antes de la floración, o en brotes nuevos que aún no tuvieran flor, tomando las hojas compuestas tercera y cuarta comenzando a contar desde el ápice. Se secaron y molieron con las precauciones ya precisadas a fin de evitar contaminaciones, guardándolas finalmente en frascos con tapa de polietileno. Las muestras de suelo fueron secadas al aire, y pasadas por tamiz de acero inoxidable de agujeros circulares, de 1 mm, evitando todo contacto con hierro o bronce para eliminar igualmente posibles contaminaciones.

El resultado de los análisis, la ubicación de las fincas y la clasificación de los tipos de suelos se expresan en la tabla 6.

TECNICAS EMPLEADAS

TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN

a) *Suelos*. Se tomaron 10 g de suelo secado al aire y tamizado con tamiz de acero inoxidable de 1 mm de malla, tratándose con 100 ml de solución extractiva de ClH 0,1 N y Cl_2Ca 0,01 N, filtrándose luego de 1 hora de agitación. Al respecto diferentes autores (¹⁰, ¹¹) coinciden en efectuar la extracción con ClH 0,1 N lo que da un tipo de valores que se pueden considerar como los asimilables por las plantas. Se incluyó en esta consideración al Mn si bien algunos recomiendan su extracción con SO_4H_2 0,1 N a 1 N.

b) *Plantas*. Para la determinación total de los elementos menores en tejidos vegetales las hojas para su análisis se dividieron en láminas y pecíolos, tomándose 1 a 0,25 g de muestra respecti-

CUADRO 6

Nomen- clatura	Lámina						Pectolo						Suelo												
	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn	Cu	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn							
AAAt 1. Di Fiori....	26,62	16,20	1479,0	223,1	22,05	10,10	417,0	43,75	1,45	3,06	288,4	102,38	AAAt 1. Di Fiori....	26,62	16,20	1479,0	223,1	22,05	10,10	417,0	43,75	1,45	3,06	288,4	102,38
AAAt 2. Franchini ..	10,45	12,21	583,4	110,5	8,42	6,25	479,5	41,25	3,84	0,70	57,5	23,63	AAAt 2. Franchini ..	10,45	12,21	583,4	110,5	8,42	6,25	479,5	41,25	3,84	0,70	57,5	23,63
AAAt 3. Molo.....	16,82	12,65	817,0	57,2	30,75	0,57	354,3	44,70	1,28	1,12	99,0	26,13	AAAt 3. Molo.....	16,82	12,65	817,0	57,2	30,75	0,57	354,3	44,70	1,28	1,12	99,0	26,13
SaAt 4. Diringín ...	32,02	13,22	917,0	148,0	51,25	6,92	1012,8	68,13	4,54	0,52	267,56	141,13	SaAt 4. Diringín ...	32,02	13,22	917,0	148,0	51,25	6,92	1012,8	68,13	4,54	0,52	267,56	141,13
AAAt 5. Moreno	29,87	15,72	692,0	123,0	32,62	10,40	450,3	47,20	0,96	1,20	107,52	32,38	AAAt 5. Moreno	29,87	15,72	692,0	123,0	32,62	10,40	450,3	47,20	0,96	1,20	107,52	32,38
AAAt 6. Martínez....	23,30	13,70	1108,8	66,3	22,90	2,85	304,3	65,00	1,14	1,86	130,06	61,13	AAAt 6. Martínez....	23,30	13,70	1108,8	66,3	22,90	2,85	304,3	65,00	1,14	1,86	130,06	61,13
SaAt 7. Santamaría..	13,90	15,00	1033,8	83,1	48,85	6,07	545,5	55,00	1,70	2,16	136,70	88,63	SaAt 7. Santamaría..	13,90	15,00	1033,8	83,1	48,85	6,07	545,5	55,00	1,70	2,16	136,70	88,63
SaAt 8. Domínguez..	25,00	12,75	1354,8	75,3	7,32	4,80	525,3	49,70	1,24	0,74	150,1	54,25	SaAt 8. Domínguez..	25,00	12,75	1354,8	75,3	7,32	4,80	525,3	49,70	1,24	0,74	150,1	54,25
SaAt 9. Cellan.....	89,82	14,17	812,8	72,2	8,17	13,95	354,3	52,20	1,52	0,76	107,56	54,25	SaAt 9. Cellan.....	89,82	14,17	812,8	72,2	8,17	13,95	354,3	52,20	1,52	0,76	107,56	54,25
SaAt 10. Antonelli ...	13,42	13,10	1012,8	173,0	16,87	3,85	366,8	42,18	2,80	1,44	125,06	71,13	SaAt 10. Antonelli ...	13,42	13,10	1012,8	173,0	16,87	3,85	366,8	42,18	2,80	1,44	125,06	71,13

P. P. m.

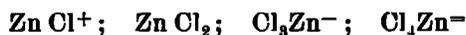
vamente. Estas fueron preparadas de la misma manera citada en el trabajo realizado en invernáculo. Para la destrucción de la materia orgánica se usó una mezcla ternaria compuestas por NO_3H , SO_4H_2 y ClO_4H , en la proporción 10:1:4 (12).

Tanto los extractos de suelo, como los de plantas se llevaron a sequedad, retomándose con 5 ml de HCl concentrado para su posterior tratamiento en las columnas de intercambio.

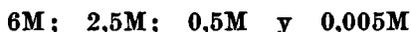
SEPARACIÓN DE ELEMENTOS MENORES POR RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO

De acuerdo con la literatura mundial (5) el intercambio iónico ha sido muy empleado para el estudio de los problemas analíticos en la determinación de elementos, especialmente los denominados menores, en suelos y tejidos vegetales. Kraus y colab. (13, 14) han considerado el comportamiento en la separación de los elementos Mn, Fe, Co, Ni, Cu y Zn por medio de las resinas Dowex 1 usando como eluyente HCl a diferentes concentraciones. Rush y Yoe (15) aplicaron este método para la separación de Zn y su determinación individual. Además Pratt y Bradford (16) emplearon también un método similar para la determinación de Cu y Zn en suelos; finalmente Horton y Thomason (17) estudiaron las propiedades del Al de no formar complejos clorurados, cargados negativamente, en este tipo de resinas.

Los iones considerados en este estudio: Mn^{++} , Cu^{++} , F^{+++} y Z^{++} forman en solución clorhídrica complejos de carácter aniónico con el ión Cl^- y son retenidos por la resina Dowex 1-x8 con diferentes intensidades, dependiendo la estabilidad de los complejos formados, de la concentración del ión Cl^- presente en las soluciones. En el caso del Zn^{++} se forman los siguientes complejos:



Las soluciones utilizadas como eluyentes se prepararon a partir de HCl concentrado purificado previamente a través de una columna de intercambio aniónico Dowex 21 K de 68 cm de largo por 3 cm de diámetro interno; la altura de la columna de resina es de 32 cm. A partir de este HCl se prepararon las siguientes soluciones:



DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE SEPARACIÓN

Preparación de las columnas

Entre las resinas aniónicas existentes se eligió por sus características de la Dowex 1-x8 de 100-200 mallas en forma de ión Cl^- . Las dimensiones de las columnas se indican en la figura 1. En la parte superior de la columna existe un ensanchamiento para contener un volumen de aproximadamente 50 ml.

Las columnas se llenaron de la siguiente manera: 1 cm de lana de vidrio, luego la resina en suspensión en agua desmineralizada,

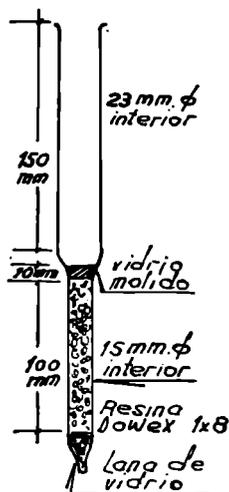


Fig. 1. — Detalles de la columna de intercambio empleada

hasta alcanzar 10 cm de espesor, golpeando suavemente las paredes para compactar. A continuación, un centímetro de vidrio molido (120 mallas) para regular la velocidad de goteo y evitar la entrada de aire. El vidrio se purificó tratándolo con una mezcla caliente de ácido nítrico y ácido clorhídrico concentrados y luego se lavó con agua desmineralizada hasta reacción negativa a la ditizona, de Cu y Zn.

Posteriormente se lo guardó en agua desmineralizada. Las columnas se montaron sobre un soporte de madera formando una batería.

Para su uso, las columnas se llevaron con 5 ml de HCl concentrado y purificado, luego con 80 ml de agua desmineralizada y finalmente con 8 ml de HCl concentrado.

Técnicas de separación

Utilizando una pipeta aforada, se agregaron en las columnas 2 ml de extracto clorhídrico de suelo o planta, luego:

- 1) 12 ml de HCl 12 M, eluyéndose aluminio, calcio, magnesio, sodio, potasio, fósforos, nitratos, sulfatos y demás aniones.
- 2) 20 ml de HCl 6 M, separándose la fracción de manganeso.
- 3) 30 ml de HCl 2,5 M, separándose la fracción de cobre.
- 4) 35 ml de HCl 0,5 M, separándose la fracción de hierro.
- 5) 50 ml de HCl, 0,005 M, separándose la fracción de zinc.
- 6) 8 ml de HCl 12 M, con lo que las columnas quedaron nuevamente en condiciones de uso.

Las fracciones obtenidas, con cada uno de los metales, se evaporaron primero sobre un plato eléctrico hasta casi y luego completa sequedad sobre baño de agua.

DETERMINACIONES POLAROCRÁFICAS

Instrumental y material utilizado

Un polarógrafo Sargent modelo XV de registro automático, con amplificador de sensibilidad (Micro Range Extender)*.

Un polarógrafo Polariter P O 4 con equipo adicional "Kemula" tipo E-69 de registro automático**.

Baño termostático a $25^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

Un medidor de pH para control de las soluciones antes y después de cada análisis.

Un micro-Kjeldahl eléctrico para la mineralización de las muestras.

Una micro pipeta "Manostat" de 1 ml graduada al 0,02 ml.

Una célula electrolítica de tipo cilíndrico de 10 ml de capacidad.

El oxígeno se eliminó por pasaje de nitrógeno puro (contenido de O_2 0,001 %).

Un capilar con flujo de mercurio de 2,01 mg/seg con un tiempo de goteo de 4,48 seg/gota determinado en KCl 0,1 N a 0 voltio.

* E. H. Sargent & Co., Chicago, U. S. A.

** Radiometer, Copenhagen, Dinamarca.

DETERMINACIÓN DE HIERRO Y MANGANESO**Reactivos**

Hierro, en hilos de calidad electrolítica con un 99,9 % de pureza.

Permanganato de potasio p.a.

Trietanolamina p.a.

Hidróxido de potasio p.a.

Agua desmineralizada obtenida mediante un aparato marca Permutit y conservada en recipientes de plástico, equivalente en calidad a agua tridestilada y que se utilizó en todas las operaciones.

CUADRO 7

Altura de las ondas en microamperios en función de las concentraciones de hierro y manganeso

Concentraciones $\mu\text{g}/10 \text{ ml}^1$	Altura onda en microamperios ²	
	Mn	Fe
5	—	0,093
12,5	0,088	0,174
25	0,172	0,525
27,5	0,261	0,650
50	0,345	1,01

CUADRO 8

Altura de las ondas en microamperios en función de las concentraciones de hierro y manganeso

Concentraciones $\mu\text{g}/10 \text{ ml}^2$	Altura onda en microamperios ¹	
	Mn	Fe
50	0,345	1,01
125	0,890	1,82
250	1,77	2,78
375	2,68	3,73
500	3,51	4,41
625	—	4,88

¹ Preparadas de soluciones standards de Mn y Fe de 25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de concentración.

² Datos obtenidos por duplicado y triplicado.

Solución de electrolito soporte para la determinación de Fe y Mn (44,75 g de trietanolamina p.a. en aproximadamente 500 ml de

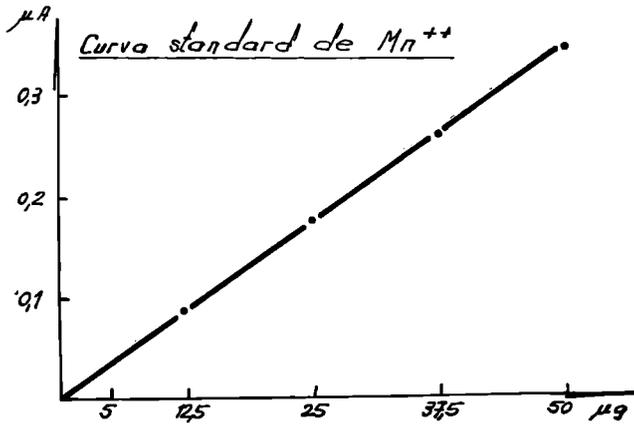


Figura 2

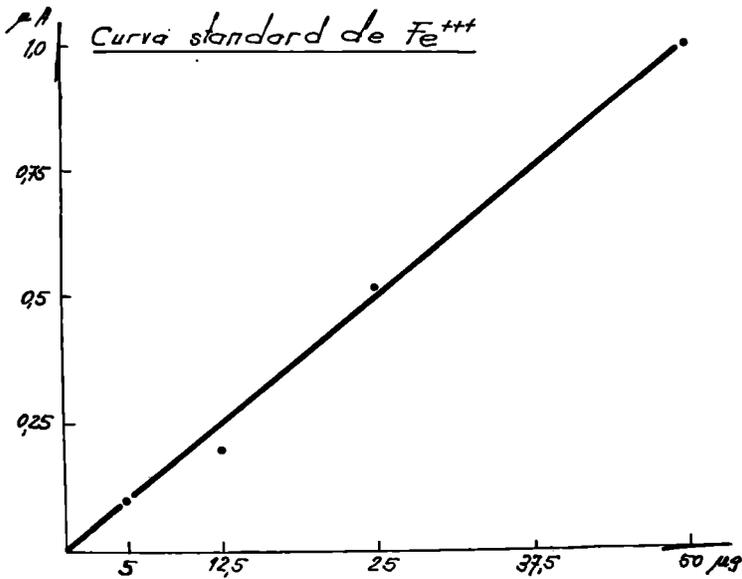


Figura 3

agua (18, 19) hervida a la cual se agregaron posteriormente 5,611 g de KOH p.a. llevándose luego a 1 litro y ajustando el pH a 12,7 con KOH concentrado).

Solución de Fe: 1 ml corresponde a 250 μ g de Fe^{+++} .

Solución de Mn: 1 ml corresponde a 250 μ g de Mn^{++} .

A partir de estas soluciones, se prepararon por dilución, las soluciones necesarias para obtener las correspondientes curvas de calibrado. Cuadros 7 y 8.

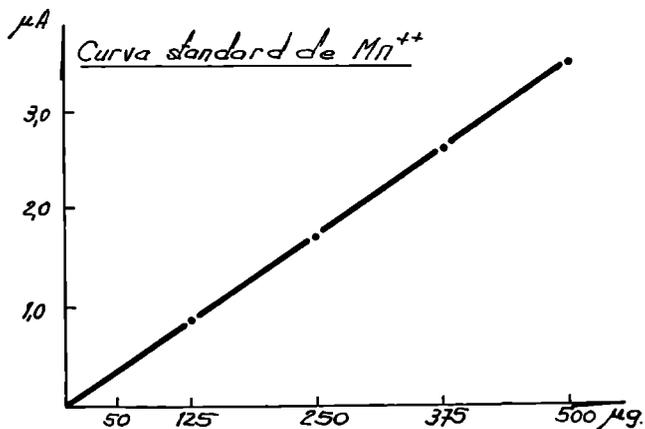


Figura 4

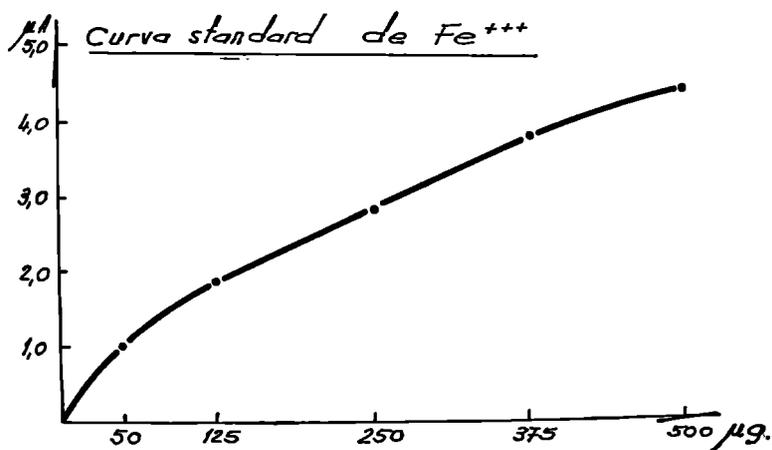


Figura 5

PROCEDIMIENTO PARA HIERRO Y MANGANESO

Las fracciones conteniendo Fe^{+++} y Mn^{++} separadas mediante resinas de intercambio y evaporadas a sequedad se retomaron con

10 ml de solución de electrolito soporte (0,3 M TEA - 0,1 M KOH) ajustándose el pH a 12,7.

Para la determinación de hierro se aplicó un potencial de $-0,8$ V sobre el electrodo gotero de mercurio ya que el potencial de reducción del hierro ($\text{Fe}^{+++} \rightarrow \text{Fe}^{++}$) se produce a $-1,01$ V. Para la determinación de manganeso se comenzó con un potencial de $-1,40$ V ya que la reducción del manganeso ($\text{Mn}^{++} \rightarrow \text{Mn}^{\circ}$) ocurre a $-1,61$ V. El registro polarográfico se detuvo a $-1,90$ V.

Los resultados obtenidos para hierro y manganeso en los extractos de suelos y plantas figuran en el cuadro 6.

DETERMINACIÓN DE COBRE Y ZINC

Reactivos:

Sulfato de zinc hidratado con siete moléculas de agua p.a.

Sulfato de cobre hidratado con cinco moléculas de agua p.a.

Amoníaco p.a., purificado mediante resinas de intercambio Dowex A-1.

Sulfito de sodio p.a.

Mercurio tridistilado marca Eastern Esmelting.

Electrolito soporte: (20, 21) 2,1 g de SO_3Na_2 disueltos en 66 ml de NH_4OH 0,1 N.

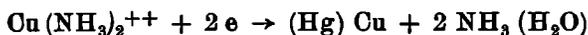
Debido a la volatilidad del amoníaco fue necesario preparar diariamente esta solución. Las soluciones tipo de cobre y zinc tenían las siguientes concentraciones:

Cobre: 1 ml corresponde a 50 μg de Cu^{++}

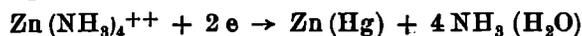
Zinc: 1 ml corresponde a 50 μg de Zn^{++}

Procedimiento para cobre y zinc

Las fracciones separadas por las resinas de intercambio se llevaron a sequedad y retomáronse con 10 ml del electrolito soporte conteniendo 0,1 M de NH_4OH - 0,25 M de SO_3Na_2 . No fue preciso agregar gelatina ya que no se observaron máximos polarográficos. La reacción en el electrodo es la siguiente:



$$E_{\frac{1}{2}} = - 0,50 \text{ V}$$



$$E_{\frac{1}{2}} = - 1,23 \text{ V}$$

Teniendo en cuenta que el sistema de óxido-reducción del Cu y Zn en este electrolito es reversible se aplicó el método de la gota pendiente (Hanging mercury drop) desarrollado por W. Kemula (22, 23, 24).

Esta técnica se adapta perfectamente al estudio, puesto que permite determinar concentraciones entre 10^{-4} a 10^{-8} M/l.

No se efectuaron curvas de calibrado ya que se optó por el método de "las cantidades conocidas", basándose en los estudios realizados por Schejtanov (25). Las soluciones de cobre y zinc se electrolizaron durante dos minutos aplicándose para Cu^{++} un potencial de 0,7 V y para Zn^{++} -1,5 V. De acuerdo con Schejtanov, en "el método de agregado de cantidades conocidas", se obtiene el menor error en la medida, cuando se añade a un pequeño volumen, 1,5 veces la concentración de la sustancia a determinar. Luego, por simple relación de alturas, se calcula la concentración de la sustancia incógnita, considerando que la variación del volumen puede ser despreciada; en caso contrario, se corrige de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$C_u = \frac{i_1 \cdot v \cdot C_s}{[i_2 (V + v) - i_1 V]}$$

donde: C_u : concentración de la muestra.

C_s : concentración del standard.

V : volumen de la muestra.

v : volumen del standard.

i_1 : intensidad de la muestra.

i_2 : intensidad de la muestra más el standard.

En nuestro caso se utilizó un standard de $50 \mu\text{g/ml}$ de concentración de Cu^{++} y lo mismo para Zn^{++} , y adicionándose mediante la micropipeta. Dada la pequeña cantidad agregada no se efectuó la corrección por cambio de volumen.

Los datos obtenidos para los extractos de suelos y plantas figuran en el cuadro 6.

CONCLUSIONES

De los resultados finales del trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- a)* La aspersión con elementos menores en el ensayo a campo no mostró diferencias significativas con respecto a los testigos. Estimándose en consecuencia que los niveles en suelos, de los mismos, no presentan deficiencias notorias. Posiblemente una aspersión a mayor concentración y estudiando específicamente las distintas etapas del cultivo: floración, fructificación, rendimiento, calidad del fruto, etc., conducirían a otros resultados.
- b)* Los ensayos en invernáculo de la variedad de tomate estudiada mostraron, según los análisis, un aumento no muy bien definido de la concentración de los elementos estudiados en los tejidos vegetales sin denotar signos visibles de toxicidad o deficiencias. Consideramos, para este caso, también válidas las observaciones hechas para el punto *a*).
- c)* Los resultados analíticos en la evaluación a campo, permiten apreciar que la mayor parte de los valores de zinc en plantas es inferior al normal. En los suelos, en cambio, es normal (1,50 ppm es considerado valor medio). Los valores del cobre son normales tanto en plantas como en suelos, al igual que los de manganeso. Los correspondientes al hierro en plantas son excesivamente elevados en relación al contenido en dicho elemento en suelos.
- d)* Los resultados obtenidos, permiten establecer que las técnicas de extracción adoptadas pueden ser utilizadas ventajosamente, por proporcionar valores que en suelos, pueden considerarse como los asimilables. Además los extractos clorhídricos no interfieren en la posterior separación con resinas de intercambio.
- e)* Las columnas de intercambio utilizadas, la resina y el eluyente propuesto permiten obtener:
- un tiempo de elución corto (1 ml por minuto) y 2 horas para la elución completa de todos los metales.
 - una cantidad máxima de concentración de trabajo de 3×10^{-5} M de cada catión.
 - baja cantidad de eluyente utilizado HCl.
- f)* La fácil evaporación de las soluciones clorhídricas, con eliminación total de interferencias y su posterior dilución en el electrolito soporte, permiten la adopción del método

polarográfico como complemento de este proceso analítico. Dicho método permite asimismo, determinar en una misma muestra cobre y zinc o manganeso y hierro.

Entendemos también que este método puede aplicarse para la investigación de carencias en tejidos animales.

RESUMEN. — Se realizó un examen de los elementos cobre, zinc, manganeso y hierro en suelos y plantas de tomate en la región bajo riego de la zona sur de la provincia de Buenos Aires.

Paralelamente, se realizaron cultivos hidropónicos con distintos niveles de zinc.

La extracción en suelos se efectuó con ácido clorhídrico 0,1 N y en plantas se utilizó una mezcla ternaria de ácido perclórico, sulfúrico y nítrico.

Se prestó especial interés al desarrollo integral de un método de evaluación de los elementos menores mencionados, en las etapas de separación por columnas de intercambio iónico y determinación polarográfica de los mismos.

En cuanto a las conclusiones se considera que los niveles de zinc en plantas de tomate es inferior al normal. En suelos es normal. Los valores de cobre son normales en plantas y suelos al igual que los de manganeso. Los valores de hierro son muy elevados en plantas; este comportamiento es anormal por tratarse de suelos neutros a ligeramente alcalinos.

Los autores consideran que los métodos y análisis empleados presentan positivas ventajas con respecto a otros (separación con ditionona y colorimetría, por ejemplo).

SUMMARY. — Survey of microelements in soils of the lower valley of the Colorado River. Level in tomato, by C. A. MAZZA, R. L. GRASSI, R. M. SANTAMARÍA y W. E. VALLEJOS. A survey of the elements Cu, Zn, Mn and Fe in samples of soils and tomato plants from the irrigated region in the south of Buenos Aires province was carried out.

At the same time tomato plants were grown in nutrient solution with various levels of zinc in a greenhouse experiment.

The soil samples were extracted with 0,1 N hydrochloric acid and the plants samples were ashed in a mixture of nitric, sulfuric and perchloric acid.

Special attention was given to the development of an integral method for the determination of the above mentioned elements utilizing a separation with ion exchange resin column followed by polarographic analysis.

From the analysis it was concluded that the level of zinc in the plants is less than normal. The level of zinc in the soil extracts is normal (1,50 ppm).

Copper and manganese were found to be adequate in the plant and soil samples. The concentration of iron is very high in the plant samples, which is abnormal for plants grown in soils that are neutral or slightly alkaline as are the soils from this region.

The authors suggest that the separation methods used in this work combined with the instrumental methods of analysis has advantages compared to other commonly used method such as dithizone separations and colorimetric methods.

BIBLIOGRAFIA

1. KOLTHOFF, I. M. y LINGANE, J. J. *Polarography*, 1952, Vols. I y II, Interscience Publ. Inc., New York.
2. MILNER, G. W. C. 1958. *The Principles and Applications of Polarography*. Longman, Green and Co, Londres.
3. PINTA, M. 1962. *Recherche et dosage des éléments traces*, Dunod, Paris, págs. 497-618.
4. HELLFERICH, F. 1962. *Ion Exchanged*, McGraw-Hill, New York.
5. SAMUELSON, O. 1963. *Ion exchange Separation in Analytical Chemistry*, John Wiley, New York.
6. CAPPANINI, D. A. y LORES, R. Comunicación Personal.
7. — 1966. *Los Suelos del Valle Inferior del Río Colorado*. Colección Suelos n° 1. INTA. Bs. As.
8. HOAGLAND, D. R. & ARNON, D. I. 1950. *The Water-Culture Method for Growing Plants without soil*. Circular 347. California Agricultural Experiment Station.
9. FEIGL, F. 1949. *Spot-Tests in Inorganic Analysis*. 195. Elsevier Publishing Co, 5th edition.
10. WEAR, J. I. & SOMMER ANNA L. 1947. *Acid-Extractable Zinc of Soils in Relation to the Occurrence of Zinc-Deficiency Symptoms of Corn: A Method of Analysis*. Soil. Sci. Soc. Proc. 143-144.
11. PEYVE, YA V. and RIN'KIS, G. YA. 1959. *Rapid Methods for Determining Microelements Available to Plants in Soils*. Soviet Soil Sci, 9, 1063-1070.
12. JONSHON, C. M. & ULRICH, A. 1959. *II. Analytical Method for use in Plants Analysis*. Calif. Agric. Exp. Sta., Bulletin 766, 29-32.
13. KRAUS, K. A. y MOORE, G. E. 1953. *Anion Exchange Studies*, VI J. Am. Chem. Soc. 75: 1460-1462.
14. KRAUS, K. A., NELSON, F. y SMITH, T., (1954). J. Phys. Chem. 58, 11-17
15. RUSH, R. M. y YOR, Y. H. 1954. Anal. Chem. 26, 1345-1347.
16. PRATT, P. F. and BRADFORD, G. E. 1958. *Separation and determination of total Copper and Zinc in soils*. Soil. Sci. Soc. Am. Proc. 22: 399-402.
17. HORTON, A. D. y THOMASON, P. F. 1956. Anal. Chem, 28, 1326-1328.
18. JESSOP, G. 1946. *Polarographic Determination in the Presence of Triethanolamine*. Nature, 158-59.
19. ZUMAN, P. 1950. *A List of Half-Wave Potentials*. Collection Czechoslov Chem. Commun. 15: 1107-1208.
20. MENZEL, R. G. & JACKSON, M. L. 1951. *Determination of Copper and Zinc in Soil and plants*. Anal. Chem. 23, n° 12, 1861-1863.
21. JACKSON, M. L. 1958. *Soil. Chemical Analysis*. Prentice Hall.

22. KEMULA, W. 1960. *Voltammetry with the Hanging Mercury Drop Electrode. Advances in Polarography.* Proceeding of the Second International Congress Held at Cambridge. Vol. 1, 105-143.
23. KÉMULA, W. & KUBLIK, Z. 1958. *Application de la goutte pendante de mercure a la détermination de minimes quantites de differents ions.* Anal. Chim. Acta, 18, 104-111.
24. KEMULA, W., GALUS, Z. & KUBLIK, Z. 1958. *Application of the Hanging Mercury Drop Electrode to an Investigation of Intermetallic Compounds in Mercury.* Nature, 182 : 1228-1229.
25. SCHEJTANOF, CH. 1957. *Über die Genauigkeit der Polarographischen Methode der Standardzugebe.* Anal. Chim. Acta 17, 263.

LAS ESPECIES DEL GENERO « JASMINUM » CULTIVADAS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

POR VICTOR A. MILANO Y EDGARDO P. MOLINARI ¹

El género *Jasminum* pertenece a la familia de las Oleáceas, Tribu Jasmineae ²; comprende unas 350 especies originarias en su mayor parte de las regiones templadas, tropicales y subtropicales de Eurasia y Oceanía, desde las islas Azores y Canarias, cuenca del Mar Mediterráneo, Asia Menor, Medio Oriente, este y sudeste de Asia, Malasia, Africa, Australia y Polinesia, habiendo algunas especies citadas para América tropical; según C. K. Kobuski (1932), la mayoría de las especies de este género son naturales del sudeste de Asia y Malasia; aproximadamente un centenar es oriundo de China y de la región del Himalaya e India; otro centenar tiene como centro de origen Malasia, unas 120 de Africa y pocas de Australia, Polinesia y América tropical.

Según algunos autores la Tribu *Jasmineae* presenta caracteres diferenciales suficientes como para constituir una familia aparte; esta Tribu comprende enredaderas leñosas y arbustos apoyantes, cuyas flores poseen cáliz y corola pentámeros, esta última hipocraterimorfa y fruto dídimos; en cambio el resto de las tribus de Oleáceas incluye especies arbóreas o arbustivas erectas, de flores con cáliz y corola tetrámeros, esta última no hipocraterimorfa y frutos no dídimos.

J. M. Hutchinson (1948), dice que la familia de las Oleáceas no presenta un ensamblamiento natural entre algunos de sus géneros;

¹ Ingeniero Agrónomo y Profesor en Ciencias Naturales, respectivamente. Instituto de Botánica Agrícola (INTA).

² Clasificación de J. K. Small, *Man. Southeast Flora*. 1933.

pero que su androceo dímero puede ser el origen común de estos taxones.

Este comentario se refiere a la posición taxonómica de la Tribu *Jasmineae*; en lo que respecta al género *Jasminum* la característica de sus frutos dídimos no es constante, pues es frecuente el aborto de uno de ellos; igualmente entre los caracteres vegetativos del género *Jasminum*, el de hojas opuestas no es permanente, ya que posee una sección *Alternifolia*; por otra parte en algunas especies de este género las hojas compuestas se presentan aparentemente simples o reducidas a un solo folíolo; pero con pecíolo articulado.

La presencia de hojas trifolioladas y flores amarillas en algunas especies, las aproximan por su semejanza a ciertas especies del género *Forsythia*.

Los representantes del género *Jasminum* son los verdaderos "jazmines" conocidos por el vulgo; pues con este nombre se suele designar a una serie de especies de otras familias cuyas flores recuerdan la forma o el aroma de los *Jasminum*.

En nuestro país se cultivan 14 especies, una variedad y dos formas, todas ellas con fines ornamentales por tratarse en su mayoría, de enredaderas y arbustos apoyantes de flores vistosas y fragantes.

Jasminum officinale var. *grandiflorum* se cultiva en Europa, principalmente en el sur de Italia (Calabria), y mediodía de Francia como planta perfumífera para la obtención de esencia. Según E. Perrot (1943-1944) en la India se cultiva *Jasminum sambac* con los mismos fines, principalmente los cultivares de flores dobles.

En algunas colecciones botánicas se cultiva otro representante de la Tribu *Jasmineae*, *Menodora integrifolia* (Cham. et Schl.) Steud., pequeño arbusto indígena de nuestro país.

CULTIVO Y APLICACIONES

Las especies del género *Jasminum* prosperan en suelos franco-arenosos, algo húmedos y permeables; requieren clima cálido, templado-cálido o templado, según las especies; se multiplican fácilmente por estacas semi-leñosas, acodos o injertos, generalmente se practica el injerto de hendidura sobre patrón o variedades rústicas de crecimiento rápido; por lo general se emplea como portainjerto *Jasminum officinale*; al año o al segundo año, cuando las plantas injertadas o estacas enraizadas alcanzan cierta altura se llevan a

lugar definitivo, previa poda de formación, siendo necesario construir soportes para facilitar el desarrollo de estos arbustos apoyantes o enredaderas; el trasplante conviene hacerlo con pan de tierra.

En Europa y Asia; el jazmín más cultivado para la obtención de esencias es *Jasminum officinale* var. *grandiflorum*; para lograr una esencia de calidad se cosechan las flores en cuanto se abren, durante las horas de menor humedad ambiental.

En las regiones de clima cálido, esta variedad posee un prolongado período de floración, que comienza en primavera y dura todo el estío; al recoger las flores es conveniente cortarlas con su pedicelo y colocarlas cuidadosamente en cestos e inmediatamente llevarlas a la planta de extracción de esencia. Por medio del "enfleurage"¹ se obtiene una esencia muy apreciada para fabricar perfumes finos; en las placas de los extractores se coloca una mezcla de grasa de cerdo y vacuno y se cubre con las flores frescas bien desparramadas; también se practica el "enfleurage" saturando aceite de oliva; por destilación o maceración en solventes orgánicos se obtiene una esencia de inferior calidad.

Gupta, G. N. y G. Chandra (1957), manifiestan que de las especies asiáticas del género *Jasminum* se cultivan en la India, como perfumíferas *J. officinale* var. *grandiflorum* y cultivares de flor doble de *J. sambac*, las que requieren exposición a pleno sol y abundante lluvia o riego durante la época de floración; ambas se propagan por estacas con yemas maduras extraídas de plantas adultas a fines de invierno; también puede multiplicarse por acodos y una vez bien enraizadas de trasplantan a lugar definitivo a 1.50 m de distancia en todo sentido; según estos autores se emplean fertilizantes para favorecer este cultivo floral; en general el cultivo dura de 10 a 15 años aunque en un suelo bien drenado y fértil puede ser explotado durante más tiempo.

Estas dos especies se cultivan ampliamente en nuestro país con fines ornamentales, habiéndose realizado cultivos esporádicos de carácter industrial en el norte argentino.

La esencia de jazmín es muy empleada en la fabricación de finísimos perfumes y generalmente se mezcla con esencia de "gera-

¹ Palabra francesa que significa extraer el aroma de las flores por contacto con materias grasas.

nio" o "malvarrosa" (*Pelargonium graveolens* L'Hérit.) o "neroli" (del *Citrus aurantium* L.) para que por oxidación no pierda su aroma.

Según T. Bassini (1960) la esencia de *Jasminum officinale* var. *grandiflorum* posee entre sus componentes principales acetato de bencilo y linalol.

En la actualidad se prepara una esencia sintética cuyos constituyentes principales son acetato de bencilo y linalol, que no tiene la calidad del producto natural.

JASMINUM¹ L.

Linneo, *Sp. Pl.* 7, 1753; *Gen. Pl.* ed 5, n° 17, 1754. Benth. et Hook. f., *Gen. Pl.* 2: 674, 1876.

Flores blancas, amarillas, rosadas o rojas, simples o dobles, hermafroditas, actinomorfas, solitarias o reunidas en cimas o inflorescencias umbeliformes o paniculadas, pauci o plurifloras. Cáliz persistente, infundibuliforme o campanulado, con 4-9 dientes o lóbulos lineales, subulados o lanceolados, raramente en número de tres, en algunos casos cortos o subnulos. Corola hipocraterimorfa; tubo corolino, delgado, mayor, igual o más corto que los lóbulos; limbo extendido con 4-9 lóbulos obtusos, subobtusos o agudos, imbricados en el pimpollo. Estambres 2, inclusos, insertados en el tubo corolino; filamentos cortos o nulos; anteras 2 loculares, dehiscencia longitudinal. Ovario súpero, con 2 lóculos alternos con los estambres; lóculo con 1 ó 2 óvulos fijos en el ángulo interno, semi-anátropos; estilo breve o largo, estigma bilobulado o bifido. Fruto baya 2-locular o solamente con un lóculo por aborto de un carpelo; lóculos 1-seminados.

Arbustos erguidos, trepadores o apoyantes, glabros o pubescentes. Hojas opuestas o alternas, imparipinadas con 3 ó más folíolos; a veces reducido a un solo folíolo y con el pecíolo articulado.

SECCIONES DEL GÉNERO JASMINUM

El género *Jasminum* fue dividido por A. P. De Candolle, *Prodr.* 8: 312, 1844, en secciones, en base principalmente a caracteres de

¹ Palabra proveniente del árabe, nombre dado a una de las especies de este género, probablemente al *Jasminum officinale*.

filotaxia, y número de folíolos; posteriormente H. Taylor (1945), establece una nueva clasificación en base a tendencias filogenéticas dividiendo al género en dos grupos, uno caracterizado por poseer un óvulo en cada lóculo del ovario y ramas cilíndricas, como ser *J. sambac* (L.) Ait. y *J. gracillimum* Hook. f., y un segundo grupo con dos óvulos en cada lóculo del ovario y ramas más o menos angulosas, como *J. nudiflorum* Lindl., *J. mesnyi* Hance, *J. humile* L., *J. fruticans* L., y *J. beesianum* Forrest et Diels.

Este esquema evolutivo no está de acuerdo con las secciones de DC. basadas en caracteres vegetativos: H. Taylor cita como ejemplo, que en el primer grupo estaría incluida la sección *Unifoliolata* de DC. excepto *J. beesianum*, que si bien tiene hojas simples, posee dos óvulos en cada lóculo del ovario y tallos angulosos, lo que explicaría su afinidad con *J. officinale* var. *grandiflorum* (Secc. *Pinnatifolia* DC.) con el cual ha sido cruzado, obteniendo el híbrido *J. x stephanense* Lemoine.

El segundo grupo de H. Taylor, posiblemente incluya el mayor número de especies de las secciones *Trifoliolata*, *Alternifolia* y *Pinnatifolia* de DC.

La sección *Trifoliolata*, de DC. incluye especies de poca afinidad tales como *J. nudiflorum* L. y *J. tortuosum* Will., igualmente P. S. Green (1961) comenta que la sección *Trifoliolata* incluye especies que carecen de afinidad tales como *J. mesnyi* Hance y *J. nudiflorum* Lindl., que son las únicas que poseen flores amarillas, mientras que las restantes especies de la sección tienen flores blancas, con tintes rosados exteriormente o rojas como en *J. beesianum* Forrest et Diels.

Referente a la Sección *Alternifolia*, P. S. Green (1961) comenta que esta sección, incluye ocho especies con hojas verdaderamente alternas y que constituyen una excepción dentro de la amplia familia de las Oleáceas, caracterizada por sus hojas opuestas.

No obstante, este autor señala que al contrario de lo que sucede con la sección *Trifoliolata*, en la sección *Alternifolia*, se agrupan especies de gran afinidad botánica y geográfica, ya que las mismas, además de su característica foliar, poseen flores amarillas, son botánicamente similares y su área de origen abarca una zona templada y subtropical, dentro de un género como *Jasminum*, que es preferentemente de distribución tropical.

Las especies de la sección *Alternifolia* son naturales del viejo mundo y se encuentran difundidas desde la Isla Madeira, región

de la cuenca del Mar Mediterráneo, Asia Menor, norte de la India, Ceilán, Himalaya y centro de China.

Los caracteres de número de óvulos por lóculo y estructura de las ramas son correlativos y representan rasgos taxonómicos más fundamentales que los basados en tipos de hojas de las secciones de DC.

En el presente trabajo se sigue la clasificación de DC., que si bien es artificial comparada con la de H. Taylor, permite la fácil determinación de ejemplares secos.

La presencia de hojas reducidas a un folíolo es un rasgo taxonómico bien característico y ponderable en la sección *Unifoliolata*, aunque en esta agrupación se incluyen especies con flores rojas o blancas.

Es de destacar que el carácter de reducción de folíolos a uno solo, no es exclusivo de la citada sección creada por DC.; sino que también se observa en el resto de las especies de *Jasminum*, pero en forma ocasional.

J. humile y *J. fruticans* presentan ocasionalmente hojas unifolioladas, principalmente en la base de brotes vigorosos o renuevos; lo mismo sucede en *J. subhumile*, de la sección TRIFOLIOLATA, conocido durante mucho tiempo como *J. heterophyllum* o *J. diversifolium*, debido a la presencia de hojas unifolioladas y trifolioladas, con predominio de estas últimas.

El híbrido *J. stephanense* obtenido entre un "jazmín" de la sección PINNATIFOLIA (*J. officinale*) y otro de la sección UNIFOLIOLATA (*J. beesianum*), también presenta los dos tipos de hojas, debido, por supuesto, a su carácter híbrido, aunque con notable tendencia del tipo pinado.

Por lo tanto, la presencia de hojas aparentemente simples, por reducción a un solo folíolo, por atrofia de los restantes, es un carácter común entre las especies de este género y es muy manifiesto en la sección UNIFOLIOLATA.

Para facilitar la clasificación de las especies de *Jasminum*, cultivadas en nuestro país, se sigue la clasificación de secciones de A. DC. (ob. cit.) adaptada por KNOBLAUCH in ENGLER-PRANTL *Pflanzenfamilien*. Los nombres de las secciones indican los caracteres diferenciales.

CLAVE DE LAS SECCIONES

- A. Hojas alternas 1. ALTERNIFOLIA
- AA. Hojas opuestas.
 - B. Hojas con 3 a numerosos folíolos.
 - C. Hojas trifolioladas 2. TRIFOLIOLATA
 - CC. Hojas penta o más folioladas 3. PINNATIFOLIA
 - BB. Hojas unifolioladas 4. UNIFOLIOLATA

JASMINUM L. Secc. ALTERNIFOLIA DC.

DC. *Prodr.* 8 : 312, 1844 ; Knoblauch in Engler-Plantl. *Pflanzenfam.* 4 (2), 16, 1895 ; Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 13 : 141, 1932 ; Green P. S. *Studies in the Genus Jasminum I : Section alternifolia in Notes Roy Bot. Gard. Edimb.* Vol. 23 n° 3 : 355-384, 1961.

Hojas alternas, trifolioladas o pinadas hasta 11 folíolos, raramente unifolioladas; flores amarillas.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Dientes del cáliz más cortos que el tubo calicino, generalmente mucho más cortos
 - B. Inflorescencias generalmente con 20-50 flores o más, más o menos cimoso-paniculadas; folíolos en número de 1-3, el terminal mayor de 2,5 cm de ancho. 1. *J. subhumile*
 - BB. Inflorescencias con menos de 25 flores, generalmente mucho menos; folíolos 3 ó más, raramente 1, el terminal no mayor de 2,5 cm de ancho. 2. *J. humile*
- AA. Dientes del cáliz iguales o más largos que el tubo calicino, lineales o linear-subulados. 3. *J. fruticosum*

JASMINUM L. Secc. TRIFOLIOLATA DC.

DC. *Prodr.* 8 : 309, 1844 ; Knoblauch in Engler Plantl. *Pflanzenfam.* 4 (2) : 16, 1895.

Hojas opuestas trifolioladas; flores blancas o amarillas¹:

¹ DC. *Prodr.* 8 : 309, 1844 cita para esta sección los caracteres de hojas opuestas y trifolioladas y además « calycibus breviter dentatis ; floribus albis ». Indudablemente este autor desconocía las especies *J. mesnyi* Hance (1882) y *J. nudiflorum* Lindl. (1846) que poseen flores amarillas y dientes del cáliz notables.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Flores blancas ; lóbulos del cáliz pequeños.
 - B. Folíolos en su mayoría angostamente lanceolados u angostamente oblongos, dos o más veces más largos que anchos. 4. *J. tortuosum*
 - BB. Folíolos en su mayoría anchamente oblongos con la base redondeada; longitud de los folíolos no más de dos veces el ancho.
 - C. Plantas glabras o diminutamente pubescentes cuando jóvenes. Pedicelos generalmente mayores de 4 mm de largo. Lóbulos de la corola casi tan largos como el tubo. 5. *J. azoricum*
 - CC. Plantas más o menos pubérulas o tomentosas. Pedicelos generalmente menores de 4 mm de largo. Lóbulos de la corola mucho más cortos que el tubo. 6. *J. fluminense*
- AA. Flores amarillas : lóbulos del cáliz notables, foliáceos.
 - B. Follaje persistente, coriáceo, presente en época de floración. Flores generalmente dobles. 7. *J. mesnyi*
 - BB. Follaje caedizo, ausente en época de floración. Flores generalmente simples.
 - C. Follaje uniformemente verde. 8. *J. nudiflorum*
 - CC. Follaje disciplinado de amarillo. 8a. *J. nudiflorum* var. *aureum*

JASMINUM L. Secc. PJNNATIFOLIA DC.

DC. *Prodr.* 8 : 313, 1844 ; Knoblauch *l. c.*

Hojas opuestas imparipinadas, con más de tres folíolos; flores blancas.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Flores blancas. Hojas pinadas.
 - B. Flores de 1,5-2 cm de diámetro dispuestas en cimas umbeliformes. Dientes del cáliz de 6-16 mm de longitud. Tubo de la corola de 8-14 mm de largo. 9. *J. officinale*
 - BB. Flores de más de 2 cm de diámetro dispuestas en cimas dicotómicas; dientes del cáliz de 3-6 mm de longitud; tubo corolino de 15-23 mm de largo.
 - C. Corola persistente, marchitándose en la planta. 9a. *J. officinale* var. *grandiflorum* f. *persistenflorum*
 - CC. Corola prontamente caediza. 9b. *J. officinale* var. *grandiflorum* f. *caudiciflorum*
- AA. Flores rosadas. Hojas pinadas y unifolioladas. 10. *J. x stephanense*

JASMINUM L. Secc. UNIFOLIOLATA DC.

DC. *Prodr.* 8 : 301, 1844. *Knoblauch l. c.*

Hojas opuestas, raramente verticiladas, reducidas a un folíolo, pecíolo articulado; flores blancas, rosadas o rojas.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Flores blancas.
 - B. Lóbulos del cáliz menores de 1 mm de largo. 11. *J. leratii*
 - BB. Lóbulos del cáliz de 5-10 mm de largo.
 - C. Hojas glabras o subglabras en el envés. Flores solitarias o en grupos no mayores de cuatro. 12. *J. sambac*
 - CC. Hojas densamente pubescentes en el envés. Flores numerosas. 13. *J. gracillimum*
- AA. Flores rojas o rosadas. 14. *J. beesianum*

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

1. *Jasminum subhumile* W. W. Smith

W. W. Smith in *Notes R. B. G. Edinb.* 8 : 127, 1913; P. S. Green. *Genus jasminum I : Notes. R. B. G. Edinb.* 13, n° 359, 1961.

Jasminum heterophyllum Roxb. *Hort. Bengal.* 3, 1814, nomen; *Fl. Ind.* 1 : 99, 164, 1820 « non Moench 1794 ». — C. B. Clarke in Hooker f., *Fl. Brit. Ind.* 3 : 601, 1882. — DC., *Prodr.* 8 : 312, 1844. — G. Don, *Gen. Syst.* 4 : 63, 1838.

J. heterophyllum Roxb. var. *subhumile* (W. W. Sm.) Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 13 : 149, 1932.

J. diversifolium Kobuski in *Journ. Arnold Arb.* 20 : 404, 1939. Rehder, *Man. Cult. Trees and Shrubs* : 793, 1940.

J. diversifolium Kobuski var. *subhumile* (W. W. Sm.) Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 20 : 404, 1939 et 40 : 386, 1959.

Jasminum macrophyllum Hort. ex DC. *Prodr.* 8 : 312, 1844. *pro syn.*

Jacksonia nitida Hort. ex Schlechtendal in *Linnaea* 27 : 512, 1854, *pro syn.*

Arbusto generalmente apoyante o arbolito de 1-3 m de altura; follaje persistente, verde lustroso; brotes subcilíndricos, glabros o tomentosos. Hojas alternas, subcoriáceas o coriáceas, unifolioladas

o 3-folioladas; peciolo de 0,5-5 cm de largo; folíolos ovado-lanceolados, agudos o acuminados, márgenes enteros o levemente ondulados, base cuneada a redondeada, de 6-14 cm de largo, glabros, el central peciolulado y de mayor tamaño, los laterales sésiles y subiguales entre sí. Flores en número de 20-50 o más, amarillas, reunidas en inflorescencias cimoso-paniculadas, axilares o terminales, de unos 10 cm de ancho, pubérulas. Cáliz de unos 2 mm de largo, dientes inconspicuos. Corola con tubo de 8-10 mm de largo, lóbulos obtusos de unos 6 mm de largo. Fruto, baya subglobosa de 1-1,3 cm de largo.

Especie originaria de Nepal, Tibet, E de Himalaya, O de China, Birmania y Assan.

Material estudiado. Argentina, Cap. Federal, Barrancas de Belgrano, leg. E. C. Clos, n° 6346, 14-I-1938 (BAB.); Parque 3 de Febrero, leg. Dimitri y Rial Alberti, 16-X-1948 (BAB.). Provincia de Buenos Aires, San Isidro, Vivero Porreca, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari (BAB.).

Consideraciones. Se trata de una especie poco cultivada en nuestro país; los ejemplares observados en la Capital Federal y alrededores parecen sufrir los efectos de las bajas temperaturas.

2. *Jasminum humile* L.

Linneo *Sp. Pl.* 7, 1753 : Ker in *Bot. Reg.* 5, t. 350, 1819; Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 40 : 386, 1959. Cabrera *Jas. Cult.* in *D. A. G. I.* 2 (7) : 10, 1944. — Bailey *Cycl. Am. Hort.* 2 : 843, fig. 1191, 1900; *St. Cycl. Hort.* 3 : 1719, fig. 209, 1915.

Jasminum revolutum Sims in *Bot. Mag.* 42, t. 1731, 1815. Lodd. in *Bot. Cab.* 10, t. 966, 1824. Ker. in *Bot. Reg.* 3, tab. 178, 1817, y 6 in notes, 1820.

Jasminum humile L. var. *revolutum* (Sims) Stokes ex Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 20 : 407, 1939; Rehd. *Man. Cult. Trees and Shrubs* ed 2 : 793, 1940.

Jasminum wallikhianum Lindl. in *Bot. Reg.* 17, t. 1409, 1831.

Jasminum bignoniaceum Wallich ex DC. *Prodr.* 8 : 313, 1844.

Jasminum humile var. *glabrum* (DC.) Kobuski in *Journ. Arn. Arb.* 20 : 407, 1939.

Nombre vulgar : jazmín amarillo.

Arbusto apoyante, muy ramificado, de 1-4 (6) m de altura; follaje persistente, brotes angulosos o levemente alados. Hojas al-

ternas, imparipinadas, con 3-7 folíolos, raramente en mayor número o 1-folioladas, folíolos glabros, ovados u ovado-lanceolados, de 2-4 cm de largo y 0,5-2,5 cm de ancho, ápice agudo, borde entero, base redondeada o cuneada; folíolo terminal algo más grande y más acuminado; pecíolos más cortos que el internodio, inmediatamente superior. Flores más o menos fragantes, agrupadas en inflorescencias umbeladas o subumbeladas. Pedicelos glabros o pubescentes, generalmente de 10 mm de longitud o más. Cáliz de unos 4 mm de largo con 5-6 dientes pequeños. Corola amarilla o amarillo-dorada con tubo de 1,5 cm de longitud y 5-6 lóbulos oblongos, obtusos, casi tan largos como el tubo. Fruto, baya esférica de unos 4,5 mm de ancho.

Especie originaria de la región tropical de Afganistán, Pakistán occidental, N de India, Bhutan, Nepal, Birmania, Tibet, China (Yunnan y Szechuan).

Material estudiado. Prov. de Buenos Aires, José C. Paz, leg. F. Rial Alberti y E. P. Molinari, 3-II-1956 (BAB.); Olivos, leg. A. Muniez, 9-I-1931 (BAB.); La Plata, leg. E. C. Clos, n° 6938, 6-VIII-1940 (BAB.); Prov. de La Pampa, General Pico, Vivero Pampeano, leg. E. C. Clos, n° 6493, 24-II-1938 (BAB.); Prov. Catamarca, Capital, leg. Dimitri y Piccinini, 27-XI-1946 (BAB.); Prov. de Mendoza, Capital, Parque O'Higgins, leg. Ruiz Leal, 13-II-1951 (BAB.); Prov. de Córdoba, leg. A. Castellanos, año 1917 (SI.14.915).

Consideraciones. Prospera en regiones de clima cálido, aunque es muy cultivado en la región templada de nuestro país, donde florece con abundancia. Apreciada como enredadera decorativa por su follaje persistente y flores amarillas o amarillo doradas, algo fragantes. Se multiplica por gajos a fines de invierno. Su floración es prolongada, desde primavera hasta otoño.

3. *Jasminum fruticans* L.

(Fig. 1)

Linneo *Sp. Pl.* p. 7, 1753. — Curtis *Bot. Mag.* 13 t. 461, 1799. — DC *Prodr.* 8 : 313, 1844.

Nombre vulgar: Jasmín amarillo.

Arbusto erguido de 0,50-2 m de altura, muy ramificado; follaje persistente o semipersistente; brotes glabros, raramente pubérulos

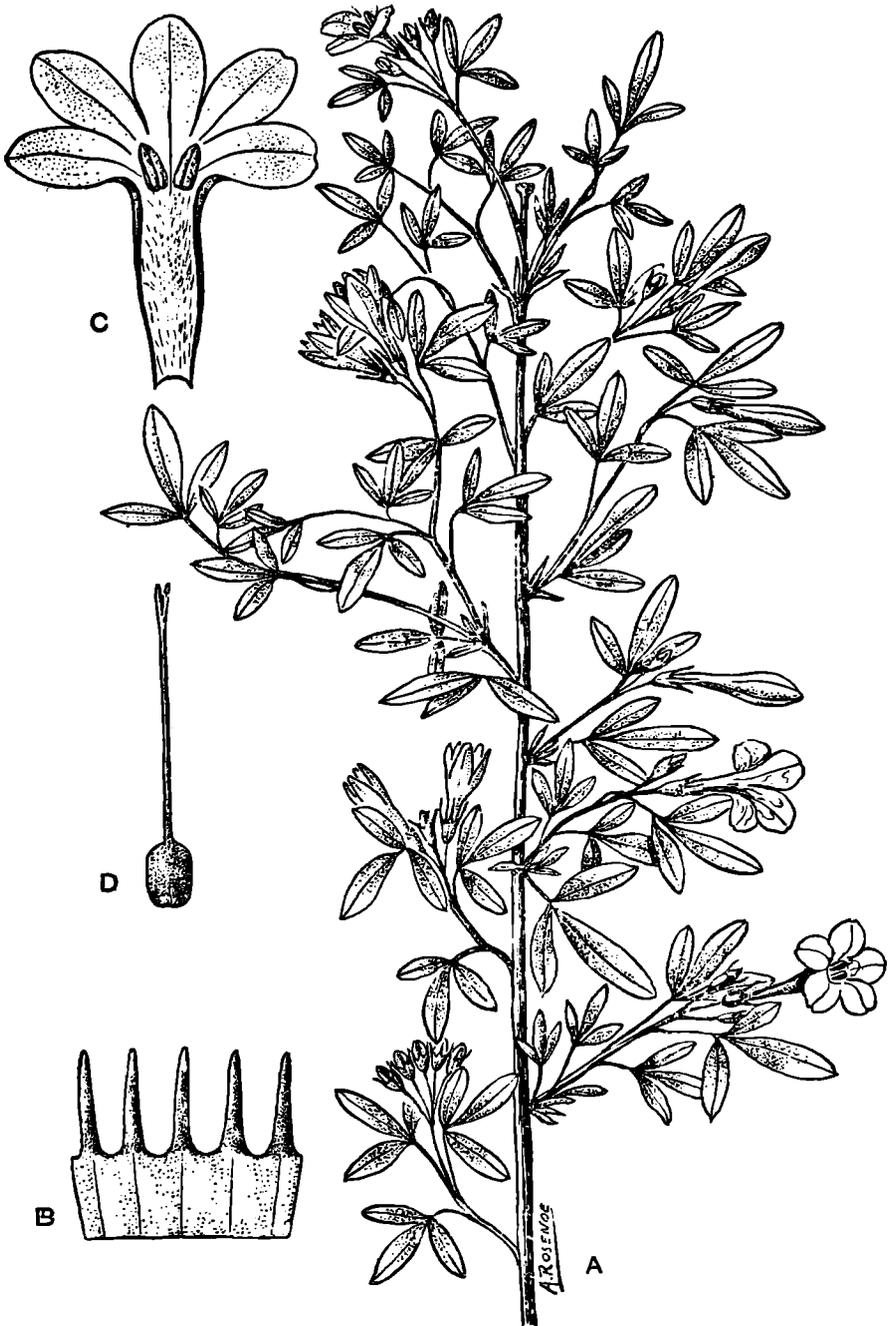


Fig. 1. — *Jasminum fruticans* L.: A, rama florífera ($\times 1$); B, cáliz abierto longitudinalmente ($\times 4$); C, corola abierta longitudinalmente dejando ver el androceo ($\times 3$); D, gineceo ($\times 3.5$).

en la base. Hojas alternas 3 folioladas, a veces 1-folioladas, glabras; folíolos obovados, oblongos o espatulados, el terminal de 1-2,5 cm de largo por 0,5-1 cm de ancho, raramente mayor; los laterales de 0,5-2 cm de largo por 0,2-0,5 cm de ancho, márgenes enteros, levemente revolutos, ápice obtuso, a veces levemente emarginado o con un pequeño mucrón, base angostada o cuneada. Inflorescencia terminal, subumbelada, con 2-5 (8) flores, raramente solitarias. Flores amarillas, fragantes. Cáliz campanulado, glabro, tubo generalmente de 1,5-2,5 mm de largo; lóbulos lineales o subulados, de 3-5 mm de largo, raramente de mayor longitud. Corola hipocraterimorfa con tubo de 9-14 mm de largo, pubérulo interiormente, lóbulos 5, ovados, obtusos o redondeados, de 5-10 mm de largo por 3-6 mm de ancho. Estambres insertos en la base de los lóbulos corolinos; anteras con un apéndice terminal. Ovario aproximadamente de 1-2 mm de altura, con estilo de 5-10 mm de largo.

Especie originaria de Marruecos, Argelia, España, Portugal, Francia, Albania, Yugoslavia, Grecia, Bulgaria, Rumania, sur de URSS, Turquía, Siria, Líbano e Israel.

Material estudiado. Provincia de Buenos Aires, Ramos Mejía, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 12-XI-1958 (BAB.); San Antonio de Padua, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 7-XII-1959 (BAB.).

Cfr.: Plantes d'Espagne, F. Sennen, Marruecos, Melilla, Hidum, Yacinen, leg. H. Mauricio, nº 8454, 17-II-1932 (SI.).

4. *Jasminum tortuosum* Willd.

Willd. *Enum. Hort. Berol.* 10, 1809; Verdoorn in *Bothalia* 6: 559, 1956.

Enredadera perenne, glabra. Hojas opuestas, trifolioladas, peciolos de 5-30 mm de largo; folíolos peciolulados, en su mayoría angostamente lanceolados o angostamente oblongos, dos o más veces más largos que anchos, ápice agudo, notablemente mucronado, base redondeada o anchamente cuneada, márgenes enteros de 20-60 mm de largo por 8-30 mm de ancho; folíolo central de mayor tamaño y con el peciólulo mucho más largo. Flores blancas agrupadas en dicasios axilares o terminales. Pedicelos de 5-12 mm de largo. Cáliz de unos 3 mm de largo con 5 dientes notables triangular-filiformes. Corola con tubo cilíndrico de unos 20 mm de largo, lóbulos oblongos hasta de 15 mm de largo.

Especie originaria de Africa del Sur.

5. *Jasminum azoricum* L.

(Fig. 2)

Linneo, *Sp. Pl.* 1: 7, 1753. — *Bot. Mag.* 2 tab. 1899. — *Bot. Recg.* 1, tab. 89, 1815. Cabrera, *Alg. Jaz. Cult.* in *D. A. G. I.* 2 (7): 10, 1944.

Nombres vulgares: jazmín azórico, jazmín de lluvia, jazmín del país.

Enredadera perenne, con tallos glabros o algo pubescentes, ramitas verde claro, cilíndricas, follaje persistente. Hojas opuestas, trifolioladas, pecíolo de 10-20 mm de largo; folíolos peciolulados, ovados u ovado-lanceolados, ápice agudo o acuminado, base redondeada o subredondeada, márgenes enteros, de 30-60 mm de largo por 10-30 mm de ancho; el folíolo central generalmente de mayor tamaño y con el peciolúlo más largo. Flores perfumadas, agrupadas en dicasios, axilares y terminales. Pedicelos generalmente mayores de 4 mm de largo. Cáliz de 2-3 mm de largo, con 5 dientes pequeños. Corola blanca con tubo de 15-20 mm de largo, lóbulos 5, elípticos u oblongos, de 12-14 mm de largo.

Especie originaria de las Islas Azores y Canarias.

Material estudiado. Argentina, Prov. de Catamarca, Capital, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 10-XI-1955 (BAB. 78.583); *ibid.*, Plaza 25 de Mayo, M. J. Dimitri y Piccinini, 15-XI-1946 (BAB. 68.227). Prov. de Buenos Aires, Castelar, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, XII-1958 (BAB.); San Pedro, Vivero Rolfo, leg. Rial Alberti, Barrett y Molinari, 20-III-1956 (BAB. 78.597); Tigre, leg. A. Lanfranchi, n° 907, 20-I-1951 (BAB.); San Miguel, Vivero Rosauer, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 5-VII-1960 (BAB. 78.599). Capital Federal, Vivero Pezzano, leg. E. C. Clos, 12-I-1933 (BAB. 46.759). Prov. de La Pampa, General Pico, Vivero Pampeano, leg. E. C. Clos, 28-XII-1932 (BAB. 46.643). Prov. de Misiones, Posadas, leg. E. P. Molinari y A. Martínez, 4-IV-1952 (BAB. 78.595), *ibid.*, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, I-1951 (BAB. 78.594); *ibid.*, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 24-I-1951 (BAB. 75.384). Prov. del Chaco, Resistencia, leg. E. P. Molinari y A. Marzocca, 30-IX-1950 (BAB. 78.602). Prov. de Entre Ríos, Federación, leg. R. Martínez Croveto y E. Grondona, I-1947 (BAB. 78.603). Prov. de Mendoza, Guaymallén, Villa Nueva, leg. A. Ruiz Leal, n° 13.587, 8-XII-1947; Capital, E. P. Molinari y A. Marzocca, 18-I-1950 (BAB.

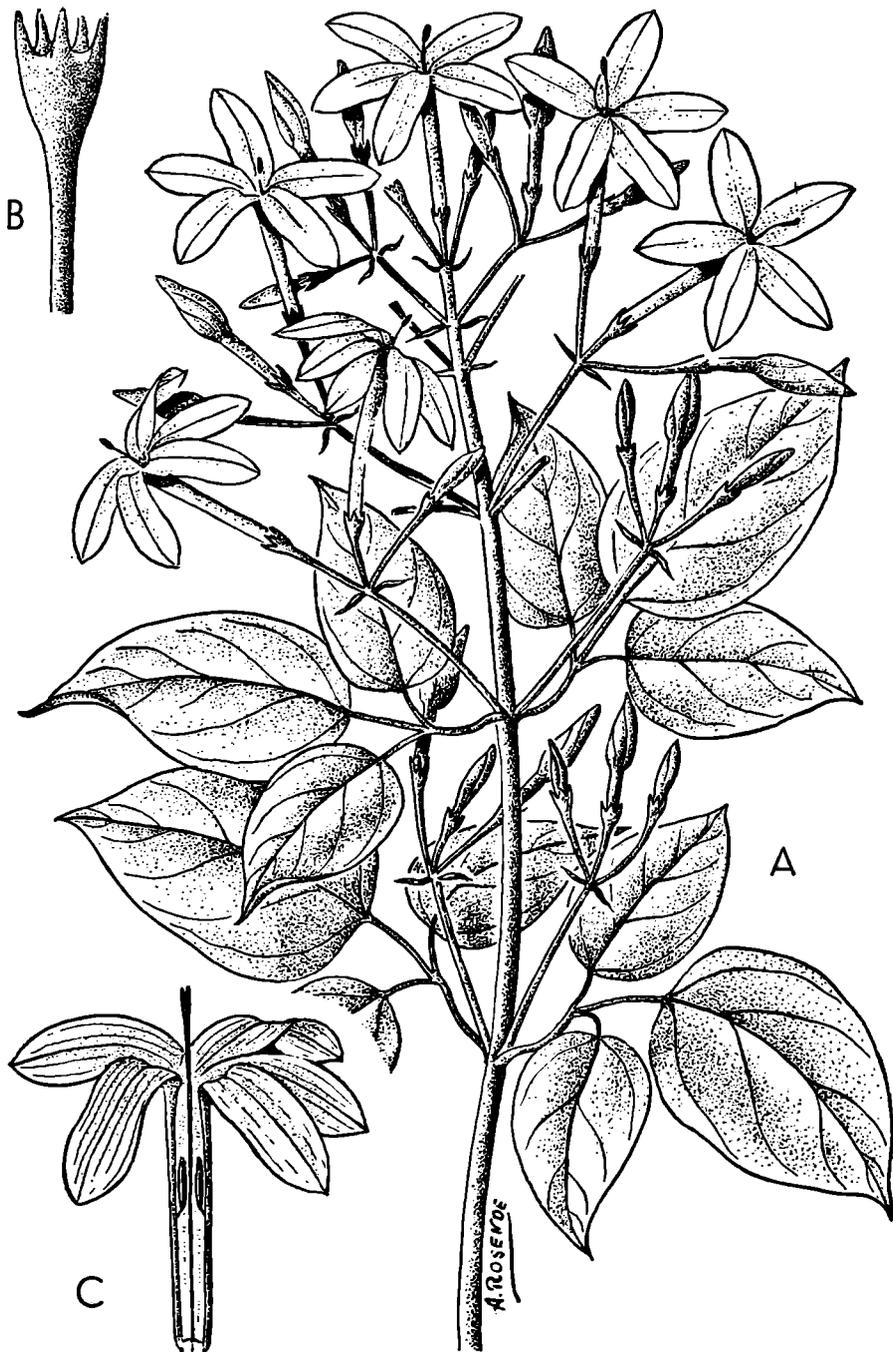


Fig. 2. — *Jasminum azoricum* L.: A, rama florífera ($\times 1$); B, cáliz ($\times 3$); C, corte longitudinal de la corola dejando ver el androceo, el estilo y el estigma ($\times 2$)

76.201). Prov. de Corrientes, Capital, leg. E. C. Clos, nº 6714, VII-1933 (BAB. 78.604).

Consideraciones. I: Arbusto trepador muy cultivado en la zona templada y cálida de nuestro país; generalmente produce una floración estival y otra invernal.

II: Parte del material ha sido determinado por el Dr. P. S. GREEN, del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard.

6. *Jasminum fluminense* Vell.

Vellozo, *Fl. Flum.*, *Arch. Mus. Nac. Do Rio de Janeiro* 5 : 11, 1881; en Icones 1, tab. 23, 1827. Dandy in *Kew Bull.* : 368, 1950. — Turrill in *Fl. Trop. E. Africa. Oleaceae* : 19, 1952. — Verdoorn, in *Bothalia* 6 : 562, 1956.

Enredadera perenne, con tallos pubérulos o tomentosos. Hojas opuestas, trifolioladas, pecíolos de 10-20 mm de largo; folíolos peciolulados, ovados u ovado-lanceolados, ápice agudo o acuminado, base redondeada o subredondeada, bordes enteros, de 25-70 mm de largo, por 15-60 mm de ancho; el folíolo central generalmente de mayor tamaño y con el peciólulo mucho más largo. Flores dispuestas en dicasios axilares o terminales, pubérulos o tomentosos. Pedicelos generalmente menores de 4 mm de largo. Cáliz de 3-4 mm de largo con 5 dientes notables, subulados. Corola blanca perfumada, tubo cilíndrico, estrecho, de 15-20 mm de largo, lóbulos 5 mucho más cortos que el tubo corolino.

Especie posiblemente originaria de Brasil y Este de Asia.

Material estudiado. Prov. de Buenos Aires, Campana, leg. E. C. Cíos 7-V-1940 (BAB. 78.605). Prov. de Formosa, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 17-XII-1955 (BAB. 58.912). Prov. de Corrientes, Capital, Leg. A. Ruiz Leal, 12-VIII-1951 (BAB. 14.276).

Esta especie durante largo lapso fue considerada sinónimo de *J. azoricum*, debido a que se trata de dos especies muy similares aunque de distinta área geográfica.

Consideraciones. I: La tab. 84, fig. I, del trabajo de A. G. EICHLER, *Oleaceae* et *jasmineae* in Mart. *Fl. Bras.* Vol. 6, part. 5 que figura con el nombre de *Jarminum azoricum* var. *bahiense*, pertenece a la especie *J. fluminense* VELL.

II: Parte del material ha sido determinado por el Dr. P. S. GREEN, del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard.

7. *Jasminum mesnyi* Hance

(Fig. 3)

Hance, in *Journ. Bot.* 20: 37, 1882. — Kobuski in *Journ. Arnold Arb.* 13: 152, 1932. — Cabrera, *Alg. Jas. Cult.* in *D. A. G. I.* 2 (7): 14, fig. 10, 1944.

Jasminum primulinum Hemsley, in *Kew Bull.*, 109, 1895.

Nombre vulgar : jazmín amarillo.

Arbusto apoyante hasta de 4 m de altura, follaje persistente, ramas jóvenes péndulas, glabras, verde oscuras de sección cuadrangular. Hojas opuestas trifolioladas, color verde oscuro en el haz y más claro en el envés; folíolos lanceolados, subobtusos o más o menos agudos y mucronados, glabros, de borde entero, con el medial de 4-7 cm de longitud por 1-2 cm de ancho, los laterales de menor tamaño. Flores solitarias, amarillas, inodoras. Cáliz generalmente con 7-8 segmentos lanceolados, foliáceos glabros o levemente pubescentes de 1 cm de longitud. Corola simple, doble o semidoble, con tubo de 1 cm de largo y 6 o más lóbulos elípticos, de unos 2 cm de largo por 1-1,5 cm de ancho; fauce de la corola con líneas anaranjadas. Estambres 2, semiexertos. Ovario subgloboso de unos 5 mm de altura; estilo de unos 10 mm de largo, estigma bilobulado.

Especie posiblemente originaria de Yunnan (China).

Material estudiado. Argentina, Prov. de Buenos Aires, Castelar, Est. Experimental, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 24-VII-1958 (BAB); Ranelagh, leg. V. A. Milano, 6-VII-1957 (BAB); Merlo, leg. E. P. Molinari, 28-VIII-1956 (BAB); Tigre, leg. A. E. Lanfranchi, 28-VIII-1945 (BAB). Prov. de La Pampa, Vivero Pampeano, leg. J. Williamson, 6-IX-1933 (BAB). Prov. de Mendoza, Capital, Quinta Agronómica, leg. A. Ruiz Leal, 11-IX-1951 (BAB). Capital Federal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, leg. M. J. Dimitri y V. A. Milano, 19-VII-1946 (BAB).

Consideraciones. I: Es uno de los jazmines más cultivados en nuestro país; florece en invierno y primavera, su floración a veces se prolonga hasta el estío. Se multiplica por gajos en julio-agosto bajo vidrio.



Fig. 3. — *Jasminum mesnyi* HANCE. : A, rama florífera (x 0.8) ; B, óvulo (x 1.2)
C, corola abierta longitudinalmente, androceo y gineceo (x 1.2)

II. C. E. Kobuski, 1932, comenta: "que W. B. HEMSLEY al describir este "jarmín" como *J. primulinum*, no se enteró de la descripción de H. F. HANCE y durante mucho tiempo fue conocido con el nombre dado por W. B. HEMSLEY, en lugar del más antiguo *J. mesnyi*.

III. Esta especie es muy semejante a *J. nudiflorum* LINDLEY, originario del norte de China y de follaje caedizo, ausente en época de floración; en cambio *J. mesnyi* es más austral y de follaje persistente.

8. *Jasminum nudiflorum* Lindl.

(Fig. 4)

Lindley in *Journ. Hort. Soc. Lond.* 1: 153, 1846. — Kobuski in *Journ. Arnold. Arb.* 13: 153, 1932. — *Bot. Mag.* 78 t. 4649, 1852. — *Bot. Reg.* 32 t. 48, 1846. — Cabrera *Alg. Jaz. Cult., D. A. G. I.* 2 (7): 16, 1844.

Jasminum angulare sensu Bunge in *Mém. Div. Sav. Acad. Sci. St. Pétersb.* 2: 116 (*Enum. Pl. China Bor.* 42, 1833), 1835. *Non.* Vahl. 1805.

Jasminum sieboldianum Blume, *Mus. Bot. Lugd. Bat.* 1: 280, 1850.

Arbusto de follaje caedizo, hasta de 2 m de altura, tallos glabros, cuadrangulares, ramitas péndulas, glabras. Hojas opuestas, pecioladas, trifolioladas, glabras o algo pubescentes sobre las nervaduras y bordes; folíolos lanceolados o elípticos, ápice agudo o sub-obtuso, enteros, el terminal de 12-35 mm de largo por 5-10 mm de ancho, los laterales menores. Flores amarillas, apareciendo antes que las hojas, solitarias, de 15-20 mm de diámetro, pedúnculos cortos, cubiertos de brácteas verdosas. Cáliz dividido en 5-6 segmentos lanceolados agudos, de unos 5 mm de longitud, ciliados. Corola con tubo de 15-17 mm de largo, lóbulos 6-8 elípticos, obtusos, de unos 10 mm de longitud.

Especie originaria del norte de China.

Material estudiado. Argentina, Ciudad de Buenos Aires, Parque 3 de Febrero, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, IX-1955 (BAB.) Provincia de Buenos Aires, Ing. Maschwitz, leg. E. C. Clos y M. J. Dimitri, 16-VII-1943 (BAB. 65.127), Plaza Devoto, leg. E. C. Clos n° 6874, 20-I-1938 (BAB. 58-741).

Consideraciones. I: Sus hojas caen en otoño, apareciendo las flores en invierno y primavera sobre ramas desnudas; la foliación comienza a fines de primavera. Especie poco cultivada en nuestro

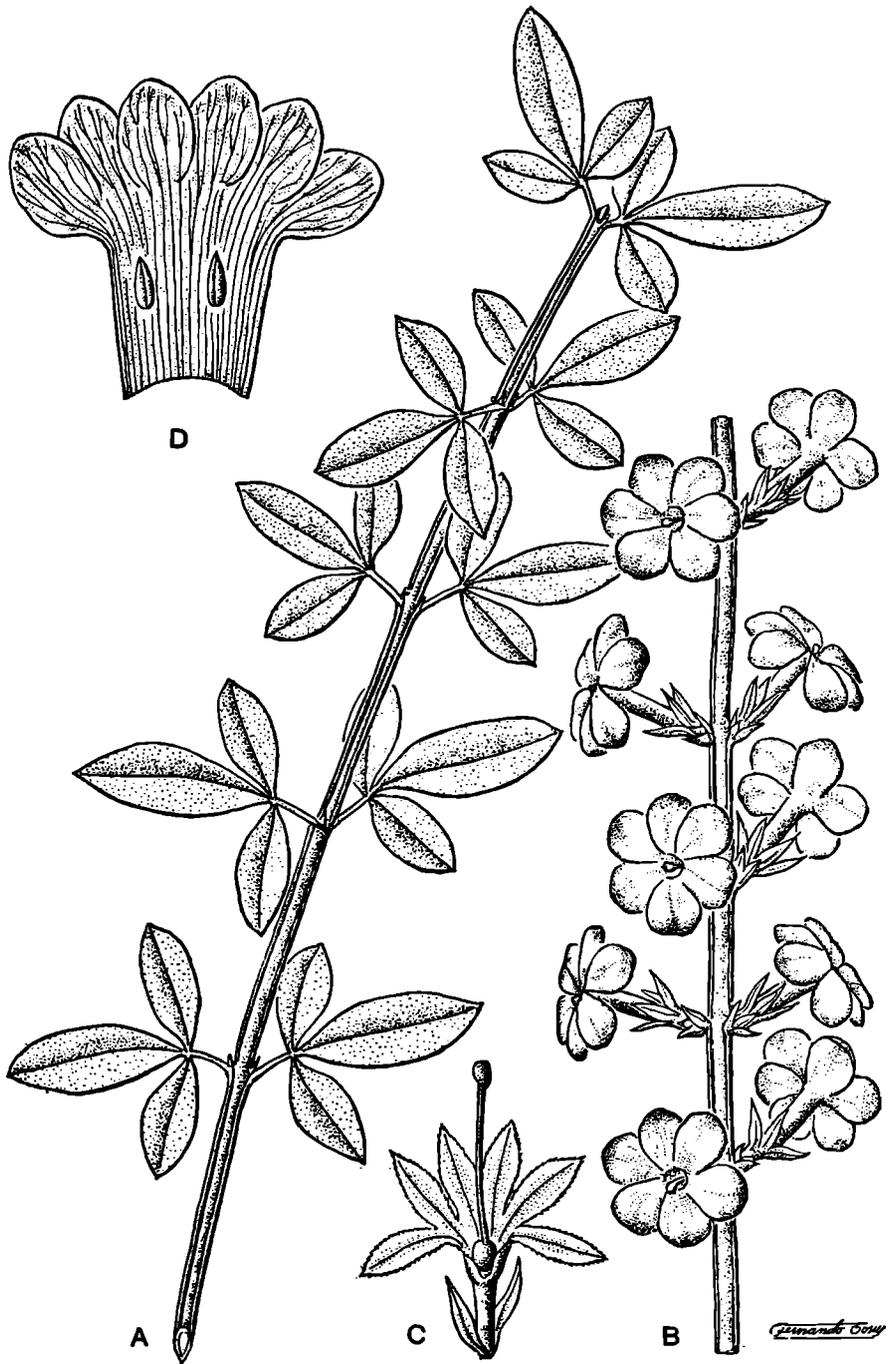


Fig. 4. — *Jasminum nudiflorum* LINN. : A, rama con hojas ($\times 1$); B, rama florífera ($\times 1$); C, corte longitudinal del cáliz dejando ver el gineceo ($\times 2$); D, corte longitudinal de la corola dejando ver el androceo ($\times 1.5$).

país; se multiplica por gajos y acodos, requiere suelos areno-humíferos y se adapta a la media sombra.

II. El Dr. S. M. WALTERS del Departamento de Botánica de la Universidad de Cambridge, informa que esta especie fue aparentemente descrita sobre ejemplares cultivados en los jardines de la Sociedad Hortícola de Londres, de material recibido de China el 24 de julio de 1844, donde fue coleccionado por Mr. Fortune. También debe tenerse en cuenta que hacia esa época fue remitido un ejemplar de herbario del Imperial Russian Chinese Herbarium como *J. angulare*. Este ejemplar es el único clasificado como *J. nudiflorum* en el herbario de J. Lindley. El labelo que figura sobre la cartulina es el enviado por el Imperial Russian Chinese Herbarium, y sólo aplicable en lo que respecta a la rama con hojas; las ramas floríferas fueron probablemente agregados más tarde por LINDLEY, provenientes de ejemplares cultivados en los jardines de la Sociedad Hortícola de Londres.

Por nuestra parte consideramos que ambos materiales corresponden a especies distintas que han sido confundidas por tener ambos sus hojas semejantes. La diferencia principal radica en el color de las flores, ya que *J. angulare* VAHL. posee flores blancas y *J. nudiflorum* amarillas.

Ante la duda de que el material foliáceo corresponde a *J. angulare* VAHL. debe considerarse como tipo únicamente las ramas floríferas.

El sinónimo *J. angulare* sensu BUNCE invalidado por la especie de M. V. VAHL, posee flores amarillas.

8a. *Jasminum nudiflorum* Lindl. f. *aureum* Hort.

Hort. ex Dippel, *Handb. Laubh.* 1: 145, 1889. — Kobuski in *Journ. Arnold Arb.* 13: 154, 1932.

Jasminum nudiflorum var. *variegatum* Mouillefert, *Traité Arb. Arbriss.* 2: 1008, 1897.

Forma caracterizada por sus hojas variegadas de amarillo; escasamente cultivada en nuestro país.

Material estudiado. Argentina, Ciudad de Buenos Aires, Villa Devoto, leg. E. C. Clos n: 6375, 20-I-1938 (BAB.) 58.742.

9. *Jasminum officinale* L.

(Fig. 5)

Linneo, *Sp. Pl.* 1 : 7, 1753. — Kobuski in *Journ. Arnold. Arb.* 13 : 160, 1932. — Fiori et Paoletti, *Icon. Fl. Ital.* : 321, 1901. — Cabrera, *Alg. Jaz. Cult., D. A. G. I.* 2 (7) : 12, fig. 8, 1944. — Curtis, *Bot. Mag.* 1 t. 31, 1787.

Jasminum vulgatum Lam. *Fl. Frano.* 2 : 306, 1778.

Jasminum affine Lindl. in *Bot. Beg.* 31, t. 26, 1845.

Nombre vulgar : jazmín del país.

Arbusto trepador con ramitas péndulas, glabras, follaje persistente. Hojas opuestas pinadas con raquis canaliculado, con 5-7 folíolos elíptico u ovado-lanceolados, de ápice agudo o acuminado y borde entero, glabros, de 1,5-3 cm de longitud por 5-12 mm de ancho, el terminal de mayor tamaño y peciolulado. Pimpollos rosados. Flores blancas, perfumadas, de 1,5-2 cm de diámetro, agrupadas en cimas umbeliformes terminales de 2-10 floras. Cáliz con 5 segmentos lineales o subulados de 5-12 mm de longitud. Corola con tubo de 8-16 mm de largo y 4-5 lóbulos elípticos u oblongos de 8-10 mm de longitud por 4-5 mm de ancho.

Especie originaria del Irán, región del Himalaya y S. de China.

Consideraciones. En nuestro país se la cultiva como ornamental y también como pie de injerto de la variedad *grandiflorum*.

Material estudiado. Argentina, Prov. de Buenos Aires, Ranclagh, leg. V. A. Milano, 20-III-1958 (BAB.) ; Merlo, Vivero Barrett, leg. W. Barrett, 15-XII-1957 (BAB.) ; Los Cardales, leg. E. C. Clos 27-XI-1938 (BAB.) ; La Plata, E. C. Clos, n° 7021, 26-XI-1940 (BAB.) . Bonaria, leg. C. Hicken n° 23, 1-XII-1897 (SI.) . Prov. de Mendoza, Guaymallén, leg. Ruiz Leal, 8-XII-1947 (BAB.) . Prov. de Córdoba, Valle de los Reartes, leg. A. Castellanos n° 403 (SI.) . Prov. del Chubut, Esquel, leg. A. Marzocca y W Barrett, 25-I-1954 (BAB.) .

9a. *Jasminum officinale* L. var. *grandiflorum* (L.) Dim.

(Fig. 6)

Dimitri en Parodi, *Encicl. Arg. Agric. y Jard.* 1 : 694, 1959.

Jasminum grandiflorum L. *Sp. Pl.* (ed. 2) 1 : 9, 1762. — Kern. in *Bct. Reg.* 2, t. 91. 1816.

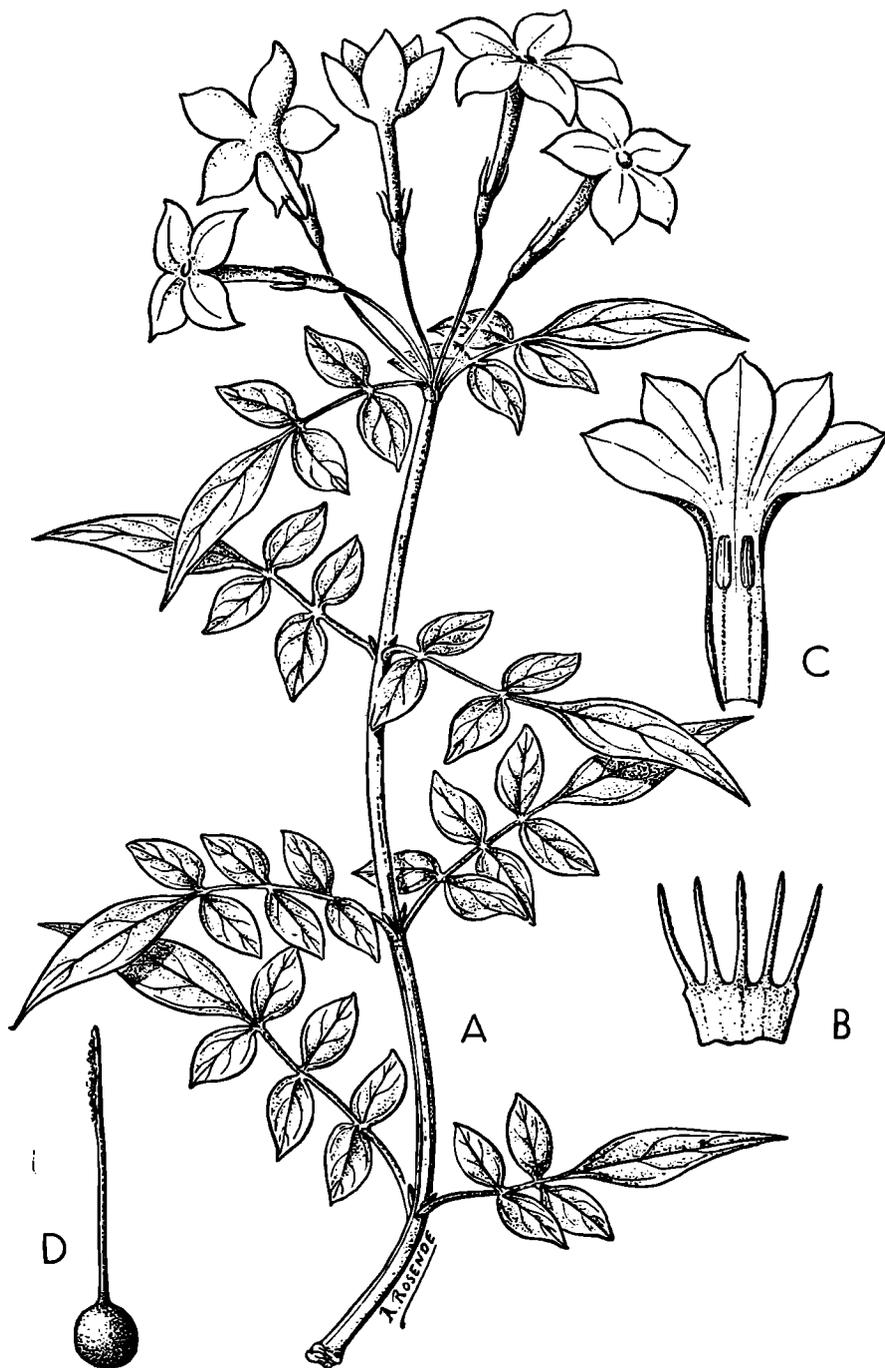


Fig. 5. — *Jasminum officinale* L. : A, rama florífera ($\times 1$); B, cáliz ($\times 2$); C, corola dejando ver el androceo ($\times 1.5$); D, gineceo ($\times 5$)

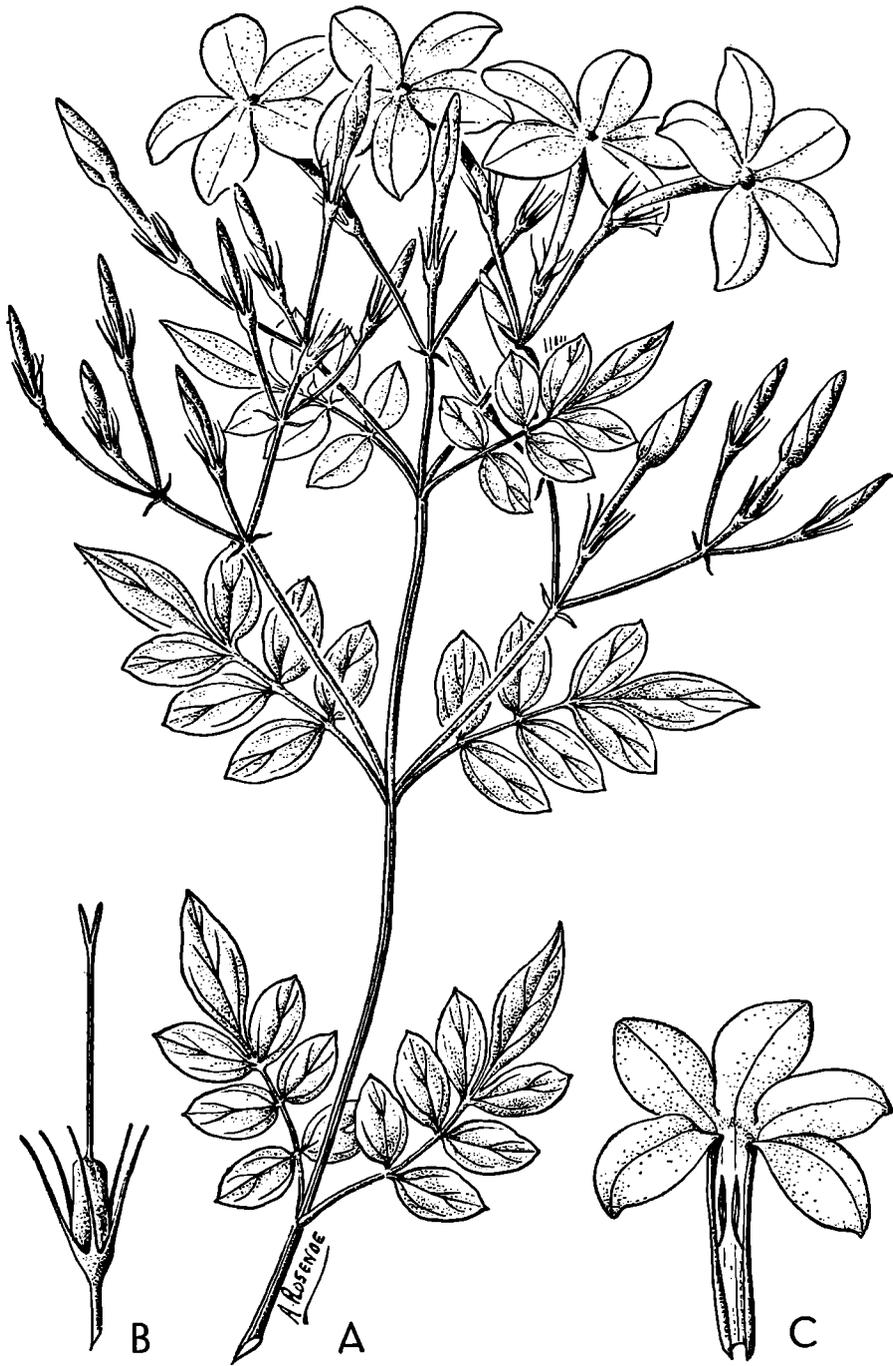


Fig. 6. — *Jasminum officinale* L. var. *grandiflorum* (L.) DIM.: A, rama florífera (× 1); B, cáliz y gineceo (× 2); C, corola abierta longitudinalmente dejando ver el androceo (× 2).

Jasminum officinale f. *grandiflorum* Kobuski, in *Journ. Arnold Arb.* 13: 161, 1932. — Cabrera, *Alg. Jaz. Cult. D. A. G. I.* 2 (7): 13, 1944.

Nombres vulgares: Jazmín del país, jazmín de España, jazmín real, jazmín de Cataluña.

Variedad caracterizada por sus flores de mayor tamaño, simples, raramente dobles, dispuestas en cimas dicotómicas; dientes del cáliz de 3-6 mm de longitud; tubo corolino de 15-23 mm de largo.

Variedad originaria desde el Noroeste de India, Punjab, Oeste de Hilamaya, Norte de Birmania hasta Yunnan (China).

De esta variedad se reconocen dos formas: f. *persistenflorum* DIM. y f. *caduciflorum* DIM. (ver consideraciones II).

Material estudiado. Argentina, Prov. de Buenos Aires, La Plata, Fac. de Agronomía, leg. E. C. Clos n° 6381, 2-II-1938 (BAB. 58.761); La Plata, leg. A. L. Cabrera, 19-XII-1941 (BAB. 67.203); Merlo, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, 15-XII-1959 (BAB.); 25 de Mayo, leg. R. A. Castro, 7-IV-1934 (BAB. 50.090); San Andrés, leg. A. L. De Fina, 20-I-1928 (BAB. 50.713). Bonaria, leg. C. Hicken n° 25, 15-II-1898 (SI.). Ciudad de Buenos Aires, Fac. de Agronomía y Veterinaria, leg. E. C. Clos n° 6355, 10-I-1938 (BAB. 58.708); Parque Lezama, leg. A. Muniez, 23-I-1931 (BAB. 45-738). Prov. de La Pampa, Gral. Pico, Vivero Pampeano, leg. J. Williamson, IX-1933 (BAB. 47.378). Prov. de Jujuy, Capital, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, XI-1951 (BAB.). Prov. de Santa Fe, Capital, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 12-XI-1958 (BAB.). Prov. de Entre Ríos, Concepción del Uruguay, leg. Martínez Crovetto y Grondona, I-1947 (BAB.).

Consideraciones. I: Florece desde primavera hasta fines de otoño. Se multiplica por gajos o injertos sobre pie de *Jasminum officinale*. Se trata de un "jazmín" muy cultivado entre nosotros; es resistente a las bajas temperaturas en la zona templada; requiere suelos frescos y arenosos. En la zona templado-cálida y cálida de nuestro país florece abundantemente y sus flores son muy perfumadas.

II. C. E. KOBUSKI (1932). Comenta que *J. officinale* y el antiguo *J. grandiflorum* ofrecen mucha dificultad para su diferenciación; no habiendo un carácter o grupo de caracteres que ayuden a una neta separación, tanto en el material espontáneo como en el

cultivado, existiendo una graduación de caracteres desde las formas de flores grandes, folíolos bien desarrollados y lanceolados y cáliz con dientes largos y subulados hasta las de flores más pequeñas, folíolos reducidos y cuspidados y cáliz con dientes menos notables.

Este autor observó que algunos ejemplares especialmente los cultivados presentan flores de mayor tamaño y que se difundieron en los jardines, subordinando el nombre de *grandiflorum* como una forma hortícola de *J. officinale*.

M. J. DIMITRI (1959), cambia nuevamente el rango del epíteto *grandiflorum* estableciendo y reteniendo este nombre en la categoría de variedad y además crea dos formas, f. *persistenflorum* DIM. caracterizada por mantener la corola luego de marchitarse, siendo la apropiada para el cultivo en la industria perfumifera y también recomendable en la preparación de ramos y floreros. La otra forma es f. *caduciflorum* DIM. cuya corola es prontamente caediza.

10. *Jasminum x stephanense* ¹ V. Lemoine et f.

(Fig. 7)

V. Lemoine et f. (*Cat.*) n° 195, p. 9, pl., 1921. — A. Meunissier in *Rev. Hort.* 1927: 643, t. Kobuski, *Journ. of the Arn. Arb.* 13: 162, 1932. —

Jasminum officinale grandiflorum × *J. beesianum* Anon. in *Jour. Soc. Nat. Hort. France*, ser. 4, 21: 224, 1920.

Arbusto apoyante, ramas parduscas, ramitas amarillo-verdosas, angulosas; follaje persistente. Hojas opuestas, pinadas, unifolioladas. Flores rosadas, perfumadas, axilares o terminales, solitarias o agrupadas en cimas umbeliformes. Corola hipocraterimorfa, tubo de unos 15 mm de largo; lóbulos 4-6, obtusos. Estambres inclusos. Estilo tan largo como el tubo corolino.

Híbrido natural entre *J. beesianum* ♂ y *J. officinale* var. *grandiflorum* ♀.

Material estudiado. Argentina, Prov. de La Pampa, General Pico, Vivero Pampeano, leg. J. Williamson, 30-X-1933 (BAB. 47.653).

¹ Nombre latino de Saint-Etienne (Francia) lugar donde fue obtenido artificialmente este híbrido.

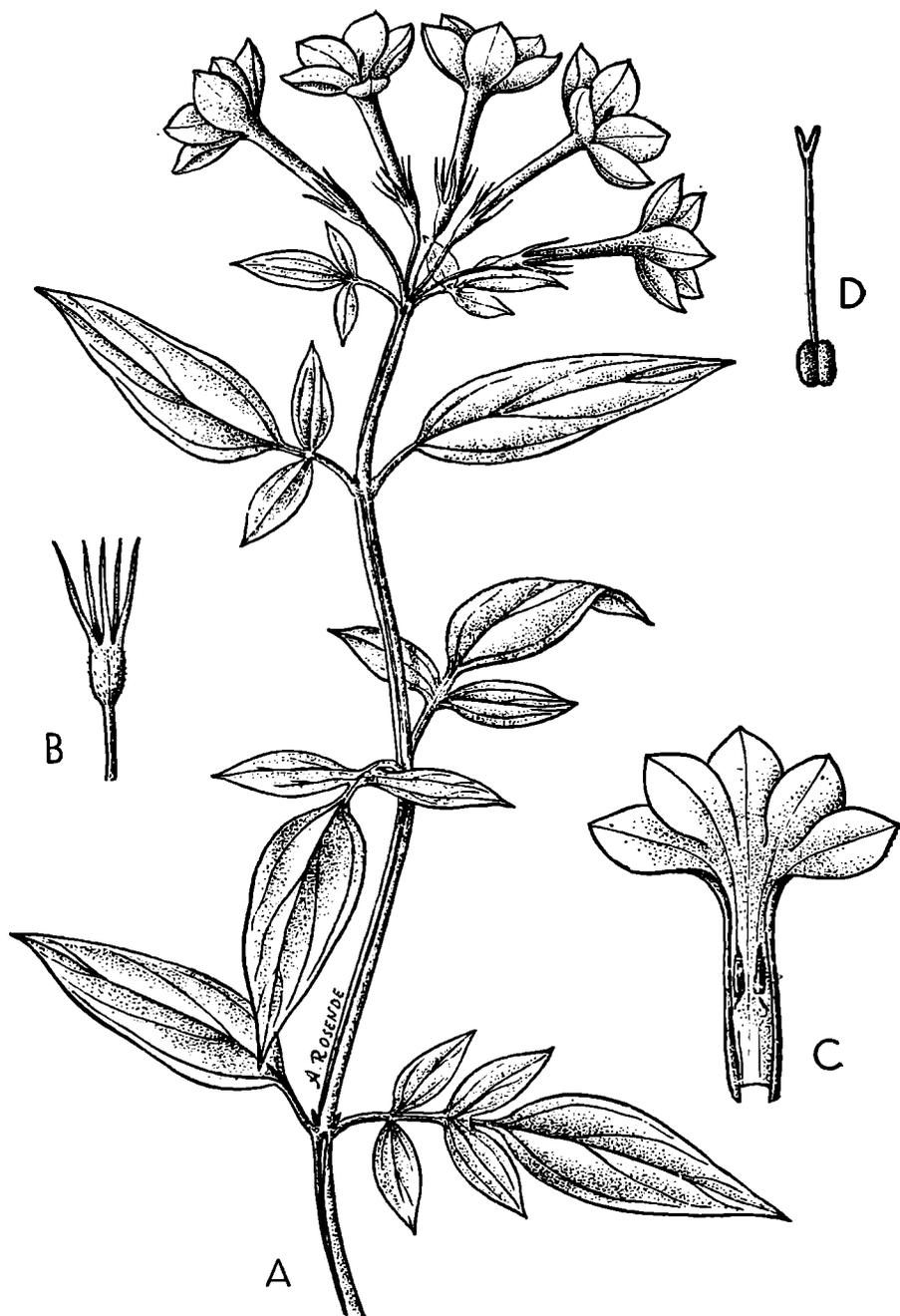


Fig. 7. -- *Jasminum x stephanense* V. LEMOINE et f.: A, rama florífera ($\times 1$); B, cáliz ($\times 3$); C, corte longitudinal de la corola dejando ver el androceo ($\times 2$); D, gineceo ($\times 2$).

Consideraciones. I: Este híbrido escasamente cultivado en nuestro país fue coleccionado por primera vez en China (Yunnán) por J. F. ROCK, hacia 1920; igualmente en ese año fue obtenido artificialmente por el señor THOMAS JAVIT en Saint Etienne (Francia) y exhibido en la muestra floral de la Societé Nationale d'Horticulture de Francia.

II: Este híbrido presenta la mayoría de sus hojas pinadas como *J. officinale* var. *grandiflorum* y algunas unifolioladas como *J. heesianum*; sus flores poseen un color intermedio de las de sus progenitores y la fragancia de *J. officinale* var. *grandiflorum*.

11. *Jasminum leratii* Schlech.

(Fig. 8)

Schlech, *Bot. Jahrb.* 40 (*Beibl.* 92): 32, 1908; P. S. Green, *Jour. Arbol Arb.* 43 (2): 115, 1962 — Guillaumin, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* II. 6: 458, 1934; *ibid.* 13: 476, 1941: *ibid.*, 15: 454, 1943; et *ibid.* II. 27: 327, 475, 1955.

J. francii Guillaumin, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 2 (5): 323, 1933.

J. absimile Bailey en *Gentes Herbarum* 4 (9): 346, fig. 217 y 218 a, 1940; *Hortus Secund* 397, 1941 et *Man. Cult. Pl.* ed. 2: 797, 798, 1949. A. Cabrera, *Algunos jazmines Cult. en D. A. G. I.* 2 (7): 8, fig. 4, 1944.

J. noumeense Schltr. var. *microphyllum* Guillaumin, *Bull. Mus. Nat. Paris* 2, 15: 454, 1943.

J. simplicifolium Forst. f. *sensu* Guillaumin, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 25: 652, 1919. — Moore, *Journ. Lin., Soc. Bot.* 45: 356, 1921. Guillaumin, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 2, 5: 323, 1933; *ibid.* 6: 458, 1934, *ibid.* 15: 454, 1943.

Jasminum australe Pers. *sensu* Montrouzier, *Ann. Soc. Lyon* («Species Montrouzieranae», 49), 1914.

Arbusto trepador, glabro, follaje persistente. Hojas opuestas, 1-folioladas, oval-lanceoladas de 4-7 cm de largo por 1,5 a 3 cm de ancho, cara superior verde oscura, lustrosa e inferior más clara, ápice subagudo o apiculado, bordes enteros, base cuneada. Pecíolo de 1,5-10 mm de largo, raramente de más longitud, glabro o pubérulo, articulado en el cuarto inferior o en la parte media. Flores fragantes agrupadas en dicasios terminales y axilares; brácteas lineal-filiformes, de 1-4 mm de largo, ocasionalmente foliáceas o algo más largas; pedicelos de 2-20 mm de largo. Cáliz glabro o pubérulo,



Fig. 8. — *Jasminum leratii* SCHLECH. : A, rama florifera ($\times 0.8$); B, corola abierta longitudinalmente dejando ver el androceo ($\times 2$); C, cáliz abierto longitudinalmente dejando ver el gineceo ($\times 4$).

de 5 mm de longitud; dientes 4-6, lineales, angostamente lanceolados o triangular-lanceolados, agudos, de 2-3,5 mm de longitud. Corola de unos 30 mm de largo.

12. *Jasminum sambac* (L.) Ait.

Ait, *Hort. Kew.* 1 : 8, 1789. — Kobuski in *Journ. Arnold Arb.* 13 : 171, 1932. — *Bot. Beg.* 1, tab. 1, 1815. Cabrera, *Alg. Jaz. Cult. en D. A. G. I.* 2 (7) : 6, 1944.

Nyctanthes sambac L. *Sp. Pl.*, 1 : 6, 1753.

Nyctantes undulatum L. *Sp. Pl.*, 1 : 6, 1753.

Mogorium sambac Lam., *Encycl. Méth.* 4 : 210, 1796 ; 111. 1 t. 6, fig. 1. 1823.

Mogorium undulatum Lam., *Encycl. Méth.* 4 : 212, 1796.

Nombres vulgares : diamela, jazmín diamela, jazmín de Arabia.

Arbusto apoyante con tallos quebradizos y más o menos volubles, pubescentes, algo angulosos. Hojas 1-folioladas, persistentes, opuestas o en verticilos de 3, ovadas o anchamente ovadas, de 5-7 cm de largo por 2-4 cm de ancho glabras o subglabras, nervaduras notables en el envés, ápice agudo u obtuso, bordes enteros, base redondeada o más o menos aguda, pecíolo corto, generalmente pubescente. Flores blancas muy fragantes, solitarias o agrupadas en cimas corimbi-formes, paucifloras. Cáliz generalmente con 5-8 segmentos lineales, de unos 10 mm de largo. Corola con tubo cilíndrico, de 10-20 mm de largo, lóbulos elípticos 4-9, obtusos de unos 15 mm de largo, Estambres 2, insertados en el tercio superior del tubo corolino. Ovario globoso de 1-1,5 mm de altura, estilo filiforme de 12-20 mm de largo, estigma bifido.

Especie posiblemente originaria de las regiones cálidas de India, Indochina y China.

Material estudiado. Argentina, Prov. de Corrientes, Paso de los Libres, leg. A. Marzocca y O. H. Caso, 15-XII-1956 (BAB.). Ciudad de Buenos Aires, Vivero P. S. Botta, leg. E. C. Clos, 5-III-1933 (BAB. 46.726). Provincia Misiones, Posadas, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 17-I-1951 (BAB.). Provincia de Salta, Güemes, leg. F. Rial Alberti I-1948 (BAB. 71.240).

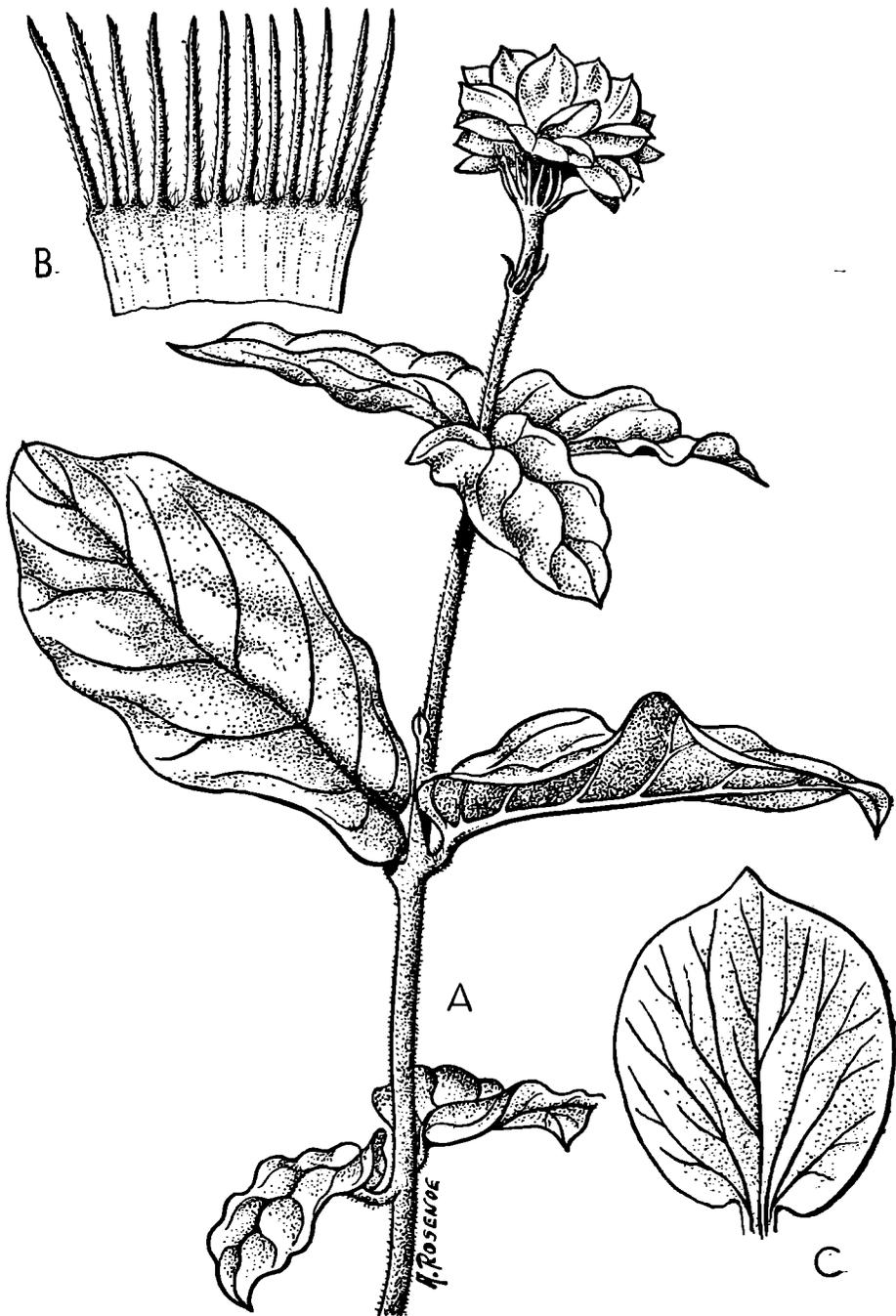


Fig. 9. — *Jasminum sambac* cv. Gran Duque de Toscana. : A, rama florífera ($\times 1$);
B, cáliz abierto longitudinalmente ($\times 4$); C, pétalo ($\times 3$)

12a. *Jasminum sambac* cv. «Gran Duque de Toscana»

(Fig. 9)

P. S. GREEN (in sched.) manifiesta: "*J. sambac*, posee varias formas que han sido seleccionadas y cultivadas durante varias centurias en Asia tropical, especialmente las de flores semi-dobles y las totalmente dobles, ambas formas son cultivares y no conozco sus nombres correctos; aunque el cultivar de flores totalmente dobles es a menudo denominado "Gran Duque de Toscana" o "Grand Duque" que parece ser el más antiguo".

Material estudiado. Ciudad de Buenos Aires, Vivero Chauvin, Coghlan, leg. E. C. Clos, 22-XI-1932 (BAB. 46.428). Prov. de Buenos Aires, Junín, Vivero Platone, leg. E. P. Molinari y V. A. Milano, XI-1960 (BAB. 74.285). Prov. de Catamarca, Capital, leg. V. A. Milano y E. M. Molinari, 11-XI-1955 (BAB.). Prov. de Salta, Vespucio, leg. F. Rial Alberti, XI-1946 (BAB. 71.285).

Consideraciones. Este cultivar sufre la acción de las bajas temperaturas invernales en la zona de clima templado; su cultivo era frecuente en la Capital Federal y alrededores, pero fue disminuyendo, quedando así limitado a la zona templado-cálida y cálida de nuestro país.

Se multiplica por estacas a fines de invierno, florece en primavera y verano. Este cultivar con flores de intenso y agradable perfume es utilizado en Oriente para la obtención de esencia para perfume.

13. *Jasminum gracillimum* Hooker, f.

(Fig. 10)

Hooker, f. *Gardener's Chronicle*, New. Ser. 15: 9, fig. 2, 1881. — Cabrera, *Alg. Jaz. Cult.* en *D. A. G. I.* 2 (7): 9, 1944. — *Bot. Mag.* t. 6559, 1881.

Nombre vulgar: jazmín corona de novia.

Arbusto apoyante hasta de 5 m de altura. Ramitas jóvenes cilíndricas, flexibles, curvas y péndulas, densamente pubescentes. Hojas opuestas, unifolioladas, ovadas, de 3,5-4,5 cm de largo por 2-2,5 cm de ancho, haz raramente pubérulo, envés pubescente, ápice agudo, bordes enteros, diminutamente ciliados, base subcordada,

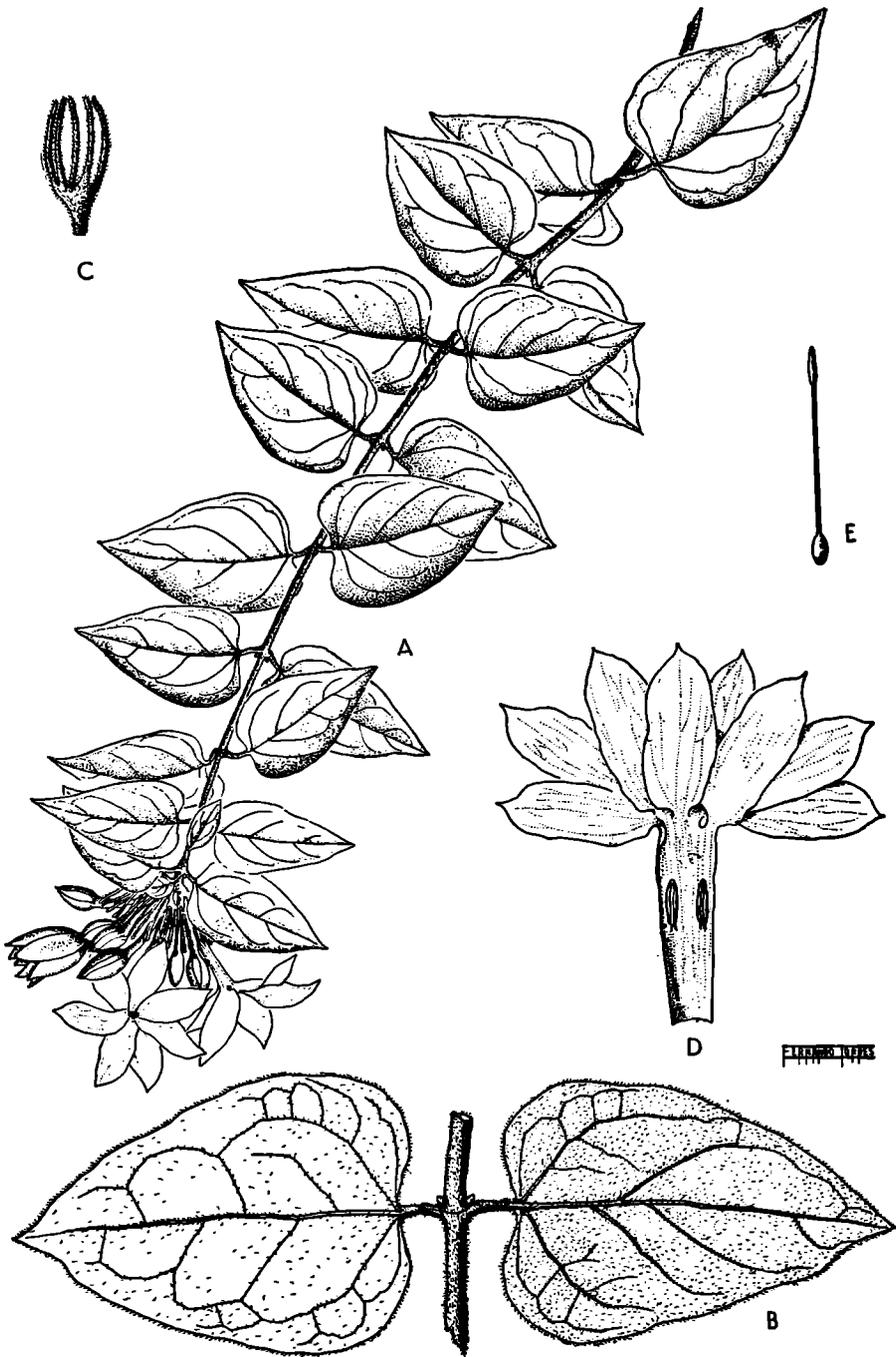


Fig. 10. — *Jasminum gracillimum* Hook. f. : A, rama florífera ($\times 1$); B, detalle de la hoja ($\times 2,5$); C, cáliz ($\times 2,5$); D, corola abierta longitudinalmente dejando ver el androceo ($\times 2,5$); E, gineceo ($\times 2,5$).

nervaduras notables, pecíolo corto, de 5-8 mm de largo, articulado hacia la parte media. Flores blancas, perfumadas, dispuestas en cimas capituliformes terminales. Cáliz pubescente, tubo de 3-4 mm de largo, dientes en número de 5-8 lineales o subulados, de 6-10 mm de largo. Corola con tubo de 1,5-2 cm de largo, terminando en 7-9 lóbulos oblongos y agudos de 12-17 mm de largo. Ovario globo-so de 1-2 cm de altura, estilo lineal de 17 mm de largo.

Especie originaria del norte de Borneo.

Material estudiado. Argentina, Prov. de Misiones, Posadas, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, IV-1952 (BAB. 78.620). El Dorado, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 15-X-1959 (BAB. 78.616). Prov. de Jujuy, Capital, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, XI-1953 (BAB. 18.621). Prov. de Corrientes, ciudad, leg. E. C. Clos nº 6713, 15-VIII-1939 (BAB. 77.619). Prov. de Salta, Tartagal, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, 2-XI-1953 (BAB. 77.421). Prov. del Chaco, Resistencia, leg. A. Marzocca y E. P. Molinari, 30-IX-1950 (BAB. 78.617); Colonia Benítez, leg. E. Muñoz, 11-V-1942 (BAB. 63.879).

Consideraciones. Requiere clima cálido y es frecuente su cultivo en las provincias de norte de nuestro país, donde adquiere buen desarrollo y su floración se prolonga desde primavera hasta mediados de invierno.

14. *Jasminum beesianum* Forrest et Diels

(Fig. 11)

Forrest et Diels in *Notes Bot. Gard. Edinb.* 5 : 253, 1912. — Kobuski in *Journ. Arnold Arb.* 13 : 168, 1932. — *Bot. Mag.* tab. 9097.

Jasminum delavayi Franchet, ex Diels in *Notes Bot. Gard. Edinb.* V : 253, 1912 in obs.

Jasminum wardii Adamson in *Jour. Bot.* 51 : 131, 1913.

Jasminum calbrayi Leveille in Fedde, *Rep. Spec. Nov.* 13 : 337, 1914. *Syn. nov.*

Arbusto apoyante, más o menos trepador, muy ramificado desde la base, de 0,50-1 m de altura, follaje semipersistente; tallos cuadrangulares, acanalados, glabros, verdosos, largos y flexibles. Hojas opuestas, simples, cortamente pecioladas. ovado-lanceoladas o lanceoladas, de 1-4 cm de largo, ápice agudo, base redondeada, borde



Fig. 11. — *Jasminum beesianum* FORREST et DIELS. : A, rama florífera ($\times 0.5$); B, corola abierta longitudinalmente dejando ver el androceo ($\times 2$); C, cáliz abierto longitudinalmente dejando ver el gineceo ($\times 2$); D, ramita ($\times 0.5$); E, fruto ($\times 2$).

entero, glabras o levemente pubescentes. Flores fragantes, de color rojo-vinoso, solitarias o en cimas en número de 2-3, en el extremo de las ramitas. Cáliz con tubo de 5-7 mm de largo, generalmente con 4-7 lóbulos lineales de 4-7 mm de largo. Corola tubular, de unos 12 mm de largo, generalmente con 4-6 lóbulos elípticos, anchos, comúnmente escotados en el ápice. Fruto baya globosa, blanquecina, de 10 a 15 mm de diámetro.

Especie originaria del este de Tibet, Szchuan y Yunnan (China).

Material estudiado. Argentina, Prov. de Buenos Aires, Bernal, leg. E. C. Clos, n° 7002, 2-XI-1940 (BAB.); Castelar, leg. V. A. Milano y E. P. Molinari, XI-1958 (BAB.); San Isidro, leg. A. Burkart, 10-X-1942 (SI: 12.959). Prov. de La Pampa, General Pico, Vivero Pampeano, leg. J. Williamson n° 284, 16-X-1939 (BAB. 47.510); Ibid., leg. M. J. Dimitri y B. G. Piccinini, 15-XII-1949 (BAB.).

Consideraciones. Se trata de una especie poco cultivada en nuestro país, adquiere buen desarrollo en las inmediaciones de la Capital Federal. Según C. E. KOBUSKI (1932) es probablemente una de las especies menos características de este género por sus flores rojas y sus hojas aparentemente simples.

RESUMEN. — Se dan a conocer las especies del género *Jasminum* cultivadas en la República Argentina.

Basado en el estudio de abundante material coleccionado en nuestro territorio y el conservado en diversos herbarios argentinos, así como también de ejemplares recibidos del extranjero, se ha podido comprobar que se hallan en cultivo 14 especies, 1 variedad y 2 formas.

De cada especie se da la sinonimia y descripción y, en la mayoría de los casos, la figura correspondiente.

SUMMARY. — The species of the genus «*Jasminum*» cultivated in Argentina, by VÍCTOR A. MILANO and EDGARDO P. MOLINARI. — In the present work are given to know the cultivated species of *Jasminum* genus, in Argentina.

The study is based in plentiful material collected in our country and conserved in divers argentine herbariums. The same as in foreign exemplars received from some other countries.

It is verified that exists in cultivation 14 species, 1 variety and 2 forms.

It is given synonyms for each species and its description, in most cases, the correspondent figure.

BIBLIOGRAFIA ¹

- BAILEY, L. H. 1925. *The Standard Cyclopedia of Horticulture*. 3 Vol. New York.
 — 1940. *Neglected Jasminum*, *Gentes Herbarum*. 4 (9): 342, New York.
 — 1949. *Manual of Cultivated Plants*. New York.
 BAILEY, L. A. et E. Z. BAILEY. *Hortus Second*. New York.
 BASSINI, T. 1960. *Introduction a l'etude des parfums*, Paris 1 Vol.
 GREEN, P. S. 1961. *Studies in the genus Jasminum I: Section alternifolia in Notes from the Royal Botanic Garden*. Edinb. 23, (3), 353-384.
 — 1962. *Studies in the genus Jasminum, II. The species from new Caledonia and the Loyalty Islands in Journ. Arnold Arboretum*, 43, (2), Cambridge, Mass.
 GUPTA, G. N. and G. CHANDRA. 1957. *Indian Jasmine Econ. Bot.* 11: 178-181, Kanpur, India.
 HUTCHINSON, J. 1948. *British Flowering Plants*, London, 1 Vol.
 KUBUSKI, C. E. 1932. *Synopsis of the chinense species of Jasminum in Journal of The Arnold Arboretum XIII*, 145.
 — 1959. *A revised key to the chinense species of Jasminum in Journ. Arn. Arb.* 40: 385 Cambridge, Mass.
 LAWRENCE, G. H. M. 1951. *Taxonomy of Vascular Plants* 1 Vol. New York.
 LOUREIRO, J. DE. 1790. *Flora Cochinchinensis* 2 Vol. Lisboa.
 MILANO, V. A. y E. P. MOLINARI. 1962. *El « Jazmín del país » en la industria perfumífera S. A. I. P. A. n° 3*, Buenos Aires.
 PERROT, E. 1943-44. *Matieres Premiores usuelles du Regne Vegetal*. Paris. 2 Vol.
 REEDER, A. 1940. *Manual of Cultivated trees and shrubs* 1 Vol. New York.
 — 1949. *Bibliography of cultivated trees and shrubs* 1 Vol. New York.
 TAYLOR, H. 1945. *Cyto-taxonomy and Phylogeny of the Oleaceae, Brittonia* 5 (4): 337-367. Pennsylvania.
 VELLOZO, J. M. 1790. *Flora Fluminensis*, Río de Janeiro.

INDICE DE NOMBRES CIENTIFICOS

	Pág.
<i>Jacksonia nitida</i>	189
<i>Jasminum absimile</i>	208
<i>affine</i>	202
<i>angulare</i>	199
<i>australe</i>	208
<i>azoricum</i>	194
<i>beesianum</i>	214
<i>bignoniaceum</i>	190
<i>delavayi</i>	214
<i>diversifolium</i>	189
var. <i>subhumile</i>	189

¹ Esta lista complementa las obras citadas en el texto.

	Pág.
<i>flumiense</i>	196
<i>francoi</i>	208
<i>fruticans</i>	191
<i>gracillimum</i>	212
<i>grandiflorum</i>	202
<i>heterophyllum</i>	189
var. <i>subhumile</i>	189
<i>humile</i>	190
var. <i>glabrum</i>	190
<i>revolutum</i>	190
<i>leratii</i>	208
<i>macrophyllum</i>	189
<i>mesnyi</i>	197
<i>noumense</i>	208
<i>nudiflorum</i>	199
f. <i>aurem</i>	201
var. <i>variegatum</i>	201
<i>officinale</i>	202
f. <i>grandiflorum</i>	205
var. <i>grandiflorum</i>	202
f. <i>caduciflorum</i>	205
f. <i>persistenflorum</i>	205
<i>officinale grandiflorum</i> × <i>beesianum</i>	206
<i>primulinum</i>	197
<i>revolutum</i>	190
<i>sambac</i>	210
cv. <i>Gran Duque de Toscana</i>	212
<i>sieboldianum</i>	199
<i>simplioifolium</i>	208
<i>stephanense</i>	206
<i>subhumile</i>	189
<i>tortuosum</i>	193
<i>valbrayi</i>	214
<i>vulgatum</i>	202
<i>wallichianum</i>	190
<i>wardii</i>	214
<i>Mogorium sambao</i>	210
<i>undulatum</i>	210
<i>Nyctanthes sambao</i>	210
<i>undulatum</i>	210

INDICE DE NOMBRES VULGARES

	Pág.
diamela.....	210
jazmín amarillo.....	190, 191 197
aórico.....	194
corona de novia.....	212
de Arabia.....	210
de Cataluña.....	205
de España.....	205
de lluvia.....	194
del país.....	194, 202 205
diamela.....	210
real.....	205

LA FRUCTIFICACION EN EL OLIVO

UNA APROXIMACION A LOS FACTORES QUE PRODUCEN ABORTO Y ESTERILIDAD *

POR JOSE J. VIDAL Y NOE PADLOG ¹

1. EL PROBLEMA

El olivo fue introducido, en nuestro país, por la corriente colonizadora del Pacífico, probablemente desde Perú o a través de la Cordillera, desde Chile; encontrando un ambiente más propicio para su desarrollo en La Rioja, Catamarca, San Juan y Mendoza, dio lugar, durante el período colonial a la radicación de pequeñas áreas de cultivo cuya producción se destinaba a satisfacer la demanda de pequeños mercados locales.

Cuando cobra desarrollo la fruticultura comercial no ocupa nuevas áreas como ocurre, por ejemplo, con la vid, otro frutal al que aparece íntimamente ligado en la civilización occidental; deben transcurrir más de tres siglos y medio para su ingreso en los

* Trabajo realizado en la Escuela Agrícola « Carlos Spegazzini », de Patagones, con la participación del Departamento de Enseñanza Agrícola del Instituto Agrario de la Provincia de Buenos Aires y la Dirección de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.

Los autores agradecen al personal de la Escuela y muy especialmente a los señores Juan F. Sánchez y Nicolás Rekaz, Director y Jefe de Olivicultura de la misma, respectivamente, la colaboración prestada en su realización.

¹ Ingenieros agrónomos. Profesor titular en la Cátedra de Fruticultura y Ayudante diplomado en la misma y técnico del Departamento de Fruticultura de la Dirección de Agricultura, respectivamente.

cultivos de importancia económica. Es, a partir de 1930, como consecuencia del período de profunda depresión que afecta, con caracteres catastróficos a la industria vitivinícola, de la política aduanera que grava la entrada de aceites comestibles, del conflicto bélico ítalo-africano, luego de la revolución española, que suspenden la importación de aceites de oliva y aceitunas, de la promulgación de la Ley n° 11.643, de Fomento de la Olivicultura, que adquiere un desarrollo industrial, se inicia la introducción de cultivares selectos y se adoptan técnicas de cultivo más perfeccionadas.

Esa expansión no fue, sin embargo, continua ni regular; por el contrario, a un despertar explosivo le sigue un estancamiento visible con ligeros avances y retrocesos. Aparte de la pérdida del mercado interno, copado por los aceites de semillas, de la dificultad de competir con los de exportación, con los actuales precios internacionales, uno de los factores que más desalienta su cultivo, entre los fruticultores, es su tardía entrada en plena producción, no dar cosechas regularmente —ser sumamente alternante— y, como consecuencia, resultar mucho menos rentable que otros frutales económicos: vid, manzano, citrus, por ejemplo.

La Corporación Nacional de Olivicultura viene ensayando de años atrás cultivares mejorados; ha creado viveros para la difusión de plantas selectas; últimamente ha instalado una red de olivares de observación para el estudio de su comportamiento en las distintas regiones productoras, el ensayo de técnicas de cultivo, asegurar un mayor rendimiento, mejor calidad de la producción.

Esta Cátedra tentó ya, en 1956, realizar observaciones sobre modalidades en la fructificación en el olivo, utilizando las importantes plantaciones de "Santa Isabel" en Roberts (Lincoln) pero, por razones imprevisibles, no alcanzaron la duración y trascendencia deseada.

Como a ese aspecto no se le ha asignado considerable importancia hasta hoy, nosotros, hemos tratado de reiniciarlos considerando que, lejos de superponerse con los que conduce la Corporación, pueden constituir una valiosa fuente de información para el hallazgo de técnicas que mejoren la economía de su cultivo, aspecto de indudable interés para la provincia de Buenos Aires, que posee, en la región atlántica, un área importante de cultivo y una zona productora de los mejores aceites que se elaboran en el país, se gestionó y obtuvo la colaboración de los organismos de la Provincia, antes mencionados.

2. PLAN DE TRABAJO

La reiniciación de las observaciones se hizo aprovechando la circunstancia de que en la Escuela Agrícola "Carlos Spegazzini" existen, desde hace casi medio siglo, plantaciones que iniciara el ex Director de la Chacra Experimental, ing. agr. Pedro A. Bovet, mejoradas, luego, por incorporaciones efectuadas por quienes le sucedieron en la dirección del establecimiento, lo que constituye, sin duda, un valioso material de estudio. El programa de trabajo para la estación 1965/66 consistió, como primera etapa en:

1. Investigar en qué grado influyen, en la fructificación del olivo, otros factores que los ambientales (clima, suelo, cultivo), observando:
 - a) la presencia de anomalías en las flores, frecuencia con que se observa esa alteración en la constitución de la flor;
 - b) la fisiología de la evolución floral, grado en que influyen —en flores bien constituídas— factores de infertilidad que traban la evolución del ovario a fruto.
2. Posible causa de esas anomalías y relación de los factores externos con los internos: fisiológicos, genéticos, en el desarrollo y evolución floral.

3. LAS ANOMALIAS FLORALES EN EL OLIVO

En los frutales de gran cultivo: Rosáceas prunoideas y pomoides, el botón floral se diferencia en la estación anterior a la de su desarrollo de modo que, el número de flores que abren es influido, en mayor grado, por las condiciones de vegetación del verano anterior que las de la primavera en que éstas aparecen; en el olivo, la evolución floral es muy rápida, transcurriendo poco más de tres meses entre la diferenciación de las yemas y la apertura de las flores; esa particularidad hace que influyan, en forma determinante, los factores ambientales.

FACTORES DE AMBIENTE.

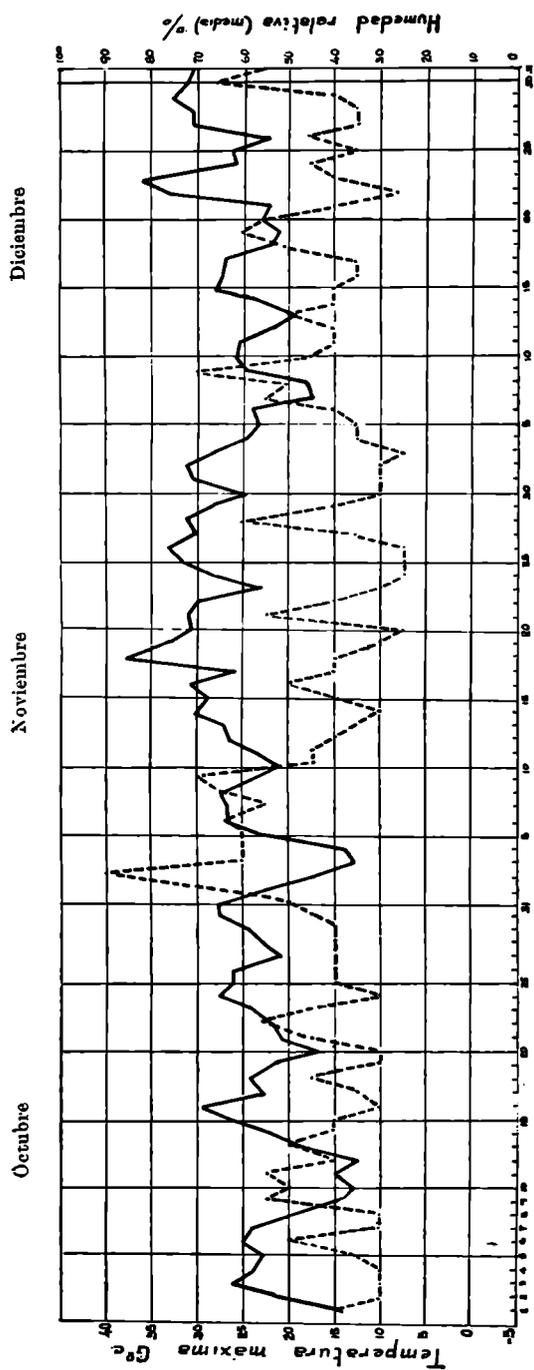
Las temperaturas: Ovalles atribuye los bajos rendimientos que se registran en el Noroeste Argentino a la persistencia de vientos

del sector norte durante la plena floración y primer desarrollo del fruto que originaría fuerte abscisión de flores y frutitos. De Fina (1938) confecciona una gráfica que demuestra esa correlación entre las temperaturas de octubre y noviembre y volumen de cosecha; de acuerdo a la misma, en octubre, durante la floración, máximas superiores a 28° C serían obstáculo para una buena fertilización de las flores y una máxima media superior se opondría al desarrollo del fruto. Las observaciones pretenden explicar la influencia de un factor pero no explican su mecanismo.

Humedad del suelo: Hartmann y Hoffman (1953) observan la influencia de la humedad del suelo y su posible efecto en la fructificación, señalando que en la primera etapa del desarrollo floral, cuando el racimo ha adquirido su tamaño inicial: 25 mm, el olivo adquiere un rápido desarrollo prefloral en siete u ocho semanas; el aborto resulta del no desarrollo del pistilo. Factores ambientales actuando durante corto tiempo, antes de la floración, fuerzan el desarrollo y pueden causar situaciones de infructificación: una de ellas se refiere a la humedad del suelo. Con deficiencia durante la primera semana del período floral forma las yemas pero resulta menos fructífero que cuando se lo suple durante el período de formación de los órganos. La reducción se origina por una marcada abscisión de las flores, pero también por reducción del número de flores perfectas causadas por aborto del pistilo.

Hartmann y Panetsos (1961) realizaron un estudio muy metódico para determinar la influencia de la humedad en el desarrollo de la flor y en la falta de fructificación. Con plantas de olivo colocadas en recipientes con tierra, expuestas a deficiencia de humedad en los diferentes estadios del período de desarrollo de la flor, observan que una falta de agua temprano, en el período de desarrollo de la inflorescencia, resulta perjudicial para la producción. Los primeros efectos se observan en el desarrollo individual de las flores, debido al aumento del aborto del pistilo: la falta de un adecuado cuajado puede ser contrarrestado con una adicionada humedad del suelo durante el desarrollo floral.

Hartmann (1958) realiza ensayos con abonos nitrogenados extrayendo, en conclusión, que en terrenos con baja fertilidad Misión responde a una fertilización con nitrógeno, originándose un mayor aumento en el cuajado y en los rendimientos subsiguientes; bajo condiciones de suelos más fértiles, menos expuestos a lavado por



Registro de temperaturas y humedad relativa en el período 1 octubre 31 de diciembre de 1965, en que se realizan las observaciones (de los registros de la Escuela Carlos Spegazzini). *Referencias:* Humedad relativa % - - - - temperatura máxima ———

lluvias, la respuesta a la aplicación de fertilizantes nitrogenados, la diagnosis foliar demuestra que el nivel se mantiene normal y no existe respuesta en el cuajado y aumento de rendimiento fundados.

FACTORES INTERNOS DEL ÁRBOL.

Uriu (1956, 1959) conduce ensayos muy metódicos para determinar períodos del desarrollo crítico del aborto del pistilo, utilizando la técnica de la defoliación y desyemando para alterar el monto de aborto; para inducirlo remueve pendientes de inflorescencias, para prevenirlo suprime yemas. El tratamiento se practicó a intervalos de una semana de separación, con botones diferenciados en marzo (primavera) que alcanzaban plena floración en mayo.

Sus trabajos demuestran que la pérdida de hojas, en el olivo, reduce el número de flores perfectas y aumenta el de las imperfectas, que no dan frutos por presentar un pistilo abortado en el momento de la floración, por haber detenido su crecimiento antes de la antesis. Un factor importante del aborto del pistilo es la relación hojas:yemas, el número de hojas presentes en cada botón floral; una reducción del número de hojas presentes en cada botón floral; una reducción del número de hojas origina un pobre desarrollo de flores y, en última instancia, el aborto del pistilo.

El período crítico alcanzaría hasta cuando la inflorescencia llega a los 10 a 15 mm de largo y, exactamente, cuando se inicia su más rápido crecimiento; los tratamientos después de ese período crítico pierden su efectividad para alterar el monto de flores perfectas, lo que ocurre, en California, a mediados de abril.

Fahmy (1958) estudia el cambio de azúcares reductores y no reductores, almidón, nitrógeno, contenido en las hojas de la variedad Souri en los años de "producción" y su influencia en la producción alternante; señala que un alto contenido de nitrógeno precede a un año de alta, ocurre cuando se registra abscisión de frutitos después del cuajado y, cuando a un alto nivel durante el verano, le sigue un año de baja producción.

Durante el período de desarrollo de la floración y del cuajado, el almidón, en las hojas y consecuentemente los carbohidratos (azúcares, almidón), son significativamente más altos al llegar la primavera del año de "producción". El aumento en la relación

H de C : N en las hojas está significativamente relacionado con el aumento de almidón en las hojas.

Hartmann (1958) practica ensayos con abonos nitrogenados, en distintas condiciones de suelo, extrayendo como conclusión de los mismos, que en terrenos superficiales, con gravas, ondulados, al pie de las colinas de Sierra Nevada, con suelos de fertilidad natural, Mission responde netamente a los abonos nitrogenados, originando un aumento del cuajado y en los rendimientos subsiguientes; el nivel de nitrógeno en los árboles no está asociado con la producción de inflorescencias o con el porcentaje de flores perfectas. En suelos más fértiles, menos expuestos a lavado por lluvias, la respuesta a fertilización con nitrógeno, la diagnosis foliar demuestra que el elemento nitrógeno se mantiene a nivel normal: no existe respuesta inmediata en el cuajado o aumento de rendimientos fundados.

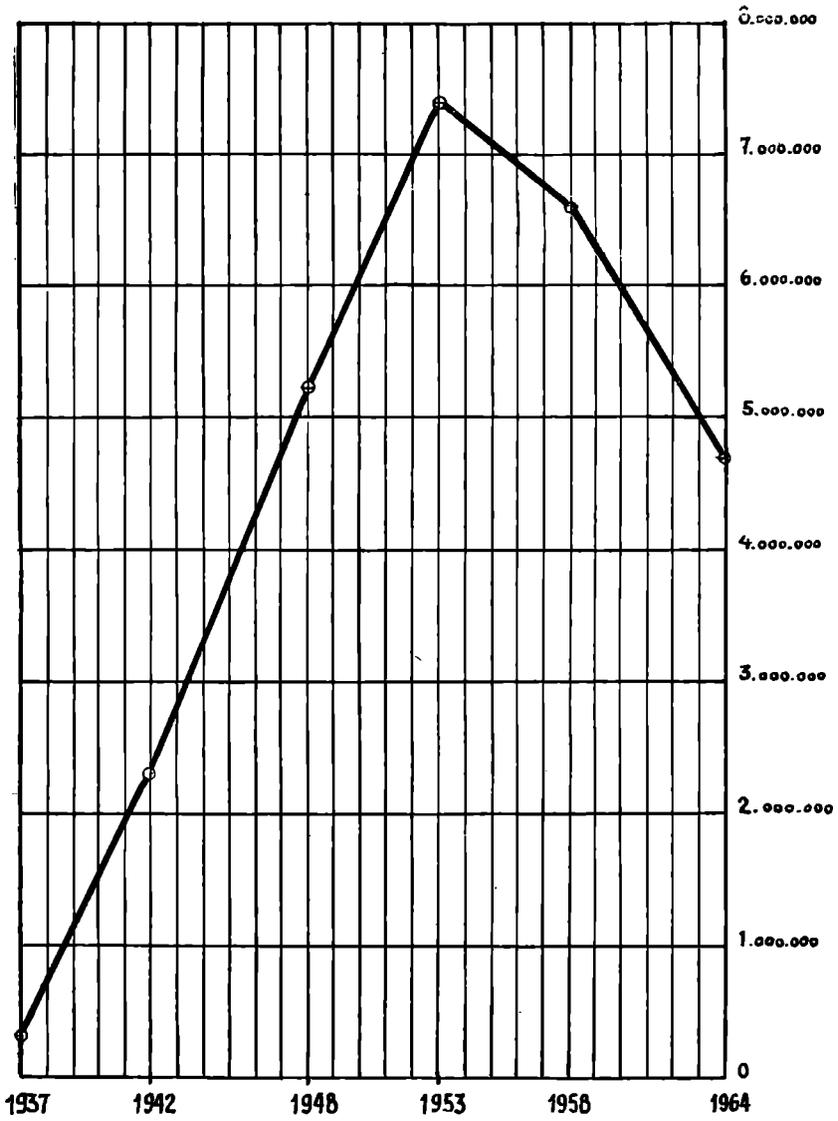
Marsico y Marion (1964) al informar sobre experiencias que se conducen en una red de "Olivares Demostrativos" observan que la polinización es un factor discutido, a estudio; una buena alimentación reduce la incompatibilidad.

López de Sagredo (1965), más recientemente, comunica sus observaciones respecto a la influencia de los abonos en la floración del olivo. De acuerdo a las mismas, dividen los resultados según los terrenos y climas, en dos tipos:

1. En climas secos y cálidos, con lluvias del orden de los 150 mm durante los seis meses del año, con temperaturas elevadas de 32° C y 36° C, respectivamente, en climas áridos, con suelos ricos en minerales, los abonos orgánicos son indispensables: el abono mantiene la textura, contiene alimentos, conserva la humedad; por el contrario, en estos terrenos y en esas condiciones, los abonos nitrogenados, a dosis elevadas, favorecen el desarrollo vegetativo, retardan la apertura de las flores, aumentan la necesidad de humedad y, si bien el árbol no sufre en primavera, la esterilidad de las flores es mayor.

2. En climas más húmedos, con más de 200 mm durante la misma época y con temperaturas de 27° C y 35° C durante los mismos meses, las condiciones cambian fundamentalmente; abonaduras con 3,5 kg de nitrógeno por árbol, o poco menos, son los que dan mayores resultados: los árboles contienen un 24 % más de flores y originan un 10 % más de cuajado.

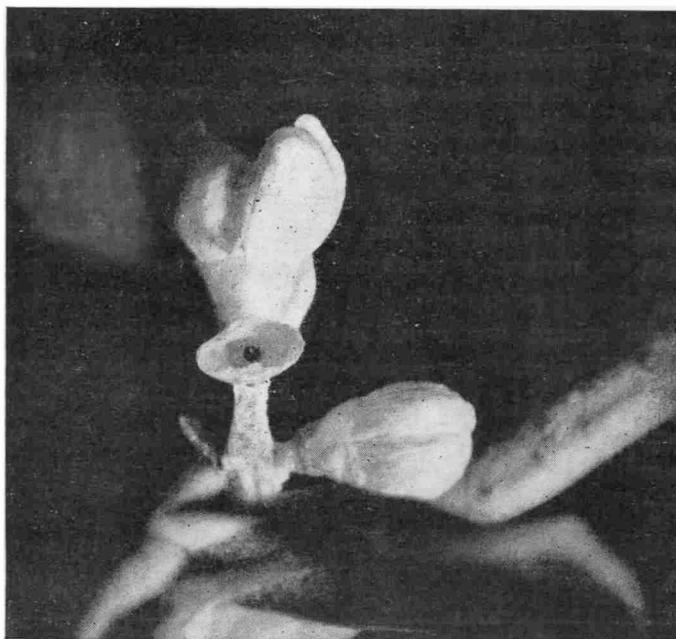
Desarrollo de la olivicultura en la República Argentina (Arboles)



OBSERVACIONES EN PATAGONES.

Conformación floral:

Se efectuaron observaciones sobre 1.978 flores; el mayor número de flores perfectas se observa en Leccino; el de imperfectas en Ascolano. Cuando se origina un desarrollo anormal, el ciclo que falla, confirmando las observaciones recogidas en el extranjero, es siempre el femenino: el pistilo alcanza un desarrollo rudimentario, incompleto.



Flor imperfecta con pistilo abortado

Variedad	Flores observadas			
	Total	Perfectas	Imperfectas	
			Estaminadas	Pistiladas
Arauco	385	75,94 %	24,06 %	0 %
Ascolado ..	371	65,23 »	34,77 »	0 »
Frantoio.....	307	91,21 »	8,79 »	0 »
Leccino	346	96,82 »	3,10 »	0 »
Manzanilla.....	216	69,91 »	30,00 »	0 »
Murtinha.....	353	76,46 »	23,54 »	0 »

Viabilidad del polen: Para el estudio de la viabilidad del polen se recogieron flores no abiertas, al estado de balón, las que eran colocadas en cajas de Petri de 10 cm de diámetro y llevadas a estufa a 25 - 28° C, por 24 horas, para provocar la evolución y dehiscencia de las anteras, luego por simple sacudimiento resultó posible recoger el polen. Algunas variedades: Manzanilla, Murtinha, se muestran como abundantes productoras, de fácil separación; Ascolano es medianamente productora, Arauco poco productora y Leccino muy pobre productora, y de difícil separación, lo mismo que Frantoio.

Energía germinativa: Obtenido el material, en la forma que queda dicho, se procedió a sembrarlo dentro de cajas de Petri, tratando de evitar cualquier contaminación posterior, utilizando como medio de cultivo agar al 0,6 %, con adición de sacarosa como nutrimento, en solución al 10 %. Llevadas a estufa y mantenidas a 26 - 28° C se iniciaron las observaciones a los 30 minutos de la puesta en incubación, repitiendo éstas, para seguir la evolución de los granos de polen, cada 2 - 3 minutos, hasta comprobar la evolución del mismo, con ayuda del microscopio, utilizando un aumento de 80 diámetros y dando como positiva cuando se comprobaba la emisión de 4 a 5 tubos polínicos que alcanzaban 2 - 3 mm de longitud; Frantoio muestra la mayor energía germinativa, entre los cultivares estudiados, Leccino la más lenta entrada en germinación.

Rapidez de germinación de granos de polen:

Variedad	Tiempo
Frantoio	1 hora 30 min
Manzanilla.....	1 hora 32 min
Murtinha.....	1 hora 42 min
Arauco	2 horas 5 min
Ascolano.....	2 horas 30 min
Leccino.....	3 horas 5 min

Ensayos de germinación: Puesto a germinar el polen en las condiciones indicadas, se realizan luego observaciones a las 4-8-12 y 24 horas de su colocación en estufa, practicando el recuento de los granos germinados bajo microscopio, con 80 aumentos, anotando

como positivos la emisión neta de tubos polínicos y los no desarrollados, como negativos, promediando luego, los resultados, para cada variedad.

Porcentajes de granos de polen germinados:

Variedad	4 horas	8 horas	12 horas	24 horas *
Arauco.....	11,52 %	23,81 %	62,69 %	72,87 %
Ascolano.....	7,94 »	11,03 »	41,80 »	61,19 »
Frantoio.....	8,98 »	17,10 »	49,72 »	56,76 »
Leccino.....	2,33 »	10,32 »	28,14 »	38,86 »
Manzanilla.....	24,28 »	30,79 »	38,20 »	56,26 »
Murtiua.....	21,86 »	26,76 »	44,42 »	54,21 »

* La lectura a las 24 horas resulta difícil, pero estos datos, debido a repetidos recuentos promediados, deben acercarse mucho a lo exacto.

Duración de la viabilidad del polen:

Al igual que en los ensayos anteriores, se recolectó polen de flores en estado de balón que se depositan en cajas de Petri de 10 cm de diámetro, se llevan a 25-28° C por 24 horas y producida la dehiscencia se procedió a su siembra, en tres oportunidades: la primera siembra a las 36 horas de la recolección de las flores, una segunda a las 48 horas y la tercera y última a las 72 horas. El medio de cultivo y la temperatura de incubación exactamente como en el caso anterior.

Porcentaje de granos de polen germinados:

Variedad	36 horas	48 horas	72 horas
Arauco.....	58,21 %	42,49 %	10,23 %
Ascolano.....	52,21 »	8,12 »	0,02 »
Frantoio.....	46,86 »	40,08 »	3,55 »
Leccino.....	30,00 »	28,05 »	0,83 »
Manzanilla.....	45,17 »	38,35 »	6,69 »
Murtinha.....	26,49 »	24,26 »	6,43 »

Esta determinación se realizó efectuando las lecturas a las 24 horas de la siembra del polen.

Polinización y compatibilidad en olivo: El número de racimos que produce un árbol y la cantidad de flores perfectas que abren en los mismos y que, por lo tanto, se encuentran capacitadas fisiológicamente para evolucionar a fruto, es de por sí un índice de la carga que puede llevar el frutal en esa estación pero esa efectividad depende igualmente de otros factores.

Chaux (1959) después de cinco años de trabajos en la Estación Experimental de Sidi Rich señala que las observaciones sobre un millón de flores le permiten afirmar que la mayor parte de las variedades argelinas son totalmente autoestériles y de polinización anemófila: el tiempo húmedo, lluvioso agrava, en consecuencia, los daños por falta de cuajado.

Bradley, Griggs y Hartmann (1961), trabajando con Ascolano, Manzanillo y Sevillano observaron cambios notables cuando las flores en lugar de autopolinizarse recibían fertilización cruzada: el crecimiento del tubo resulta mucho más vigoroso y puede alcanzar el saco embrionario antes de que éstos degeneren, confirmando así observaciones anteriores de Davis y Winters.

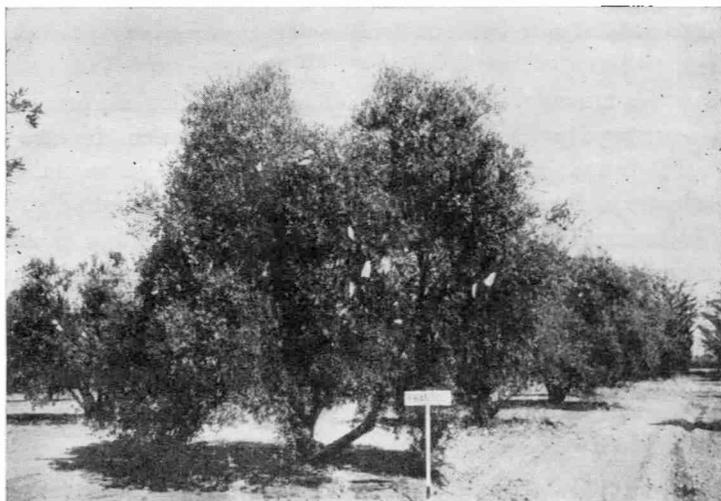
La temperatura puede ser un factor que facilita el cuajado, al provocar un rápido crecimiento del tubo polínico; para comprobarlo realizaron ensayos en condiciones de temperatura controlada con Ascolano y Manzanillo autofertilizados y con polinaciones cruzadas, extrayendo, en conclusión, que la incompatibilidad genética es más importante, en el tubo polínico, que las temperaturas en una variedad y entre variedades. Ciertos genes idénticos se encuentran presentes en el pistilo y en el polen; el crecimiento se encuentra bloqueado en algún punto por sustancias inhibitoras que se forman rápidamente en el pistilo y reaccionan sobre el grano de polen o el tubo; la reacción es más fuerte en esas variedades autopolinizadas o en cruces, lo que impide que el polen traspase el estigma; la incompatibilidad afecta particularmente a las autopolinizadas: el porcentaje de óvulos alcanzados por el tubo polínico es más bajo en las autopolinizadas que en los cruces y el porcentaje de embrión es igualmente menor.

Braconi (1966) más recientemente se propuso, en Italia, determinar los factores que determinan la baja producción de los cultivos de mesa con relación a los aceiteros y aún, entre los primeros, la notable diferencia entre variedades, realizando ensayos de polinación cruzada y también tratamiento de decorticados superficiales, y profundos, e injertos dentro del mismo árbol, con varie-

dades polinizadoras, para comparar polinación natural y artificial. Como consecuencia de esos ensayos extrae observaciones muy interesantes; las polinaciones artificiales dan resultados muy significativos: mientras los testigos dan cosechas de $\frac{1}{2}$ a 2 kg por árbol, las que reciben polen de otras variedades llevan cargas de 6,700 a 10,100 kg por pie; en la polinación natural sus efectos se muestran a distancia; los injertos sobre ramas repiten el éxito de la polinación artificial, garantizando mejor fructificación.

OBSERVACIONES EN PATAGONES.

En el transcurso del mes de noviembre de 1965 (entre el 12 y 25), se procedió a encerrar en bolsitas de papel parafinado, racimos florales conteniendo botones florales no abiertos, al estado de balón, con la precaución de extirpar flores ya abiertas y supri-



Olivar dentro del que se realizaron las operaciones

mir yemas no desarrolladas, incluyendo en ese momento, dentro de la bolsa, anotaciones respecto al número de flores embolsadas y fecha del cierre. Los racimos florales fueron liberados cuando los frutos habían alcanzado un diámetro de 3 a 5 mm, lo que evidenciaba, sin duda, un ovario evolucionado a fruto.

Autocompatibilidad de las variedades ensayadas:

Variedad	Flores encerradas	Flores observadas	Frutos	Porcentaje
Arauco	748	528	36	8,41 %
Ascolauo	646	32	—	0,00 »
Frantoio	631	612	24	3,93 »
Leccino	661	661	31	4,68 »
Manzanilla	615	494 ^a	64	12,05 »
Murtinha	792	785	42	5,35 »
Total	4.093	3.062	—	—

^a En el cuadro n° 70, fila « F », la planta n° 15 al parecer no es Arauco pues es la única en la que han cuajado frutos (35 frutos de 200 flores) en un 17,5 % del resto, sobre 228 flores observadas, sólo se encontró un fruto.

^b En esta variedad aparecieron 59 flores secas con sus respectivos racimos.

Polinación cruzada: Trabajando siempre con las mismas variedades, se ensayó polenizar artificialmente, con polen de otro cultivar, 5.904 flores; como en ensayos anteriores, en los racimos florales se extrajo flores ya abiertas y botones no desarrollados, conservando únicamente los al estado de balón. Constatado el estado de flor perfecta, se extrajeron los estambres con la corola y luego se procedió a aplicar el polen de la variedad escogida como padre, el que se aplica a pincel, suavemente, sobre los estigmas; de inmediato se encierra el racimo, en bolsitas de papel parafinado, dentro de las cuales queda constancia del número de flores, del polen utilizado y fecha de la fertilización.

Transcurrido un tiempo prudencial, aproximadamente un mes, se procedió a la liberación, dado que los frutos habían adquirido un desarrollo de 5 a 7 mm de largo por 3 a 5 mm de diámetro transversal, tamaño que asegura la existencia de un cuajado positivo.

Polen utilizado	Varietal madre	Flores fertilizadas	Flores observadas	Frutos desarrollados	%
Arauco	Leccino	202	197	23	11,67
Ascolano	Leccino	224	206	28	13,59
Frantoio	Leccino	246	227	29	12,77
Manzanilla	Leccino	217	217	37	17,05
Murtinha	Leccino	217	161	25	15,52
Arauco	Ascolano	204	74	15	20,27
Frantoio	Ascolano	201	130	22	16,92
Leccino	Ascolano	204	191	35	18,27
Manzanilla	Ascolano	230	—	—	—
Murtinha	Ascolano	208	203	46	22,66
Arauco	Manzanilla	210	180	29	16,11
Ascolano	Manzanilla	130 ⁴	82	7	13,46
Frantoio	Manzanilla	244 ³	215	42	19,53
Leccino	Manzanilla	227 ³	218	48	22,01
Murtinha	Manzanilla	204	65	9	13,84
Arauco	Frantoio	206	39	1	2,82
Ascolano	Frantoio	239	239	41	17,16
Leccino	Frantoio	227	81	4	4,93
Manzanilla	Frantoio	219	125	6	4,80
Murtinha	Frantoio	231	211	9	4,26
Ascolano	Arauco	212	42	6	14,28
Frantoio	Arauco	203	146	26	17,80
Leccino	Arauco	235	193	20	10,36
Manzanilla	Arauco	201	46	4	8,69
Murtinha	Arauco	208	44	6	13,63
Ascolano	Murtinha	214	174	13	7,47
Leccino	Murtinha ⁴	341	301	18	5,98

⁴ No se completó las 200 flores fertilizadas por haber finalizado la floración de la variedad Manzanilla.

³ En esta variedad aparecieron 31 flores secas con sus respectivos racimos, de las fertilizadas con Frantoio.

³ Id. de las fertilizadas con Leccino, 9 flores.

⁴ Se suspendió la fertilización sobre la variedad Murtinha (madre) por haber finalizado, en la misma la floración.

RESUMEN. — Durante el verano 1965/66 se realizaron observaciones sobre seis cultivares de olivo: Arauco, Ascolano, Frantoio, Leccino, Manzanilla y Murtinha, pertenecientes a árboles de las colecciones experimentales de la Escuela Agrícola « Carlos Spegazzini », de Patagones, tendientes a determinar los factores que influyen en el aborto de la flor, en el período que va desde el desarrollo del botón a la apertura de las flores y, en forma correlativa, qué otros determinan la falta de cuajado y la no evolución del ovario a fruto.

Las observaciones referentes al primer aspecto de la no fructificación demostrarían que, en las condiciones que imperan en el sud de la Provincia de Buenos Aires, la presencia de flores con pistilos abortados constituye, sin duda alguna, un importante factor en la reducción de cosechas. Un estudio más amplio permitirá establecer las causas que lo determinan pero, de acuerdo a la experiencia extranjera, tienen importante gravitación factores nutricionales: humedad del suelo, contenido de carbohidratos.

Referente al segundo aspecto: reducción de la fructificación por la no evolución del ovario a fruto, estas primeras observaciones hacen suponer que, entre nosotros, no se ha asignado a ese fenómeno toda la importancia que reviste en el registro de pobre fructificación, fructificaciones irregulares. Los factores que lo determinan pueden ser de ambiente, especialmente temperatura en octubre/noviembre, donde se registran con frecuencia vientos violentos, persistentes del sector nor/oeste calurosos y secos, pero muy posiblemente reviste importancia la influencia de factores genéticos relativos a una falta de compatibilidad, en una herencia heterogénea, la presencia de genes idénticos. Los ensayos de polinación cruzada demuestran, en todos los casos, un aumento del porcentaje de frutos desarrollados con relación a racimos florales autopolinados.

SUMMARY ¹. — **The fructification in the olive. An approximation to the factors producing abortion and no-fructification**, by JOSÉ J. VIDAL and NOÉ PADLOG. — During 1965/66 summer were made observations on six olive cultivars: Arauco, Ascolano, Frantoio, Leccino, Manzanilla and Murtinha, belonging to trees of the experimental collections of the Agricultural School « Carlos Spegazzini », in Patagones, with the purpose of determining the factors that have influence in the flower abortion, in the period since the development of the bud to the flowering, and correlatively, which other factors determine the no-fructification and the no-evolution of the ovary to fruit.

Observations concerning the first aspect of the no-fructification showed that, in usual conditions in the south of the Province of Buenos Aires, the presence of flowers with aborted pistils is, no doubt, an important factor in the decrease of crops. A more extensive study will establish the causes determining it, but, according to the foreign experience, the nutrition factors are of great importance: soil humidity, carbohydrates contain.

Referring to the second aspect: the decrease of the fructification caused by the no-evolution of the ovary to fruit, the first observations show that we, here,

¹ Translated by Dora R. Arriaga.

have not considered this phenomenon so important, in the registry of little and irregular fructification. The factors determining it can be atmospheric, especially the October/November temperature, where frequently are recorded violent winds, warm and dry, persistent from the North/West, but possibly it is also important the influence of genetic factors relating to the no-compatibility, in an heterogeneous heredity, the presence of identic genes. The cross-pollination essays show, in all cases, an increase of the percentage of grown fruits in relation with flowering clusters autopollinated.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. 1940, *Safrá e contrasafrá na oliveira*, Publ. Min. Agr. Lisboa.
- BRACONI, L. 1966, *Impollinazione artificiale e discorticazione anulate nell'olivo*, L'Ital. Agric., 103, 66 : 77.
- BRADLEY, M. V. W. H. GRIGGS and H. T. HARTMANN, 1961, *Pollination of olives, (studies on self and cross under varying temperature conditions)*; Cal. Cult., 15, 3, 45.
- CHAUX, Cl. 1959, *Conclusions d'une étude sur l'auto pollinisation et l'interpollinisation des variétés d'olivier*, Inf. Oleic. Int. N. Ser. 5, 61 : 67.
- DE FINA, A. L. 1938, *Aceroa de la irregularidad de la producción olivícola en Arauco (La Rioja)*, An. de la Soc. Cient. Arg. 185, 232 : 36.
- FAHMY, I. 1958, *Change in Carbohydrate and Nitrogen Content of Sour Olive Leaves in Relation to Alternate Bearing*, Proc. Amer. Soc. Hort., 72, 252 : 56.
- FRAZAO E. et CANHOTO VIDAL V., 1944, *Influencia dos factores mesológicos na alternancia da produção da oliveira*, Rev. Agron. Vol. 111.
- HARTMANN, H. T. 1958, *Some responses of the Olive to Nitrogen Fertilizer*, 72, 125 : 66.
- and I. PORLINGIR, 1958, *Fruitfulness in the Olive*, Cal. Agr. 12, 5, 6 : 11.
- and R. M. HOFFMAN, 1953, *Olive Fruiting, soil moisture during floral development studied for possible effect on fruitfulness in Olive trees*, Cal. Agr. 7, 2, 9 : 10
- and C. PANETSOS, 1962, *Effect de la déficience de l'humidité du sol pendant la floraison et la fructification de l'olivier*, Inf. Oleic. Inter., 19, 45 : 65 (proc. of Amer. Hort. Sci., 1961, 78, 209 : 17)
- LOPEZ DE SAGREDO, F. 1965, *Etude de l'influence de la fumure sur la fleur de olivier*, Inf. Oleic. Inter., 29, 31 : 47.
- MAMELI CALVINO, G. E. 1953, *Observazione in polline dell'olive e altri temi di studio*, Ann. delli Sper. Agr., 3, 853 : 62.
- MARSICO, D. F. y J. A. MARION 1964, *Resultados de experiencias sobre conducción de olivares adultos «Olivares Demostrativos»*, INTA, Inf. Tec. 72.
- ORTIZ MALDONADO, R. J. 1949, *Determinación de la autocompatibilidad de las variedades de olivos más cultivados en Mendoza*, Min. Agr. Gan. Nac., Bol. Prod. Fom. Agr., 1 (1), 18 : 21.

- SPINA, P. e V. B. BOTTARI, *Autofertilità e autosterilità delle varietà di olivo coltivate nella Sicilia Settentrionale e Centro Orientale e ricerca delle relative impollinatrici*, Bienio 1950-51. Ann. della Sper. Agr., 3, 915 : 35.
- URIU, K. 1956, *Pistil Abortation of the Olive, experiment with Mission olives indicate loss of leaves may be one cause of poor flower*, Cal. Agr. 10, 7, 13 : 14.
- 1959, *Periods of Pistil Abortation in the Development of the Olive Flower*, Proc. Amer. Hort. Soc., 73, 194 : 202.

CRONICA



† **HUMBERTO FRANCISCO BERTI**
(1918 - 1965)

El 13 de febrero de 1965 falleció en Caracas, Venezuela, el ingeniero agrónomo Humberto Francisco Berti, Profesor adjunto de la Cátedra de Cultivos Industriales de nuestra Facultad, en la que obtuvo su título en el año 1946. Se destacó, tanto en la actividad docente como en la profesional, poniendo en el desempeño de las mismas, dedicación y celo dignos de mencionarse.

Había nacido el 10 de octubre de 1918 en el Estado de Trujillo, Venezuela, donde cursó sus estudios primarios y secundarios.

Comenzó a colaborar en la Cátedra de Cultivos Industriales, como Ayudante alumno, en 1945; en 1948, siendo ya Ayudante diplomado, inicia la carrera docente, para llegar a Profesor adjunto en 1958.

Integra los cuadros técnicos en la administración pública, nacional y provincial. En esta última como Secretario General de la ex

Dirección General Agropecuaria, Jefe de la División Viveros en la ex Dirección de Política Forestal, Jefe del Departamento de Forestación y Reforestación y, sucesivamente, con la misma jerarquía, en los Departamentos de Economía y Contralor y de Investigaciones de la ex Administración Provincial de Bosques, hoy Dirección Forestal. En mérito a su destacada actuación se impuso su nombre a la biblioteca del Departamento de Investigaciones (Resolución Nº 234 del señor Ministro de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, de fecha 18 de octubre de 1966).

Es autor de publicaciones de carácter técnico, científico y de divulgación.

En 1963 fue contratado por la Universidad de Oriente, Venezuela, como profesor y director de la Escuela de Ingeniería Agronómica, para posteriormente, en 1964, ser designado, además, subdirector del Núcleo Universitario del Estado de Monagas. En el desempeño de estas funciones le sorprendió la muerte.

No cabe duda que con la desaparición de este profesional, la Facultad perdió un colaborador responsable y sincero. Sus familiares, amigos y conocidos, lamentarán la irreparable partida de una personalidad digna y respetada. — C. E. Germann.

LA BIOMETRIA EN LA INVESTIGACION GENETICA

En el mes de junio de 1965 se realizó, en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Primera Reunión de Programación Genética con la asistencia de 81 técnicos y presentación de 17 informes inherentes a los temas genéticos que más interesan a dicha institución y se hallan mejor representados entre sus experimentadores e investigadores. Considerarlos detalladamente, así como los debates que ellos suscitaron, no es el objeto de este comentario. El Instituto Fitotécnico de Castelar ha impreso, a mimeógrafo, la copia de cada exposición.

Me tocó en suerte ser la única persona no dependiente de la citada institución que participara de esta reunión y en ella informé sobre el *Aprovechamiento de la biometría en el mejoramiento genético*.

Ajustándome a las reglas de brevedad impuestas en esa ocasión, expuse las ideas que constituyen la última parte de esta nota y a raíz de lo cual se originó un debate que concluyó, con el concurso

general, de que la Universidad debe insistir en la *formación* más profunda de sus estudiantes de Ingeniería Agronómica, aún postergando su información, debilidad generalizada en la mayoría de las materias, si fuera necesario.

La colaboración de los estadísticos matemáticos en el INTA, hasta ahora, ha sido limitada y no es de esperar que la conjunción de agrónomo y estadístico sea suficiente para resolver los problemas actuales de la Biometría Genética.

APROVECHAMIENTO DE LA BIOMETRÍA EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO

Pienso que cuando el Ingeniero Favret decidió encomendarme la relación de referencia, pensó que no obstante mi carácter de novicio en el tema, podría aportar algunas sugerencias que suscitaran el diálogo entre los presentes, tanto más proficuo cuanto mayor inspiración de él surgiera tendientes a la programación de trabajos en equipos.

En los breves minutos de que disponía traté de enfocar a la biometría desde un punto y nivel acorde con nuestro país y el estado de cosas según lo deduje de las exposiciones que me precedieron.

Como ya dijera alguien, no se trata de traer soluciones, por lo menos en el sentido absoluto, sino de plantear problemas que como aseverara Lord Kelvin: problema bien definido, está desde ya casi resuelto.

La biometría desde el punto de vista universitario argentino es la ciencia que trata de las explicaciones y aplicaciones del número a la biología a un nivel matemático que supera la preparación media de los biólogos. Este concepto acusa gradaciones que varían según los distintos centros e institutos. Desde ya confieso que no participo de esta opinión. Al hablar de número lo he hecho en un sentido muy amplio, dándole un carácter suficientemente universal como para incluir en él la teoría de conjuntos y por ende los conceptos de la lógica moderna y además a la mecánica racional.

Frente a un problema biológico pienso que existen dos enfoques posibles, descriptivo y explicativo, el del *cómo* y el del *por qué* de las cosas. Cuando nos ocupamos de los métodos de mejoramiento de una determinada especie, los que se hallan acicateados por la solución práctica inmediata, aunque no sea la óptima, se preguntan cómo se hace esto en otras partes y ensayan los métodos inventados

por otros a su problema particular, es decir experimentan. Pueden ocurrir dos cosas: 1) que el método ya se ha inventado y se adapta al problema, 2) que el método no se ha inventado todavía.

¿Qué hacer en esta última eventualidad? Un primer paso es analizar las bases en que se funda el método más apropiado para desglosar las simplificaciones que el autor ha impuesto a su modelo lógico-numérico que no se cumplen en el problema biológico en cuestión.

Por ejemplo, ayer se hablaba de los métodos de selección en el mejoramiento de animales, en función de la heredabilidad o heradabilidad. Se decía que cuando mayor era la heredabilidad tanto mejor resultaba la selección. Por otra parte se planteó la utilidad del vigor híbrido para los casos en que existe efecto de dominancia, y yo me hago la siguiente cuestión, que fue presentada por Dickersson y Falconer en el Congreso de Genética de La Haya, los que además proponían soluciones a la misma. Dickersson y Falconer demuestran que las estimaciones de la heredabilidad, en muchos casos dan una indicación falsa de las posibilidades de cambio en una población, con relación a ciertos rasgos mediante la selección. Dickersson encontraba que la producción de huevos no se mejoraba a despecho del hecho que los rasgos demostraban heredabilidades moderadamente altas, mientras que Falconer encontró justamente lo opuesto en sus experiencias con lauchas; las líneas respondían satisfactoriamente a la selección para tamaño de la nidad al nacer aunque la regresión madre-hija fuera cero.

¿Qué hacer frente a estos hechos un tanto contradictorios? Pues bien, el experimentador se transforma a veces en investigador. Para ello debe crear nuevas hipótesis, por ejemplo, introduciendo términos adicionales en la ecuación del valor fenotípico. Hasta ahora se trabaja con modelos teóricos, que utilizan las implicaciones del análisis de la varianza y los resultados prácticos que se han conseguido inspiran a los biómetros o investigadores-inventores en biología en la prosecución de los esfuerzos relativamente sencillos desde el punto de vista del aparato lógico necesario.

Así Dickersson, se puso en biómetra, ya que no creo que se pueda ser o dejar de serlo, sino que se está o no está en tal función y dio varias razones para la discrepancia entre las estimaciones generalmente aceptadas de la respuesta por selección y los resultados reales de la experiencia de selección. Asimismo Falconer

explicó las discrepancias agregando términos adicionales a la fórmula fenotípica.

La herramienta lógica que hoy utilizan la mayoría, sino todos los investigadores, en métodos de mejoramiento genético, es esencialmente mecánico-estadística. Sus inventores crean o definen una serie de variables y describen sus interdependencias con el método estadístico. El proceso es esencialmente el mismo que se sigue en la física. Waddington cita por ejemplo la necesidad de postular la presencia de cierto sistema de acción *feed-back* directamente entre genes para explicar la existencia de mecanismos homeostáticos poderosos y luego la necesidad de crear una teoría mecánica-estadística del sistema, por la cual se pueden deducir las características generales de su comportamiento y anticipa que Gowin ha tenido éxito en el desarrollo de tal teoría matemática y ha demostrado que ella predice que en ciertas circunstancias las actividades genéticas podrían agruparse simultáneamente en baterías. Resultados promisorios de posible aplicación en la genética ecológica aplicada a problemas de competencia con mantenimiento de diversidad de especies.

Otro problema que se consideró ayer, fue el de la genética de los poliploides y el mejoramiento de las plantas. Con referencia a la alfalfa, se dijo, que no obstante los intentos iniciados en nuestro país —por diversos investigadores— no se habían logrado resultados positivos. En efecto, recuerdo una conferencia del Profesor Burkart que confesaba la inutilidad de los esfuerzos realizados y que se hacían necesarias investigaciones básicas previas para crear una teoría racional.

Esta tarea la llevó a cabo, más tarde, el joven investigador francés Y. Demarly, como tesis del Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad de París en 1963 y comprende aspectos citológicos, definición de parámetros, teoría estadística del comportamiento de los tetraploides, vigor híbrido y aspectos de la aplicación positiva de los resultados al mejoramiento de alfalfa y confiesa finalmente que aún se está lejos de haber encontrado métodos absolutamente racionales para la manipulación genética de los organismos poliploides.

Parece en fin, que la experiencia indica que la invención de métodos de mejoramiento tiene un carácter netamente individual dada su originalidad. Los investigadores más proficuos han lucido un

talento brillante guiado por cultura metodológica profunda, conocimiento apropiado del material y continuidad en la labor.

Volvamos a nuestro compatriota, el mejorador. En la bibliografía no encuentra la receta que él busca y entonces se avoca a la tarea de investigar o crear, o se pregunta sobre las posibilidades a su alcance. Suele tener conciencia biológica bastante clara de la especie a mejorar y a veces resulta suficiente para abordar la tarea como en el caso de los citrus ayer citado, pero no siempre ocurre así, sobre todo con especies de larga historia en la fitotecnia y zootecnia.

La continuidad en la labor, a veces está garantizada y sin embargo no resulta suficiente. Son las cuestiones racionales que lo turban; su debilidad formativa proviene de la deficiencia en los programas sobre materias básicas de la universidad; resulta ahora evidente... y volver a la universidad no resulta siempre fácil.

Muchos acuden al extranjero y vuelven al país con mayor bagaje y entusiasmo y en algún tiempo se pensó en la solución integral por esta vía.

Otra solución que se ensaya la constituyen las simbiosis agrónomo-estadístico y ésta es la política seguida ahora por algunas instituciones, vg. el INTA. Tal vez no sea desatinada la medida. Todos recordamos que la convivencia de Fisher con los técnicos de Rothamsted originó una serie de explosiones metodológicas cuya generalidad sobrepasó los límites del campo agronómico. Sobre el resultado de esta experiencia me pregunto si los presentes pueden informar acerca de sus frutos. — *José A. Bosso*¹.

SEPTIMA REUNION LATINOAMERICANA DE FITOTECNIA (CARACAS, 1967)

Del 17 al 23 de setiembre de 1967, se celebrará en Caracas (Venezuela) la VII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, en la cual, según programa dado a conocer por el Comité Nacional Organizador, tendrán lugar Sesiones de Trabajo sobre las siguientes materias:

Suelos, Mejoramiento de Plantas, Entomología, Fitopatología, Arroz, Maíz, Trigo y otros cereales, Algodón, Oleaginosas, Oleri-

¹ Profesor titular de la Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría.

cultura, Fruticultura, Café, Caña de Azúcar, Forrajes, Papas, Frijoles y otros granos leguminosos.

Además serán dictadas por destacadas personalidades dos conferencias y serán llevados a cabo tres Paneles sobre "El futuro de la Caficultura en la América latina"; "Uso racional de Insecticidas, Herbicidas y Fungicidas en la América latina" y "La Tecnología como factor de cambio en el Desarrollo Agrícola".

Finalmente en la semana del 25 al 30 de setiembre se efectuarán cinco giras a diferentes regiones de Venezuela para que los participantes tengan oportunidad de conocer los aspectos que más les interesan de las actividades agropecuarias y generales del país.

Para información más detallada dirigirse a: Secretaría General Ejecutiva - Apto. 86 Maracay - Venezuela.

QUINTO CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERIA (BUENOS AIRES, 1966)

Auspiciado por la UADI¹ y organizado por el Centro Argentino de Ingenieros, con la formal adhesión del Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos y del Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica, entre otras instituciones, se realizó en Buenos Aires, calle Cerrito nº 1.250, durante los días 5 a 8 de octubre de 1966, dentro del Quinto Congreso Argentino de Ingeniería, el congreso seccional de Valuación y Catastro.

Por disposición del señor Decano, de fecha 5 de octubre, tuve el honor de representar ante el mismo a la Facultad de Agronomía de La Plata, participando en las subcomisiones de valuación y activamente en estudios y ponencias, sobre los distintos trabajos presentados, entre los que se pueden citar: "Breve Historia del Catastro"; "Relevamiento Geodésico Urbano"; "Catastro inmobiliario"; "El Catastro como disciplina intelectual"; "Tasaciones de terrenos en esquina"; "La indemnización en los juicios de expropiación - Bases para modificaciones de la Ley 13.264"; "Procedimientos para homogeneizar y comparar aportes de adquisición y locación de inmuebles"; "Ejercicio profesional del valuador - aranceles"; "Manual de valuaciones Fiscales"; "Procedimiento aerofotogramétrico para relevamiento de zonas urbanas"; "Significado de la palabra Catastro, definición y concepto", etc. Estos trabajos pueden consultarse en la Biblioteca local, donde entrego copia de los mismos.

¹ Unión Argentina de Asociaciones de Ingeniería.

El Congreso realizado a nivel Universitario, ha dejado un saldo favorable, tanto en las novedades de los trabajos presentados, como en las ponencias y expresiones de deseos de los profesionales asistentes y que han llevado la palabra en representación de las distintas ramas de la ingeniería del país.

Cabe destacar que, a propuesta de señores congresales, ha quedado firme el concepto de que el Catastro no es patrimonio de ninguna de las especialidades de ingeniería, y que toda tarea al respecto debe ser encarada trabajando los ingenieros en Equipo e integrado por cada una de ellas.

Asimismo se han presentado ponencias, con el fin de que las valuaciones de los inmuebles, o en general, se hagan por ingenieros especialistas en cada caso, de acuerdo con las incumbencias establecidas por las leyes vigentes y que a los mismos se les apliquen los Aranceles establecidos por sus respectivos Consejos Profesionales. Especialmente en este punto se aconsejó hacer notar este deseo a los Poderes Judiciales del país.

Considero que al dar a publicidad los detalles de los puntos tratados, por parte de la autoridad del *Quinto Congreso Argentino de Ingeniería*, las distintas especialidades tendrán asignado un justo lugar en toda tarea concerniente al Catastro y Valuaciones, ubicando a los agrónomos en todo a lo inherente al Catastro Rural. — *Antonio Lopardo.*

PRIMER CONGRESO DEL AGUA DE BUENOS AIRES Y LA PAMPA (BUENOS AIRES, 1966)

Este congreso se desarrolló durante el mes de noviembre, en el local de la Confederación de Asociaciones Rurales de Buenos Aires y La Pampa, sito en la calle Rivadavia 1.340 de la Ciudad de Buenos Aires. Actuó como delegado de esta Facultad, el ingeniero hidráulico y civil Antonio Lopardo¹.

El congreso tuvo como finalidad observar lo que se está haciendo, en todos los niveles, sea entre los productores, como entre los especialistas en las ingenierías, para la conservación del suelo y del agua.

¹ Profesor titular de Topografía.

Entre los trabajos presentados merecen ser citados los siguientes, cuyas copias fueron entregadas a la biblioteca de la Facultad, para consulta de los interesados:

Nuestras experiencias en el manejo del suelo y del agua, por D. N. Meyer.

Nuevo enfoque para el control de la erosión pluvial, por A. J. Prego y otros.

Solución hídrico-fluvial conveniente a las extensiones llanas expuestas a inundaciones y sequías no periódicas, por J. S. Gandolfo.

Estudio hidrogeológico en Coronel Granada (Partido de General Pinto, Provincia de Buenos Aires), por O. J. Ruiz Huidobro.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas, por C. S. Carrique e I. L. Moya.

El barbecho de verano-otoño en la región semiárida pampeana y su relación con la humedad almacenada en el suelo, por M. J. Monsalvo.

Reducción de la evaporación en superficies libres de agua, por R. M. Quintela.

Fotointerpretación: nueva técnica para el estudio de áreas afectadas por problemas hidráulicos, por A. Burcatt.

Reseña de orientaciones de la Dirección de Hidráulica frente a los problemas de la zona inundable de la Provincia de Buenos Aires, por C. Roggero.

El jurado, integrado por el representante de esta Facultad, efectuó un exhaustivo estudio de todos los trabajos. Mereció la mejor distinción el del doctor Meyer, productor de la zona de Sierra de la Ventana, que realizara prácticamente en su campo, trabajos de sistematización de terrenos, embalses y conducción de las aguas, obteniendo, a lo largo de varios años, exitosos resultados. Cabe destacar que los principales trabajos realizados fueron de carácter topográfico, con movimiento de tierra, para ajustarlos a las curvas de nivel y modificando, con la ejecución de terrazas, las pendientes originarias de hasta 5 %.

**EL « CENTRO DE ENSEÑANZA Y EXPERIMENTACION DE LA MAQUINARIA
AGRICOLA » (CEEMA) DE SANTA CATALINA**

El 19 de noviembre de 1966 tuvo lugar el acto protocolar de la firma del convenio celebrado entre las Universidades Nacionales de La Plata y Buenos Aires. Por este documento se funda el primer Centro de Enseñanza y Experimentación de la Maquinaria Agrícola en la Argentina. Dicho acto se cumplió en el predio del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, de reconocida tradición histórica en los estudios superiores de agronomía en el país.

Antecedentes recientes. En septiembre de 1963 se presentó un proyecto de la FAO para la creación de un centro para el desarrollo de la mecanización agrícola, por intermedio de las cátedras de Mecánica Aplicada y de Maquinaria Agrícola de Buenos Aires. La Cátedra de Maquinaria Agrícola de La Plata, por su parte, había realizado ya gestiones para el mismo fin sin resultados positivos.

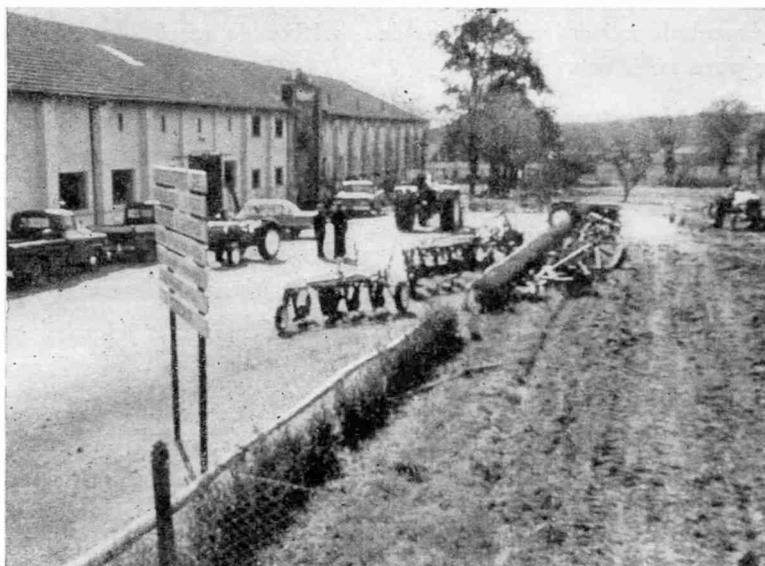
Después de varias consultas entre organismos técnicos y universitarios se resolvió la creación del CEEMA bajo el auspicio de las dos Universidades patrocinantes.

El patrimonio. De la superficie perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata en Llavallol, partido bonaerense de Lomas de Zamora, con una extensión aproximada de 650 hectáreas, ocupadas por el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, se han cedido alrededor de 6 hectáreas para las necesidades propias de instalaciones y dependencias del CEEMA. Sobre la misma hay ya unos 1.000 m² de superficie cubierta, sobre la base de las primitivas construcciones (año 1882) de la antigua Escuela de Agricultura de Santa Catalina, para cuyas refacciones se han invertido cerca de cuatro millones de pesos, quedando en la actualidad con suficientes comodidades para los fines propuestos; es decir, se han habilitado aulas para clases teóricas - experimentales y para trabajos prácticos, oficinas, local para maquinarias, dependencias, etc., completada por una playa para exposición al aire libre de 400 m². Se ha dotado también de muebles y útiles por un total de 1.000.000. de pesos.

Labor desarrollada. Durante el año lectivo de 1966, se han dictado los cursos de Maquinaria Agrícola para los alumnos de la

Facultad de La Plata con una extensión de seis meses, totalizando unas 50 horas de clases teóricas y 75 horas de trabajos prácticos, con la innovación de una nueva enseñanza teórica-experimental y objetiva, a la manera como se efectúa en las Universidades europeas.

En forma similar se ha llevado el curso de Buenos Aires para la misma asignatura, con la diferencia de ser curso denominado "semestral", es decir, desarrollado en cuatro meses del primer semestre lectivo, cumpliéndose un total de 45 horas teóricas y aproxi-



Vista parcial del CEEMA

madamente 70 horas prácticas con la misma aplicación del sistema citado.

Colaboración de la industria local. Para ilustrar las clases teóricas y realizar las prácticas correlativas, se ha contado con maquinaria moderna provista, en préstamo, por las firmas fabricantes de plaza, cuyo aporte se conceptúa de gran valor didáctico y de resultados positivos. Así se ha podido disponer de tractores modernos, arados, rastras, rastrillos, sembradoras de diversos tipos, cosechadoras, pulverizadoras, todos de construcción reciente y concepciones dinámicas modernas.

La enseñanza de la maquinaria agrícola se ha complementado con diapositivas y proyecciones cinematográficas de la especialidad, tratando en todo lo posible de modernizar el método didáctico para enseñar con la imagen.

Otras actividades del CEEMA. Por iniciativa de las cátedras de Maquinaria Agrícola, se ha organizado y cumplido con todo éxito un concurso de aradura. En el mismo campo del instituto, sobre parcelas de dimensiones adecuadas, se ha conocido el resultado de una justa de competencia y habilidad en el manejo del equipo tractor-arado, que despertó gran entusiasmo entre los competidores y espectadores, dejando un saldo positivo de resultados alentadores para tales competencias.

Labor de extensión. Se ha realizado una tarea de extensión, de cuyos resultados dan una idea los siguientes volantes publicados por el CEEMA:

- *La capacidad de trabajo y el tiempo de operación de un equipo de labranza. Su determinación*, por Bernardo Ebert.
- *Determinación del ancho del implemento a adquirir para lograr el menor costo de labor por hectárea*, por Jorge G. Siffredi.
- *Ensayo sobre la eficiencia de recolección en dos tipos de rastrillos de descarga lateral*, por Joaquín M. Crespo.
- *Interpretación de los boletines condensados de ensayo de tractores publicados por la Estación de Gembloux, Bélgica*, por A. A. Colombino y J. Pollacino. (Traducción y adaptación y dibujo, respectivamente).
- *Tabla para calcular la capacidad efectiva de labor de la maquinaria agrícola móvil*, por Félix Luis del Olmo.
- *Cálculo aproximado del costo de operación de una máquina agrícola, traccionada por tractor*, por Osvaldo O. Zucchini.
- *La potencia del tractor*, por Joaquín M. Crespo.

Carlos Alberto Chiesa ¹

¹ Ingeniero agrónomo, profesor de Maquinaria Agrícola.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

SISTEMATIZACION AGROECOLOGICA DE LOS CLIMAS DEL MUNDO

PAPADAKIS, J., 1966, *Climates of the world and their agricultural potentialities*. Un vol., 174 pp., 1 mapa. Ed. del autor, Buenos Aires.

Las clasificaciones climáticas universales en boga, a juicio del autor, son insuficientes para definir la potencialidad agrícola de un distrito climático, por lo que propone y desarrolla una clasificación de los climas del mundo basada en las características fundamentales para el desarrollo de la vegetación y los cultivos. Con ella no sólo pretende expresarse la potencialidad agrícola de un distrito o país, sino que también se facilitará la transferencia de experiencias y conocimientos de una a otra parte del mundo, lo que constituye, sin duda, una de las más importantes vías del progreso agrícola del mundo.

La fundamentación de esta clasificación y su exposición se efectúa a través de ocho capítulos, cuyos títulos reflejan el gran interés de los mismos:

1) *Luz y temperatura, su relación con las plantas*. 2) *Agua* (idem). 3) *Características fundamentales del clima, desde el punto de vista agroecológico*. A diferencia de las clasificaciones usuales, deja de lado valores de temperatura o precipitación media para destacar otros, como: severidad del invierno, período libre de heladas, calor del verano y sus límites; condiciones de humedad, evapotranspiración potencial, índice de humedad; estaciones seca y húmeda, lluvia de lavado, etc. 4) *Diagramas climáticos a fines agroecológicos*. 5) *Clasificación climática. Tipos de clima y sus potencialidades agrícolas*. Se consideran diez grupos climáticos, admitiendo el clásico criterio de geógrafos, agrónomos, ecólogos, etc.: Tropical, Tierra fría, Desértico, Subtropical, Pampeano, Mediterráneo, Marino, Húmedo continental, Estepario y Polar. 6) *Exigencias climáticas de los cultivos*: cultivos ecuatoriales, tropicales, de verano, de invierno, de media estación, criófilos arbóreos y hortícolas. 7) *Climas, país por país*. 8) *La investigación agroclimática*.

Con este libro —que es la reedición de otro anterior, *Climatic tables for the world*, Buenos Aires, 1961— la Cátedra de Edafología (La Plata) continúa la recensión de la bibliografía papadakiana, pues la considera, en su integridad, imprescindible para un enfoque fisiocológico de los estudios de suelos que cuadran en una Facultad de Agronomía. — R. J. Issa.

**ARBOLES QUE SE PROPAGAN ESPONTANEAMENTE EN LA PROVINCIA
DE LA PAMPA**

WILLIAMSON, J., *Algunos árboles que se naturalizan en la provincia de La Pampa, Argentina*. Revista Forestal Argentina 11 (2): 45-49. Buenos Aires, 1967.

Después de algunas consideraciones sobre el clima de la región norte de La Pampa¹, el autor da una lista comentada de las especies arbóreas que se propagan espontáneamente allí. Son las siguientes: 1, "Acacia aroma" (*Acacia dealbata*, Leguminosas); 2, "Acacia blanca" (*Robinia pseudo-acacia*, Leguminosas); 3, "Acacia negra" (*Gleditsia triacanthos*, Leguminosas); 4, "Acacia visco" (*Acacia visco*, Leguminosas); 5, "Aguaribay" (*Schinus molle*, Anacardiáceas); 6, "Alcanforero" (*Cinnamomum camphora*, Lauráceas); 7-8, "Almez" (*Celtis australis* y *C. occidentalis*, Ulmáceas); 9, "Anacahuita" (*Blepharocalyx tweedii*, Mirtáceas); 10, "Arbol del cielo" (*Ailanthus altissima*, Simarubáceas); 11, "Arce" (*Acer negundo*, Aceráceas); 12, "Catalpa" (*Catalpa speciosa*, Bignoníaceas); 13, "Cedro" (*Cedrus deodara*, Pináceas); 14, "Enebro" (*Juniperus virginiana*, Cupresáceas); 15-16, "Eucalipto" (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. viminalis*, Mirtáceas); 17, "Fresno de flor" (*Fraxinus ornus*, Oleáceas); 18, "Laurel de España" (*Laurus nobilis*, Lauráceas); 19, "Ligustro" (*Ligustrum lucidum*, Oleáceas); 20, "Molle de beber" (*Lithraea molleoides*, Anacardiáceas); 21, "Morera blanca" (*Morus alba*, Moráceas); 22, "Nuez pecan" (*Carya illinoensis*, Juglandáceas); 23, "Olivo" (*Olea europaea*, Oleáceas); 24, "Olmo siberiano" (*Ulmus pumila*, Ulmáceas); 25, "Paraíso" (*Melia azedarach*, Meliáceas); 26, "Pino de Alepo" (*Pinus halepensis*, Pináceas); 27, "Pino Paraná" (*Araucaria angustifolia*, Araucariáceas); 28, "Roble" (*Quercus robur*, Fagáceas); 29, "Sófora" (*Styphnolobium japonicum*, Leguminosas).

La propagación de la mayor parte de estas especies se efectúa principalmente por aves, que ingieren los frutos o las semillas y más tarde los regurgitan. Algunas se propagan por el viento (sámaras y semillas aladas).

El trabajo termina con una lista de las aves que, según el autor, facilitan la propagación de los árboles indicados ("benteveo", "calandria", "fío-fío" o "viudita", "tijereta", "zorzal negro"). — E. C. Clos.

LA «REVISTA DE ESTUDIOS AGRO-SOCIALES» DE ESPAÑA

Hemos recibido, en canje de nuestra Revista, el número 56 (Año XV) de la revista del epígrafe, correspondiente a los meses julio-septiembre de 1966.

Esta publicación trimestral es el órgano oficial del *Instituto de Estudios Agro-Sociales*, cuya sede se halla en la calle de Los Madrazo, 11, Madrid, 14.

¹ *Lluvias*: promedio de los últimos 30 años, 600 mm; mayor cantidad caída, 1.121 mm, en el año 1919; menor cantidad, 375 mm, en 1929. *Temperatura*: máxima absoluta, 46° C, en enero; mínima absoluta, -12° C, en julio.

El número recibido, que ingresa a las colecciones de la Biblioteca de la Facultad, contiene los siguientes trabajos:

El trabajo asalariado en la agricultura, por Angel M. Maqueda.

Análisis y problemática de los regímenes de previsión social agraria, por Germán Prieto Escudero.

Asociaciones para el cultivo en común y su relación con la concentración parcelaria, por Miguel Bueno Gómez e Isidoro Sánchez de la Nava.

Los pequeños regadíos de tipo familiar. Acción tutelar de los ayuntamientos, por Cirilo Martín-Retortillo.

El consumo de frutas y hortalizas, por Pedro Caldentey Albert.

Todos los trabajos traen un breve resumen en castellano, francés e inglés. — E. C. C.

PUBLICACIONES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARCOS DE GUATEMALA

En canje de la Revista de nuestra Facultad hemos recibido las siguientes publicaciones de la mencionada Casa de Estudios:

Efecto de la fertilización con nitrógeno en la producción y el contenido de proteína del pasto pangola ("Digitaria decumbens" Stent), por Carlos A. Rodríguez Enríquez. 44 págs. Noviembre de 1966.

Estudio de suelos para irrigación del proyecto piloto del valle de Asunción Mita, Juliapa, por Teófilo Álvarez Marroquín, 37 págs. Diciembre 1966.

Soluciones prácticas al problema de la comercialización de granos básicos en Guatemala, por Luis Felipe Escobar Colindres. 38 págs. Noviembre de 1966.

Las tres publicaciones indicadas son tesis presentadas por sus autores para optar al título de ingeniero agrónomo. — E. C. C.

SEGUNDO CATALOGO DE SEMILLAS Y OTROS ORGANOS DE PROPAGACION DE PLANTAS QUE OFRECE, EN CANJE, EL «JARDIN AGROBOTANICO DE SANTA CATALINA»¹

CLOS, E. C. (Director). *Index Seminum 1966. N° 2*. Univ. Nac. de La Plata. Facultad de Agronomía. Cátedra de Cultivos Industriales. Jardín Agrobotánico de Santa Catalina. Un folleto de 42 páginas. Llavallol (Prov. de Buenos Aires, Argentina), 1967.

El Jardín Agrobotánico de Santa Catalina, creado en 1960 como una dependencia de la cátedra de Cultivos Industriales, de la Facultad mencionada, está instalado en tierras del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, en la localidad de Llavallol, partido de Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires. Cuenta

¹ Un comentario sobre el primer catálogo (1964) publicado por el Jardín, apareció en esta misma revista: 41 (1): 117, 1965.

con una extensión de algo más de seis hectáreas, de las cuales se ha podido poner bajo cultivo, hasta este momento, aproximadamente la mitad.

Los fondos requeridos para la instalación y funcionamiento del jardín provienen, en su mayor parte, de partidas entregadas por la Comisión Administradora del Fondo de Promoción Agropecuaria (CAFPTA), planes 203 y 209.

El "Index Seminum" comentado consta de las siguientes partes: I) *Enumeración del material ofrecido, por orden alfabético de especies*; II) *Enumeración del material ofrecido, por orden alfabético de familias botánicas*; III)



Vista parcial del Jardín

Jardines botánicos y otras instituciones del exterior con los que el "Jardín Agrobotánico de Santa Catalina" mantiene canje.

La cantidad de especies y variedades botánicas contenidas en el *Index* asciende a 342, pertenecientes a 77 familias, de las cuales las que se hallan mejor representadas son las siguientes: Leguminosas (66 especies o variedades botánicas), Compuestas (35), Liliáceas (24), Labiadas (17), Solanáceas (13), Malváceas (11), Rosáceas (11), Amarilidáceas (10), Crucíferas (10).

La lista de instituciones del exterior, con las que el jardín mantiene canje, comprende 143 jardines botánicos y afines. Están representados 46 países (Europa, 23; América, 9; África, 7; Asia, 6; Oceanía, 1). Los países con más jardines botánicos son los siguientes: Estados Unidos, 17; Francia, 9; Italia, 9; URSS, 9; Alemania Occidental, 7; Checoslovaquia, 7; Hungría, 6; Portugal, 6. Como puede apreciarse, esta parte del *Index* es una verdadera, aunque incipiente, guía de jardines botánicos.

Las colecciones del jardín están constituidas principalmente por plantas industriales. Los grupos económicos representados en las colecciones, dentro de esta categoría, son los siguientes: oleaginosas, textiles, sacaríferas, estimulantes,

narcóticas, medicinales, insecticidas, caucheras, colorantes, ceríferas, gomíferas, rodenticidas, tóxicas, melíferas.

A continuación insertamos un cuadro comparativo de los catálogos publicados, hasta ahora, por el jardín.

	Index Seminum N° 1 (1964)	Index Seminum N° 2 (1966)
Especies y variedades botánicas.....	358	342
Familias botánicas.....	73	77
Instituciones del exterior con las que se mantiene canje.....	96	143
Países representados.....	35	47

La disminución de la cantidad de especies que se observa en el segundo Index, se debe a la escasez de recursos disponibles, que ha obligado a abandonar el cultivo de algunos grupos económicos como las hortalizas, las forrajeras no Leguminosas, etc., para permitir el incremento de los *cultivos industriales*, orientación que, en definitiva, se está dando al jardín.

Para que los interesados formulen sus pedidos, el Index contiene una hoja numerada (*Desiderata*), que debe ser enviada al jardín, marcando los números correspondientes a las especies o variedades botánicas de las cuales se desea recibir semillas u otro material de propagación.

La publicación comentada se remite a las instituciones con las que se mantiene canje y a todas las personas que la soliciten. Los pedidos deben dirigirse a la siguiente dirección: Sr. Director del "Jardín Agrobotánico de Santa Catalina", Instituto Fitotécnico, Llavallol, FNGR, provincia de Buenos Aires.

Por fin cabe indicar que el envío, tanto del Index como de pequeñas cantidades de semillas, etc., se hace en forma completamente gratuita.

LA FLORA ANDINO PATAGONICA

DIMITRI, M. J. y H. CORREA LUNA¹, *La flora andino-patagónica. Estudio fitosociológico de una comunidad edáfica entre Puerto Blest y Laguna Frías, del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Anales de Parques Nacionales 11 (1): 5-42, 31 figs. Buenos Aires, Argentina, 1966.

En el presente trabajo se realiza un estudio fitosociológico de una comunidad edáfica existente en el Parque Nacional Nahuel Huapi, situada entre Puerto Blest y Laguna Frías.

Caracterizan a esta comunidad florística *Saxegothaea conspicua* (Podocarpaceae), *Fitzroya cupressoides* (Cupressaceae), *Pilgerodendron uviferum* (Cupressaceae), *Nothofagus dombeyi* (Fagaceae), *Myrceugenia chrysocarpa* (Myrtaceae), *Laurelia philippiana* (Monimiaceae) y *Chusquea culeou* (Gramineae).

El análisis de la vegetación se ha realizado empleando el *Método de los*

¹Ingenieros agrónomos, director y subdirector, respectivamente, de la Dirección Protección de la Naturaleza, dependiente de la Dirección General de Parques Naturales, y docentes de esta Facultad.

Cuartos para todos los individuos mayores de 2 cm de diámetro en el tallo o tronco, y un rectángulo de 0,50 x 2 metros para la medición de todo tipo de vegetación menor.

El stand heterogéneo estudiado corresponde a un sector representativo de la Donación Moreno (6 de noviembre de 1903); está orientado de norte a sur, sobre una longitud de 2.000 metros por 100 a 200 m de ancho. La superficie aproximada es de 40 hectáreas.

El nivel del terreno es de unos 750 m sobre el mar, siendo más o menos horizontal, con cierta pendiente hacia el río Frías, que le sirve de drenaje natural hacia el Brazo Blest del Lago Nahuel Huapi. Gran parte del stand es anegadizo, tipo turbera, invadiendo en tales circunstancias una gruesa capa de *Sphagnum*, que alcanza hasta 40 ó más cm de profundidad.

Los datos calculados han sido los siguientes: frecuencia, abundancia, densidad, grado de agregación, áreas basales, distancias, áreas medias, dominancia relativa, etc.

El clima de la región es lluvioso, con abundante nieve en invierno, quedando incluida la superficie estudiada dentro de la Selva Valdiviana típica, de la Vegetación Andino-patagónica.

Se han medido 20 estaciones o puntos a lo largo del stand, y otros rectángulos al mismo tiempo, lo que ha permitido obtener una serie de información de gran valor para la conservación y recuperación de esta comunidad.

El camino, construido hace varias décadas, ha producido una elevación del nivel del agua en el suelo, la que inclusive anega un gran sector. Ello es debido, en gran parte, a que el agua de lluvia y derretimiento de las nieves no puede drenar normalmente. Por lo tanto, se ha producido una alteración edáfica fundamental, que ha puesto en peligro la preservación de esta asociación. Vale decir, se está en presencia de un caso especial de reversión sucesional.

Se recomiendan las medidas para la recuperación de este sector del Parque Nacional Nahuel Huapi, mandándose a construir ocho alcantarillas sobre el camino, que permitan un drenaje adecuado del exceso de agua acumulada.

El trabajo va complementado con una clave para la determinación de las 65 especies observadas en el stand estudiado. — *Resumen de los autores.*

GEOGRAFIA HUMANA EN LA PAMPA ARGENTINA

FRASCATORE, CARMINE, 1966, *La pampa argentina. Osservazione e ricerche*, 1 vol. 117 pág. + 38 fig. Facoltà di Lettere e Filosofia. Università degli studi di Pavia, (impresión rotaprint).

Con el objeto de doctorarse en Letras y Filosofía, en la Universidad de Pavia, el padre Carmine Frascatore, bajo la dirección del profesor Mario Ortolani, catedrático de Geografía, realizó su tesis doctoral acerca de la pampa argentina.

Para cumplir su tarea, el P. Frascatore vino, en 1962, a la Argentina y efectuó diversos viajes de observación y estudio por la región pampeana; además consultó abundante bibliografía acerca del tema.

La tesis está constituida por las 5 partes siguientes: 1ª el cuadro geográfico; 2ª el poblamiento de la pampa; 3ª la vida rural en la pampa; 4ª tipos de asentamiento pampeanos, y 5ª aspectos del paisaje pampeano.

En la parte primera, el P. Frascatore da una idea general sobre las condiciones edáficas, climáticas, fitogeográficas e hidrológicas reinantes en la región pampeana argentina.

En la segunda parte, el autor hace una reseña histórica de cómo se pobló la pampa argentina; la reseña comienza con la conquista de los españoles, y llega hasta nuestros días.

La tercera parte distingue las condiciones de la vida rural, la estratificación social de la población, los géneros de vida y el ciclo del trabajo manual.

De acuerdo a lo que afirma el P. Frascatore en la página 31, la cuarta parte, que trata del asentamiento rural pampeano, constituye el objetivo principal de su tesis. Con tal motivo, traza lo que califica de cuadro general, en el cual realiza el estudio de la estancia, chacra, granja y quinta; también analiza cómo se formaron los pueblos rurales a los que llama "centros de servicio".

En la 5ª y última parte, la tesis trata del paisaje natural, de la humanización del paisaje y, por último, de las grandes áreas urbanizadas.

El estudio del Dr. Frascatore se lee con interés y agrado, asimismo se halla ilustrado con varias fotografías, muchas de ellas tomadas por el propio autor, durante sus viajes pampeanos. El trabajo también incluye varios mapas y gráficos, que ayudan a compenetrarse mejor acerca de los temas tratados.

Por todo lo dicho, la tesis, motivo de este comentario, alcanza a dar una imagen bastante acertada de la pampa argentina y su gente, no obstante algunos errores en detalles no esenciales. En consecuencia, sería de desear que alguna institución científica italiana publique la tesis doctoral del P. Dr. Frascatore, pues ella resultaría de sumo interés y utilidad a los estudiosos europeos que quieran documentarse respecto a la pampa argentina, máxime que el estudio contiene abundante bibliografía citada; uno de los méritos del trabajo.

El ejemplar que se utilizó para este comentario bibliográfico, se encuentra depositado en la biblioteca del Instituto de Suelos y Agrotecnia del INTA, donde los lectores de la República Argentina pueden consultarlo; la sede de dicha biblioteca es la siguiente: Cerviño 3101, Buenos Aires, República Argentina. — *A. L. De Fina.*

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD
de Ciencias Agrarias y Forestales

LA PLATA
(Prov. de Bs. As.)
R. Argentina

INDICE DE LA ENTREGA

OCAMPO, J. C., <i>La presencia de esporulados en el dulce de leche (Contribución previa)</i>	97
Présence des sporulées dans la confiture du lait.....	103
LÓPEZ LOZANO, M., <i>Aplicación de la evaluación rápida de cloruros en leches de planchada</i>	105
Application de l' évaluation rapide de chlorures dans les laits de réception.....	111
BOSSO, J. A. y O. SORARRAIN, <i>Definición y clasificación de las cadenas de Markov</i>	113
A review of basic elements in finite Markov chains.....	130
ALIPPI, H., <i>Podredumbre de gladiolos ocasionada por «Botrytis gladiolorum» en la Provincia de Santa Fe (Argentina)</i>	131
Gladiolus rot caused by «Botrytis gladiolorum» in Argentina.....	139
VENERO, A., <i>El capulí. Su comportamiento en la Provincia de Buenos Aires</i>	143
The «Capulí». Its behaviour in the Province of Buenos Aires (Argentina).....	159
MAZZA, C. A., R. L. GRASSI, R. M. SANTAMARÍA y W. E. VALLEJOS, <i>Determinación de microelementos en suelos del Valle Inferior del Río Colorado. Niveles en tomate</i>	161
Survey of microelements in soils of the lower valley of the Colorado River. Level in tomato.....	177
MILANO, V. A. y E. P. MOLINARI, <i>Las especies del género «Jasminum» cultivadas en la República Argentina</i>	181
The species of the genus «Jasminum» cultivated in Argentina...	216
VIDAL, J. J. y N. PADLOG, <i>La fructificación en el olivo. Una aproximación a los factores que producen aborto y esterilidad</i>	221
The fructification in the olive. An approximation to the factors producing abortion and no-fructification.....	236

CRÓNICA :

† Humberto Francisco Berté (1918-1965).....	239
La biometría en la investigación genética.....	240
Séptima Reunión Latinoamericana de Fitotecnia (Caracas, 1957).....	244
Quinto Congreso Argentino de Ingeniería (Buenos Aires, 1966).....	245
Primer Congreso del Agua de Buenos Aires y La Pampa (Buenos Aires, 1966).....	246
El « Centro de Enseñanza y Experimentación de la Maquinaria Agrícola » (CEEMA) de Santa Catalina.....	248

RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS :

Sistematización agroecológica de los climas del mundo.....	251
Arboles que se propagan espontáneamente en la Provincia de La Pampa	252
La « Revista de Estudios Agro-Sociales » de España.....	252
Publicaciones de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	253
Segundo catálogo de semillas y otros órganos de propagación de plantas que ofrece, en canje, el « Jardín Agrobotánico de Santa Catalina »	253
La flora andino-patagónica.....	255
Geografía humana en la pampa argentina.....	256



**ESTA ENTREGA, EN EDICION DE 1.500 EJEMPLARES,
TERMINOSE DE IMPRIMIR EL 30 DE DICIEMBRE DE 1967
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
CALLE PERU 684, BUENOS AIRES**