

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

---

REVISTA  
DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—  
DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS  
—

TOMO XLV

(ENTREGA 2ª)

NO SE PRESTA

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD  
de Ciencias Agrícolas y Forestales

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



LA PLATA  
REPÚBLICA ARGENTINA

—  
1969

---

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

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(XII-1909)

---

*Presidente*

DOCTOR ROQUE GATTI

*Vicepresidente*

DOCTOR GUILLERMO G. GALLO

*Secretario de Asuntos Académicos*

DOCTOR JORGE LUIS SUÑOL

*Secretario de Supervisión Administrativa*

CONTADOR PEDRO CORONA

*Guardasellos*

DOCTOR HERBERTO PRIETO DÍAZ

# FACULTAD DE AGRONOMIA

(XII-1969)

---

## *Decano*

INGENIERO AGRÓNOMO JOSÉ M. CARRANZA

## *Decano Sustituto*

INGENIERO AGRÓNOMO RUBENS R. RÉ

## *Secretario de Asuntos Académicos*

INGENIERO AGRÓNOMO ALBERTO R. VIGIANI

## *Comisión de Publicaciones*

INGENIERO AGRÓNOMO ENRIQUE C. CLOS (*Presidente*)

INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO K. CLAVER

INGENIERO AGRÓNOMO JULIO CÉSAR OCAMPO

## *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 XLV      La Plata (Prov. Buenos Aires), diciembre de 1969      Entrega 2

---

PLANTULAS DE TRIFOLIEAS Y LOTEAS FORRAJERAS  
CULTIVADAS Y NATURALIZADAS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

POR DECIO PIERGENTILI<sup>1</sup>

---

El presente trabajo tiene por objeto diferenciar, en el estado de plántula, las distintas especies de los géneros *Trifolium*, *Medicago*, *Melilotus* y *Lotus* cultivadas y naturalizadas en la provincia de Buenos Aires.

Algunas de las especies cultivadas estudiadas no tienen gran difusión en esta provincia, como por ejemplo *Trifolium hybridum*, *T. alexandrinum*, *Medicago scutellata* y *M. truncatula*, pero se han incluido pues suelen encontrarse en cultivos experimentales y jardines didácticos. De las especies naturalizadas se han considerado solamente las más comunes.

Se estudiaron las plántulas de nueve especies del género *Trifolium*, siete de *Medicago*, tres de *Melilotus* y dos de *Lotus*. La primera hoja, que sigue a las seminales, en las especies pertenecientes a los tres primeros géneros, se presenta siempre unifoliolada; la de *Lotus* es trifoliolada. El género *Medicago* es fácilmente separable de los otros por presentar los cotiledones espatulados sin estrechamientos, es decir que, el limbo de la hoja seminal se va angostando paulatinamente hacia su inserción. En cambio, en los tres géneros restantes, encontramos una diferenciación entre el limbo cotiledonar y el peciolo, manifestada generalmente por la presencia de un estrechamiento o articulación entre ambas partes. Las diferencias entre

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Naturales. Jefe de la División Botánica del Departamento Suelos y Aguas de la Dirección de Agricultura. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, La Plata.

*Trifolium* y *Melilotus*, se han establecido en primer término, teniendo en cuenta el tipo de pilosidad. Se ha encontrado que las especies del género *Melilotus*, presentan en el envés y el pecíolo de la primera hoja, una pilosidad adpresa y rala; los ápices de los pelos que cubren la nervadura mediana y el pecíolo están dirigidos hacia la parte distal. Las especies del género *Trifolium* pueden presentarse glabras o pilosas; en estas últimas los pelos son más largos y colocados verticalmente u oblicuamente a la superficie de inserción. En segundo lugar se ha observado que el limbo cotiledonar de las especies del género *Trifolium* es, en la casi generalidad de los casos, elíptico, con una relación largo-ancho menor que 2; en cambio los limbos cotiledonares de las especies de *Melilotus*, se presentan angostamente elípticos u oblongos, con una relación largo-ancho de 2 o mayor que 2. Este carácter es bastante constante y seguro en las especies estudiadas; en *Trifolium subterraneum* se observan cotiledones oblongos que no responden a esta relación, pero esta especie es fácilmente reconocible por el gran alargamiento que alcanza el pecíolo cotiledonar. En *T. dubium* se han encontrado algunos cotiledones con relación largo-ancho de 2.

En las especies de los géneros *Medicago*, *Melilotus* y *Trifolium*, la primera hoja unifoliolada nace inmediatamente por encima de la inserción de los cotiledones, a diferencia de las especies de *Lotus*, en las que la primera hoja trifoliolada nace sobre un talluelo (epicótilo) bastante por encima de la inserción de las hojas seminales (fig. 20). En las especies de *Melilotus* y en algunas de *Medicago* es común observar un alargamiento del primer entrenudo, entre los cotiledones y la primera hoja unifoliolada, posterior al nacimiento de esta última (figs. 17 D y 18 B).

#### METODO DE TRABAJO

Todas las observaciones fueron efectuadas en material fresco proveniente de siembras en almácigo y macetas. Las simientes fueron obtenidas en semillarias, estaciones experimentales y en campos naturales. De las plantas obtenidas el primer año, se cosecharon semillas, las cuales fueron sembradas en macetas, para nuevas observaciones. Solamente las semillas de *Trifolium dubium* fueron obtenidas de ejemplares de herbario, las cuales fueron sembradas, lográndose sólo unos pocos ejemplares. Todas las especies fueron herborizadas en el estado de plántula, vegetativo y con flores y

frutos; esto facilitó la más exacta determinación sistemática por claves y confrontación con ejemplares de herbario bien identificados por especialistas.

Para la determinación de la forma de los limbos foliares de la primera hoja, se utilizó la Chart 1<sup>a</sup> Symmetric Plane Figures de la Systematics Association, Committee for Descriptive biological terminology, publicado en Taxon 11-(5). La denominación de las formas geométricas se refiere en este trabajo al contorno general haciendo abstracción en muchos casos del ápice y de la base. En lo referente al ápice también se toma en cuenta la terminación del limbo en conjunto, señalándose luego cualquier otro accidente menor.

Los dibujos fueron hechos a lápiz con cámara clara por el autor y pasados a tinta china por el dibujante Fernando Torres, quien fue observando al mismo tiempo el material fresco correspondiente.

#### USO DE LAS CLAVES

Para obtener buenos resultados en el uso de las claves, las observaciones deben ser realizadas en material fresco, proveniente de lugares bien iluminados a efectos de evitar deformaciones en las plántulas. Se entiende como "primera hoja", a la primera vegetativa que sigue a las seminales. Se designa como nervaduras laterales a las secundarias y terciarias que nacen en la nervadura mediana del limbo y terminan en el margen del mismo. En la zona estipular se distingue una nervadura peciolar y nervaduras longitudinales laterales, que corren más o menos paralelas al margen libre. Para la explicación de otros términos de morfología empleados en este trabajo, consultar la figura 21.

#### CLAVE PARA LA DIFERENCIACION DE LOS GENEROS DE *TRIFOLIUM*, *MEDICAGO*, *MELILOTUS* Y *LOTUS*

- A. Cotiledones elípticos u oblongos, con limbo bien diferenciado del peciolo, observándose generalmente un estrechamiento o una articulación.
- B. Primera hoja unifoliolada naciendo inmediatamente arriba de la inserción de los cotiledones.
  - C. Primera hoja con pilosidad en peciolo y envés formada por pelos adpresos y ralos; haz glabra. Limbos cotiledonares oblon-

- gos, con relación largo-ancho de 2 o mayor que 2; articulación bien visible ..... *Melilotus*
- CC. Primera hoja con pilosidad formada por pelos dispuestos casi verticalmente a la superficie de inserción o bien glabra. Limbos cotiledonares elípticos, con relación largo-ancho por lo común menor que 2; articulación generalmente visible *Trifolium*
- BB. Primera hoja trifoliolada naciendo sobre un talluelo, bastante por encima de la inserción de los cotiledones *Lotus*
- AA. Cotiledones espatulados, no diferenciados en limbo y pecíolo; la parte distal se va angostando paulatinamente hacia su inserción *Medicago*

### CLAVE PARA LA DIFERENCIACION DE LAS ESPECIES DE *TRIFOLIUM*

- A. Pecíolo y limbo de la primera hoja pilosos.
- B. Pecíolo cotiledonar, alargándose mucho (más de 10 mm de largo hasta 20 mm). Limbo cotiledonar oblongo o angostamente elíptico *T. subterraneum*
- BB. Pecíolo cotiledonar no alargándose tanto. Limbo cotiledonar elíptico.
- C. Limbo más largo que ancho. Apice de la primera hoja emarginado *T. alexandrinum*
- CC. Limbo no más largo que ancho. Apice de la primera hoja redondeado truncado o retuso.
- D. Pecíolo cotiledonar de 3 a 10 mm de largo. Limbo anchamente transverso oblongo, de 7-8,5 mm de largo por 8-13 mm de ancho aproximadamente, con ápice generalmente truncado o retuso, margen entero. Estípulas con ápice generalmente romo *T. incarnatum*
- DD. Pecíolo cotiledonar raramente mayor de 3 mm de largo. Limbo anchamente transverso elíptico, de 5-6 mm de largo por 6-8 mm de ancho aproximadamente, con ápice redondeado o truncado; margen entero o crenado. Estípulas con ápice agudo *T. pratense*
- AA. Pecíolo y limbo de la primera hoja glabros.
- B. Limbo cotiledonar bien diferenciado del pecíolo por un estrechamiento o una articulación.
- C. Base del limbo de la primera hoja redondeada. Limbo anchamente transverso elíptico a casi orbicular, con margen entero. Nervaduras laterales bien visibles en la haz en toda su longitud. Plantas naturalizadas en el Delta y alrededores de Buenos Aires ..... *T. dubium*
- CC. Base del limbo de la primera hoja de otra forma. Limbo anchamente transverso elíptico a transverso elíptico, con margen denticulado, crenado, más raramente entero. Nervaduras laterales sólo visibles en la haz parcialmente.
- D. Margen del limbo de la primera hoja denticulado o más raramente entero. Base del limbo cotiledonar asimétrica. *T. resupinatum*

- DD. Margen del limbo de la primera hoja crenado, oscuramente ondulado, entero o con algunos dientecillos en los ángulos laterales inferiores. Base del limbo cotiledonar generalmente simétrica.
- E. Limbo de la primera hoja no más largo que ancho. Margen del limbo crenado, más raramente entero. Nervaduras laterales más visibles en la haz en la parte cercana al margen. Plantas cultivadas. *T. hybridum*
- EE. Limbo de la primera hoja más largo que ancho, con margen entero, ampliamente crenado u ondulado, con algunos dientecillos en los ángulos laterales inferiores. Plantas naturalizadas en campos bajos y orillas de cursos de agua *T. bonannii*
- BB. Limbo cotiledonar no bien diferenciado del pecíolo por una articulación o un estrechamiento. Limbo de la primera hoja generalmente más ancho que largo, con margen denticulado, entero o ampliamente ondulado. Base del limbo generalmente truncada *T. repens*

## DESCRIPCION DE LAS PLANTULAS DE LAS ESPECIES DE *TRIFOLIUM*

### *Trifolium subterraneum* L.

*N. vulgar*: "Trébol subterráneo".

Cotiledones de limbo elíptico, angostamente elíptico u oblongo, bien diferenciado del pecíolo, de 8,8 - 11,5 mm de largo por 5 - 6,5 mm de ancho; pecíolo de 12 - 20 mm de largo.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso ovado a muy anchamente transverso ovado, ápice redondeado, truncado u oscuramente retuso, base truncada a ligeramente cordada, margen entero, haz y envés pilosos, nervaduras laterales más visibles en la parte cercana al margen de 6,5 - 10,5 mm de largo por 8,8 - 12 mm de ancho. Pecíolo casi cilíndrico, piloso.

Estípulas blanquecinas o verde-claro, con nervaduras longitudinales verdes, glabras, excepto los márgenes y cara externa de la parte libre, de 7 - 9 mm de largo; parte adherida con margen entero, 4 - 6,5 mm; parte libre 2,5 - 2,8 mm de largo.

Especie anual, originaria de Europa meridional, adaptada a climas con inviernos húmedos y templados y veranos secos. Se comporta bien en el sur de la Provincia de Buenos Aires; también se desarrolla bien en suelos arenosos del oeste. Se resiembrará fácilmente.

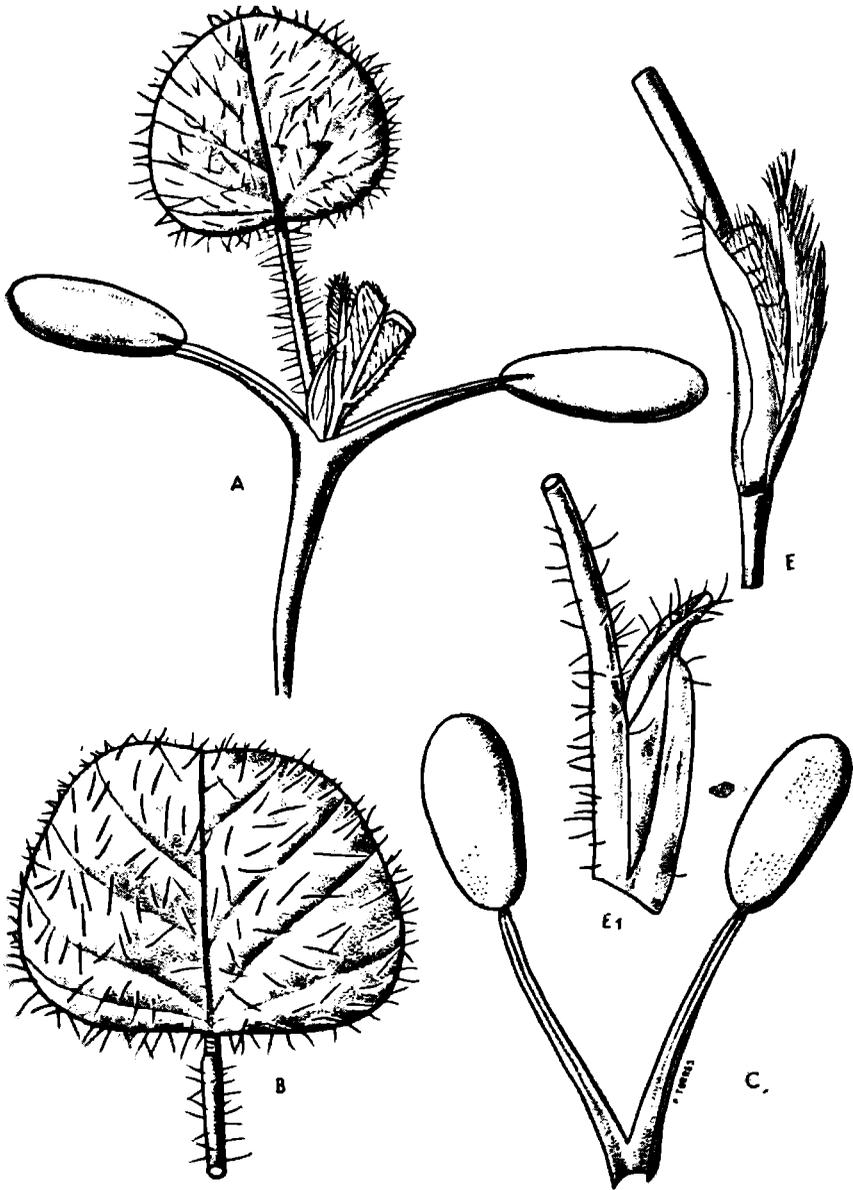


Fig. 1. — *Trifolium subterraneum*: A, plántula ( $\times 2,5$ ); B, limbo ( $\times 4$ ); C, cotiledones ( $\times 2,5$ ); E y E<sub>1</sub>, estípulas ( $\times 11$ ); A, variedad «Mount Barker»; B y C, variedad «Yarloop» (Whiteseeded).

**Trifolium alexandrinum L.**

*N. vulgar*: "Trébol de Alejandría".

Cotiledones de limbo elíptico, a veces de contorno asimétrico, bien diferenciado del pecíolo, de 6 mm de largo por 3,5 - 4 mm de ancho; pecíolo corto y ancho, de 2,5 - 2,7 mm de largo.

Limbo de la primera hoja, anchamente elíptico a anchamente ovado, ápice escotado o emarginado, más raramente retuso, base redondeada, margen entero a ampliamente ondulado, haz y envés pilosos, nervaduras laterales visibles en toda su extensión en la haz, de 9 - 10 mm de largo por 6 - 9 mm de ancho. Pecíolo estrechamente acanalado, piloso.

Estípulas blanco-verdosas, angostas, con nervaduras longitudinales verdes, glabras, excepto su parte libre, de 8 - 9 mm de largo; parte adherida, glabra, con una o dos nervaduras longitudinales, margen entero, de unos 7 - 9 mm de largo; parte libre angosta y muy acuminada, con pelos ralos en los márgenes y ápice, de unos 2 mm de largo.

Especie anual, afro-asiática, adaptada a climas cálidos y húmedos. Es prácticamente la única especie de *Trifolium* capaz de rendir en regiones subtropicales. Fue ensayada en la Provincia de Buenos Aires.

**Trifolium pratense L.**

*N. vulgar*: "Trébol rojo", "trébol morado", "trébol de los prados".

Cotiledones de limbo elíptico a anchamente elíptico, de contorno a menudo asimétrico, bien diferenciado del pecíolo, de 5 - 6 mm de largo por 3 - 4 mm de ancho. Pecíolo de 1,5 - 3 mm de largo.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso elíptico a casi orbicular, ápice redondeado, más raramente truncado, base generalmente cordada, a veces truncada, margen entero, crenado o muy ligeramente ondulado, haz y envés pilosos, nervaduras laterales más visibles en la haz en la parte cercana al margen, de 4,5 - 6 mm de largo por 6 - 8 mm de ancho. Pecíolo estrechamente acanalado, piloso.

Estípulas blanquecinas, con nervaduras longitudinales, verdes bien visibles, pilosas en la parte libre y algo en la cara exterior, de 4 - 4,8 mm de largo; parte adherida con margen entero 3 - 3,5 mm

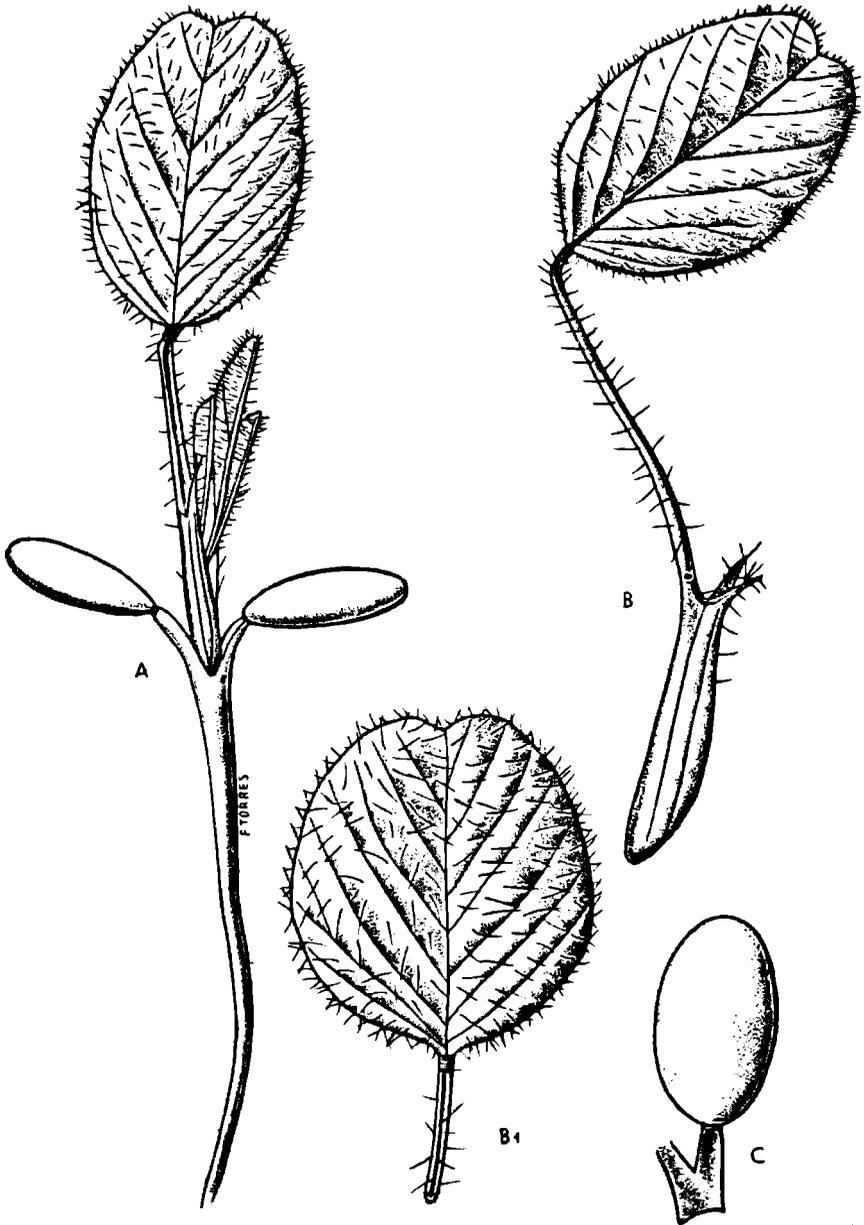


Fig. 2. - *Trifolium alexandrinum*: A, plántula ( $\times 4, 3$ ); B, primera hoja completa ( $\times 4, 5$ ); B<sub>1</sub>, limbo ( $\times 4, 5$ ); C, cotiledón ( $\times 4, 5$ ).

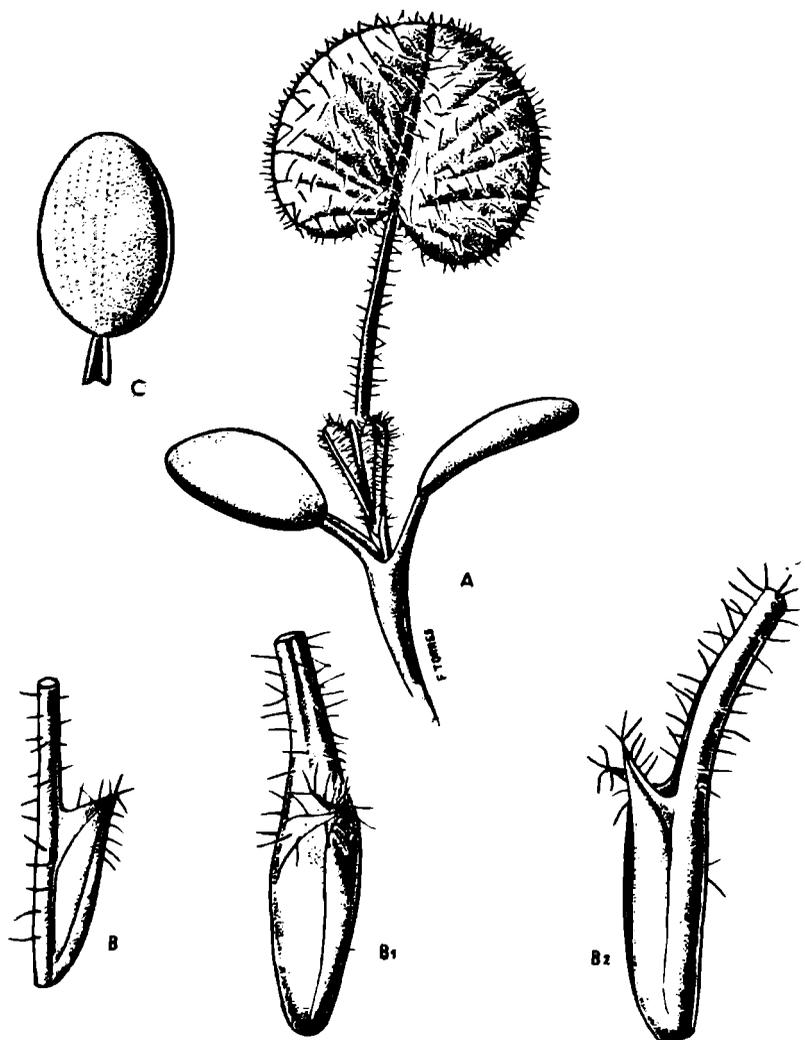


Fig. 3. — *Trifolium pratense*: A, plántula ( $\times 4,5$ ) B y B<sub>2</sub>, estípulas vistas lateralmente B ( $\times 7$ ); B<sub>2</sub> ( $\times 10$ ); B<sub>3</sub>, estípulas vistas de frente ( $\times 8$ ); C, cotiledón ( $\times 4,5$ ).

de largo; parte libre angostamente acuminada, pilosa, de 1 - 1,8 mm de largo.

Las estípulas de esta especie a veces aparecen soldadas por delante en su parte inferior en un breve tramo.

Especie perenne, de origen europeo adaptada a climas templados-fríos y húmedos. Se comporta bien en el este y sudeste de Buenos Aires.

### **Trifolium incarnatum L.**

*N. vulgar*: "Trébol encarnado", "trébol rosado".

Cotiledones de limbo elíptico a anchamente elíptico, bien diferenciado del pecíolo, de 7 - 8,5 mm de largo por 4,5 - 6,3 mm de ancho; pecíolo de 4-10 mm de largo.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso ovado a anchamente transverso oblongo, ápice truncado o retuso, base cordada o cóncava, margen entero, haz y envés pilosos, nervaduras laterales poco marcadas, de color verde blanquecino, de 7 - 9 mm de largo por 8 - 11,5 mm de ancho. Pecíolo acanalado, piloso.

Estípulas blanquecinas, verdosas en la parte distal de la parte libre, anchas, nervaduras longitudinales verdes, pilosas sobre márgenes y cara externa, generalmente soldadas por delante en un breve trecho de su parte inferior, de 6,5 - 12 mm de largo; parte adherida con márgenes enteros de 5 - 8 mm de largo; parte libre, con ápice generalmente romo, de 1,3 - 2 mm de largo.

Especie anual, de origen europeo, adaptada a climas fríos y húmedos. Poco cultivada en Buenos Aires.

### **Trifolium dubium Sibthorp (*T. filiforme* L.)**

Cotiledones de limbo elíptico a oblongo, a veces de base asimétrica, de 3 mm de largo por 1,5 mm de ancho. Pecíolo de 1 mm de largo.

Limbo de la primera hoja, anchamente transverso elíptico a casi orbicular, ápice emarginado, base redondeada, margen entero, haz y envés glabros, nervaduras laterales bien visibles en el haz en toda su extensión, de 3-3,5 mm de largo por 4-5 mm de ancho. Pecíolo acanalado, glabro.

Estípulas blanquecinas, tenues, soldadas por delante en la mitad

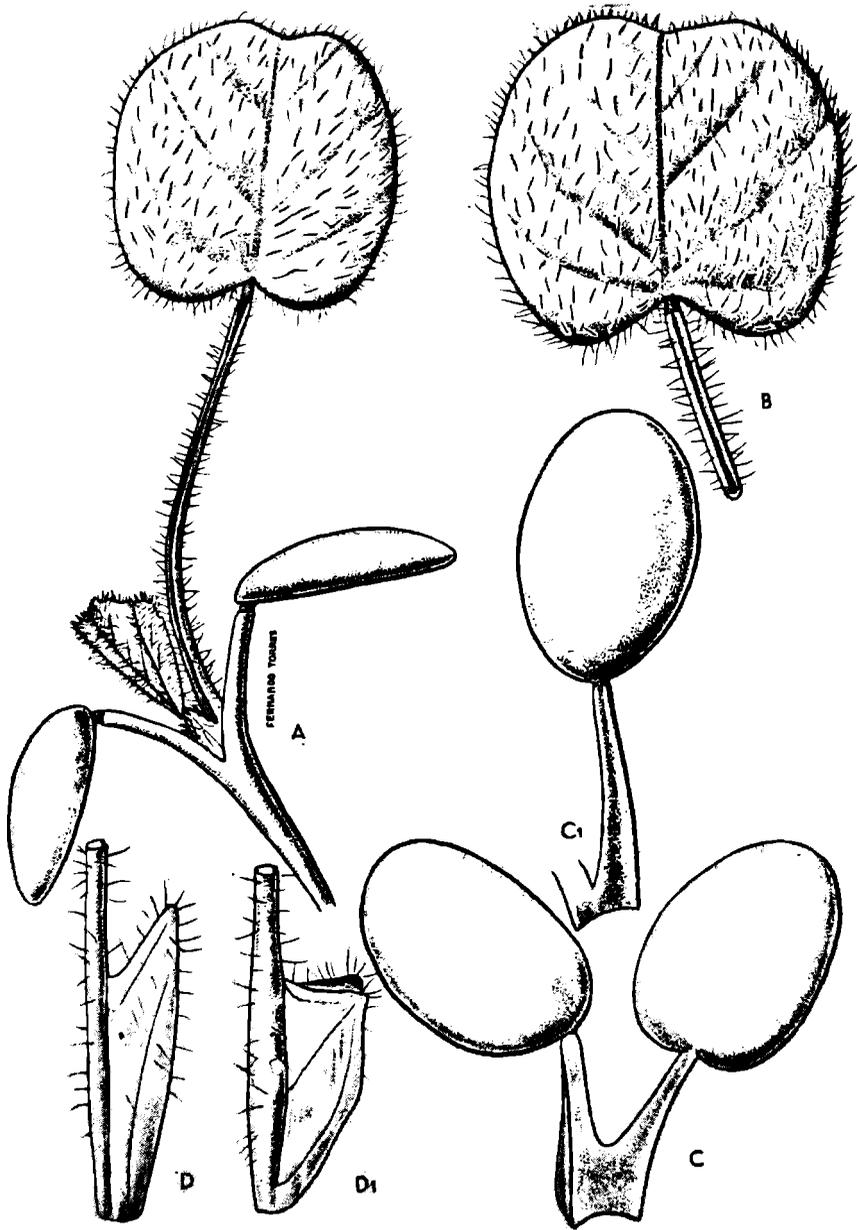


Fig. 4. — *Trifolium incarnatum* : A, plántula ( $\times 3,6$ ) ; B, limbo ( $\times 4,6$ ) ; C y C<sub>1</sub>, cotiledones ( $\times 5$ ) ; D y D<sub>1</sub>, estípulas ( $\times 4,3$ ).

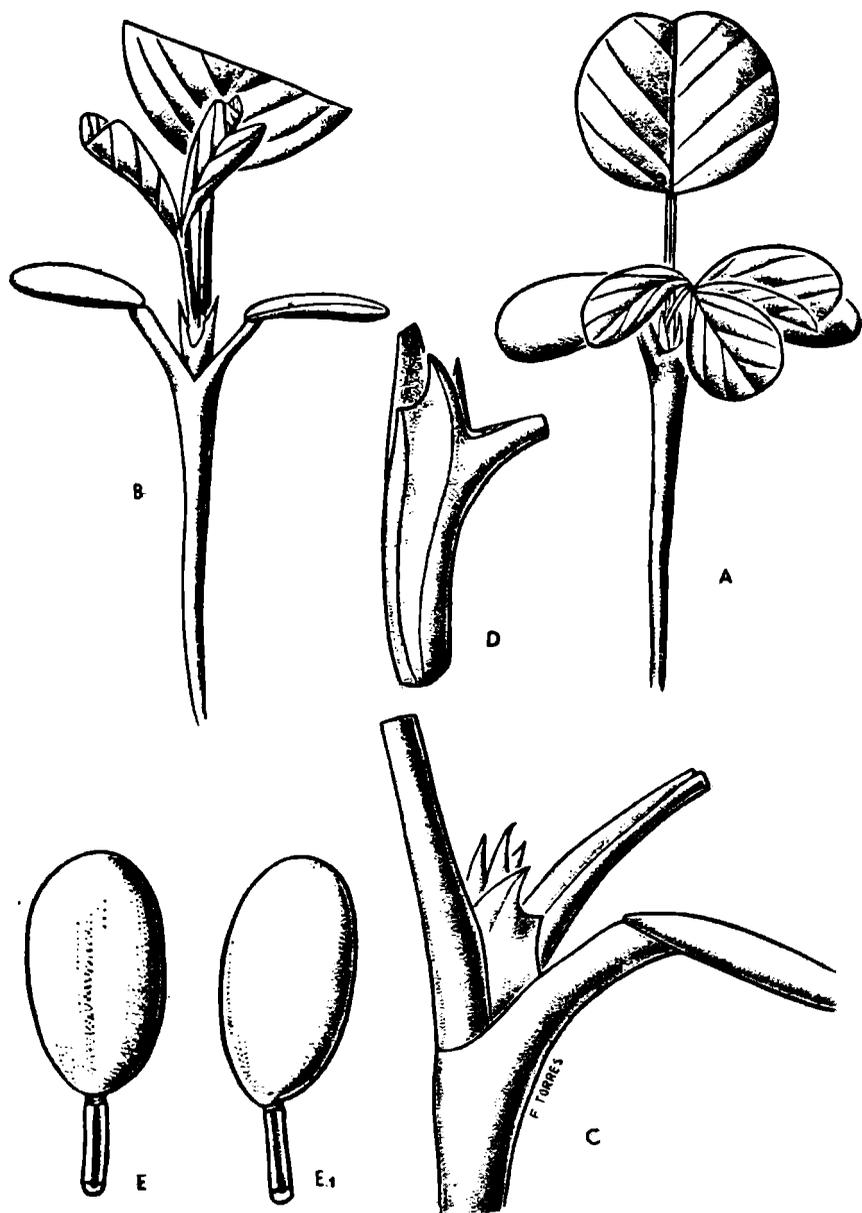


Fig. 5. — *Trifolium dubium*: A, plántula ( $\times 6$ ); B, parte basal de la plántula ( $\times 6$ ); C, parte basal vista lateralmente ( $\times 13$ ); D, estípula ( $\times 21$ ); E y E<sub>1</sub>, cotiledones ( $\times 10$ ). La plántula del dibujo fue obtenida de semillas sacadas del ejemplar de herbario Leg-Burkart n° 13.576-24/11/62. Castelar. Inst. Bot. Darwinion (gentilmente facilitado por el Ing. Agr. Arturo Burkart).

inferior, margen con un lóbulo triangular, de unos 2 mm de largo; parte adherida de 1,4 mm de largo; parte soldada 1,1 mm de largo; parte libre de 0,7 mm de largo.

Especie anual de origen europeo, naturalizada en el Delta del Paraná, San Isidro, y otras partes del país.

### **Trifolium resupinatum L.**

*N. vulgar*: "Trébol persa".

Cotiledones de limbo elíptico y base asimétrica, bien diferenciado del pecíolo, de 4,3 - 5 mm de largo por 2,5 - 3 mm de ancho. Pecíolo de 2,8 - 3 mm de largo.

Limbo de la primera hoja anchamente elíptico a aproximadamente orbicular, ápice ligeramente emarginado, más raramente truncado o redondeado, base truncada o cóncava, margen denticulado, haz y envés glabros, nervaduras laterales más visibles en un corto tramo cercano al margen, de 5-6,5 mm de largo por 6,5 - 7 mm de ancho. Pecíolo acanalado, glabro.

Estípulas blanquecinas, tenues, soldadas por delante en su mitad inferior, de 6,3 mm de largo; parte adherida 4 mm de largo; parte soldada 2,8 mm de largo; parte libre 1,8 mm de largo.

Especie anual euroasiática aún poco cultivada en Buenos Aires.

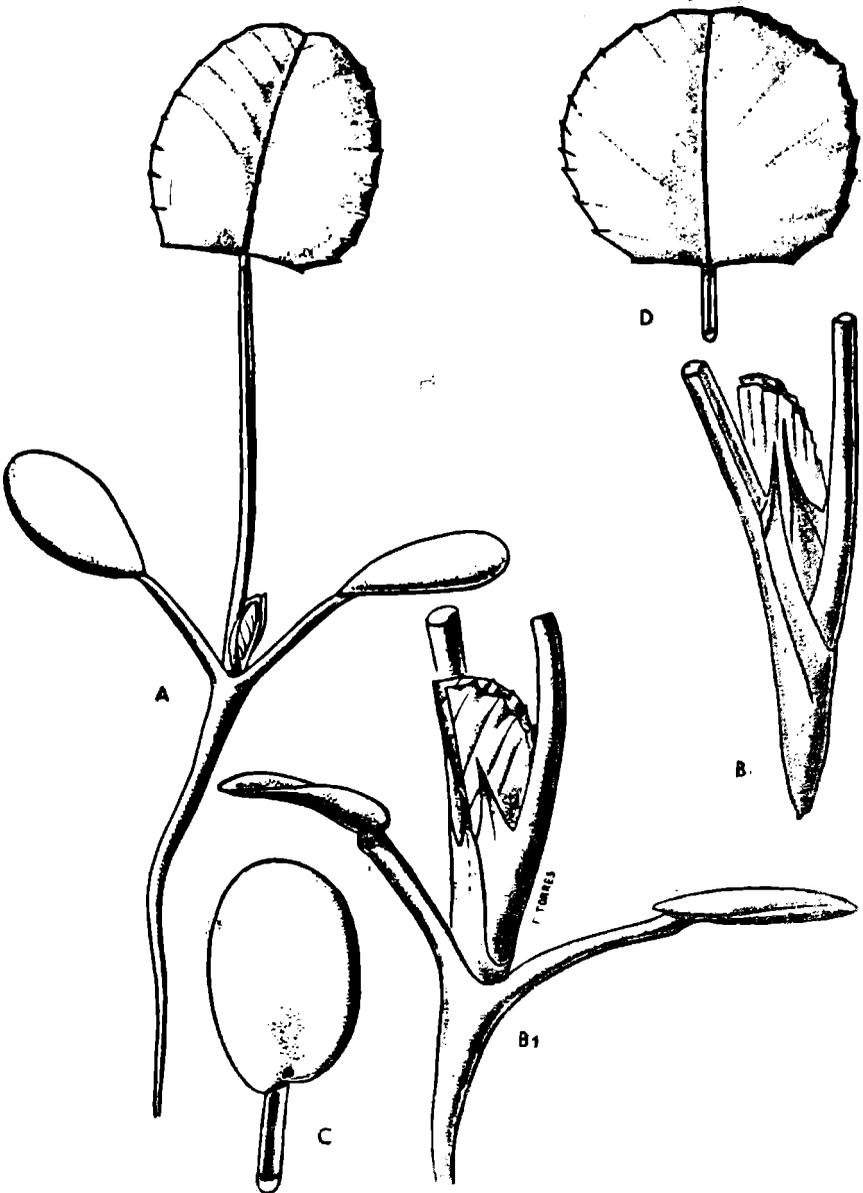
### **Trifolium hybridum L. (*T. fistulosum* Gilg.)**

*N. vulgar*: "Trébol híbrido".

Cotiledones de limbo elíptico, bien diferenciado del pecíolo, de 4 - 4,5 mm de largo por 2,5 - 3 mm de ancho; pecíolo de 2,5 - 3,2 mm de largo.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso elíptico a casi orbicular, ápice oscuramente emarginado, redondeado o truncado, base cóncava, en ángulo obtuso o truncada, con algunos dientecillos en los ángulos laterales inferiores, margen crenado, haz y envés glabros, nervaduras laterales más visibles en las proximidades del margen de 3,7 - 4,5 mm de largo por 5 - 7 mm de ancho. Pecíolo con canal poco manifiesto, glabro.

Estípulas blanquecinas, tenues, soldadas por delante en su tercio inferior de 4 - 5 mm de largo; parte adherida 3 mm de largo; parte soldada 1,7 mm de largo; parte libre angosta de unos 2 mm de largo.



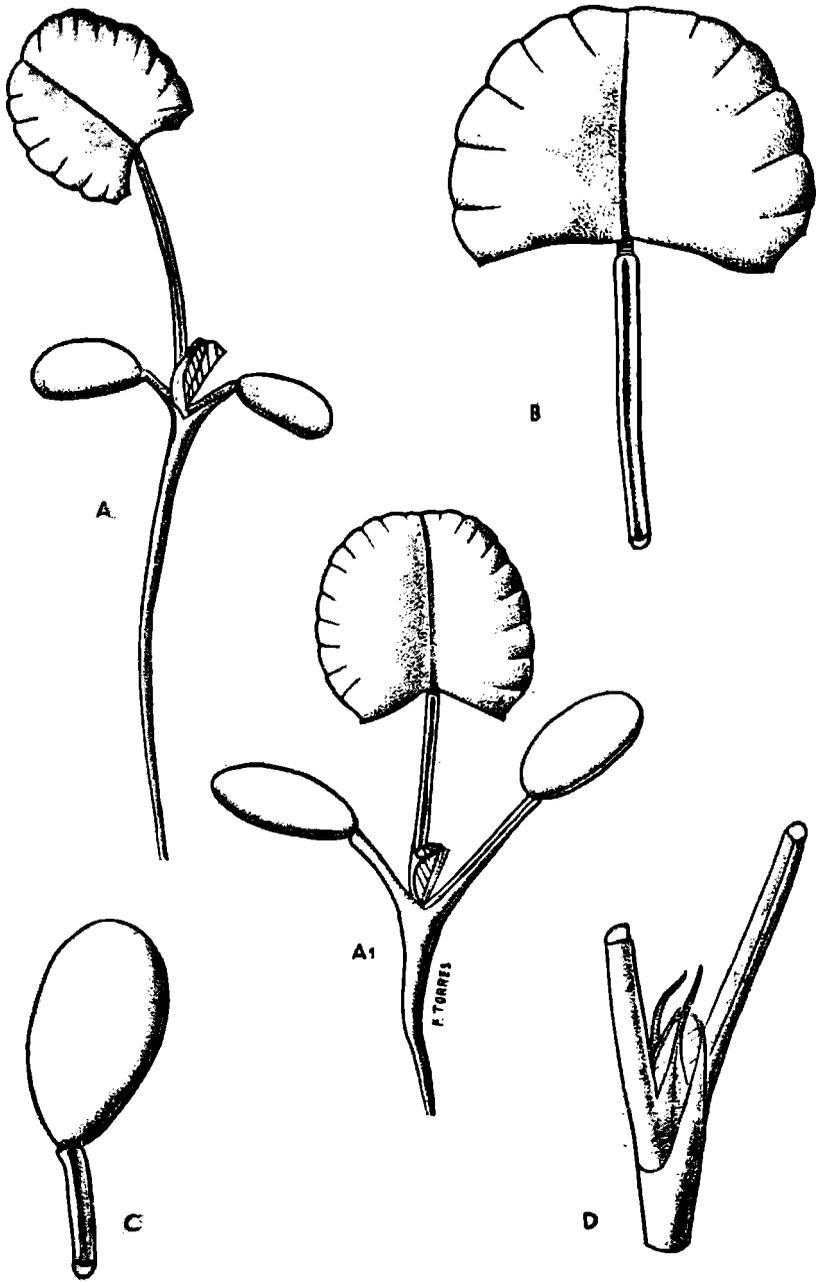


Fig. 7. — *Trifolium hybridum*; A, A<sub>1</sub>, plántulas (A,  $\times 3,5$ , A<sub>1</sub>,  $\times 5$ ); B, limbo ( $\times 6$ ); C, cotiledón ( $\times 6,5$ ); D, estípula ( $\times 7$ ).

Especie perenne de origen europeo, sobre todo adaptada a regiones montañosas, con suelos ácidos, húmedos, con clima templado-frío. En la provincia de Buenos Aires sólo en cultivos de estaciones experimentales. Se la encuentra adventicia y cultivada en Bariloche.

**Trifolium bonannii** J. et K. Presl.

*N. vulgar*: "Trébol frutilla", "trébol fresa".

Cotiledones de limbo elíptico, bien diferenciado del pecíolo, de 4,5 - 5,5 mm de largo por 2,5 - 3 mm de ancho; pecíolo de 2,8 - 6 mm de largo.

Limbo de la primera hoja elíptico a anchamente elíptico, ápice emarginado o redondeado, base cóncava, en ángulo obtuso hacia abajo o más raramente truncada, con algunos dientecillos en los ángulos inferiores laterales, margen ampliamente crenado a entero, haz y envés glabros, nervaduras laterales más visibles en la haz en la parte próxima al margen, de 4,5 - 5,5 mm de largo por 4 - 4,4 mm de ancho. Pecíolo casi cilíndrico, glabro.

Estípulas blanquecinas, glabras, soldadas por delante en su mitad inferior, margen a veces con algunos dientecillos, de 6 - 8 mm de largo; parte adherida 5,2 - 6,5 mm de largo; parte soldada 3,5 - 4,8 mm de largo; parte libre 1 mm de largo.

Especie perenne, con tallos rastreros radicales, originaria de Europa y Asia, adaptada a suelos bajos, húmedos y salinos. Se encuentra naturalizada en muchos campos bajos de la Depresión del Salado.

**Trifolium repens** L.

*N. vulgar*: "Trébol blanco".

Cotiledones de limbo elíptico, u obovado, no bien diferenciado del pecíolo por algún estrechamiento o articulación bien evidente, de 3,5 - 5 mm de largo por 2,2 - 3,8 mm de ancho; pecíolo de 2,5 - 3 mm de largo.

Limbo de la primera hoja entre transversal oblongo y anchamente transversal elíptico, a casi orbicular, más raramente anchamente elíptico, ápice redondeado o ligeramente emarginado, base truncada, con algunos dientecillos en los ángulos laterales, margen entero, denticulado, ondulado u oscuramente crenado, haz y envés

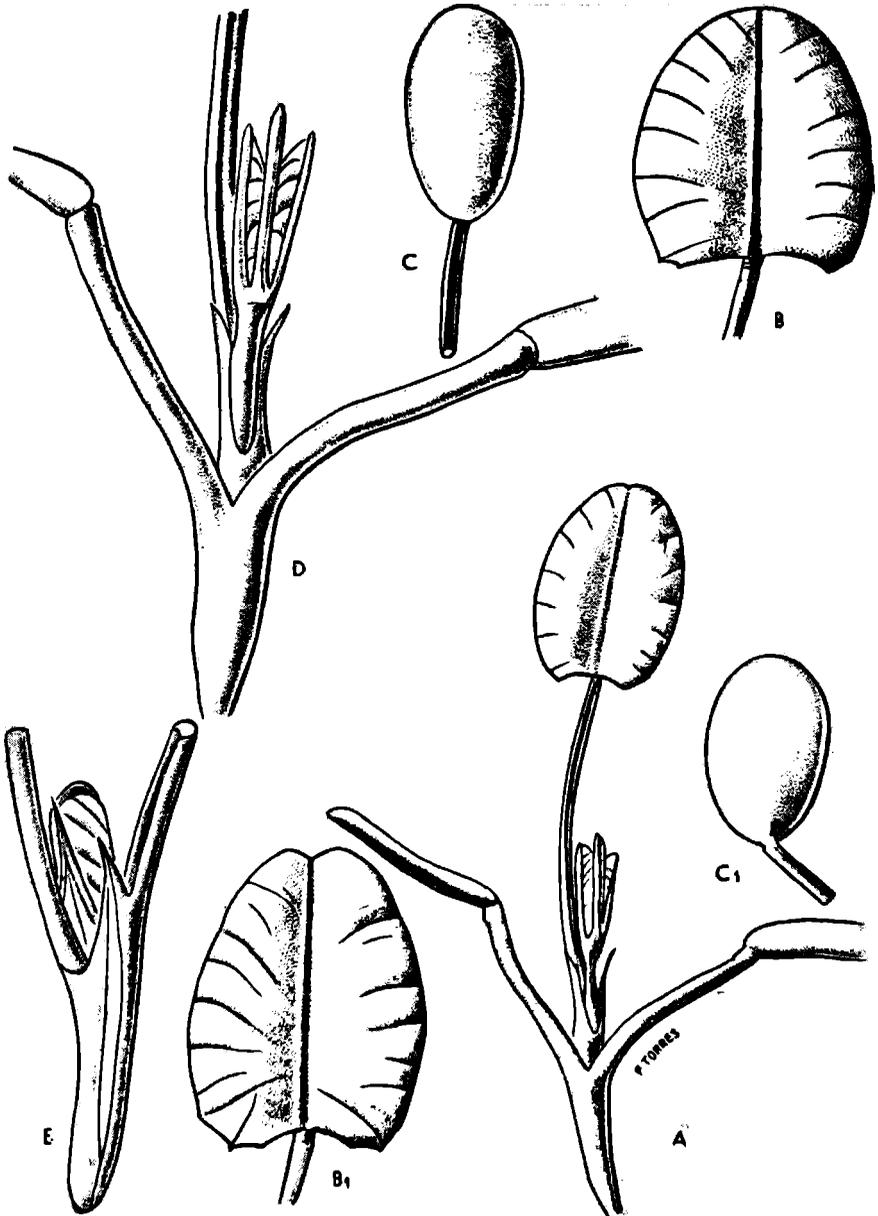


Fig. 8. — *Trifolium bonanii*: A. plántula ( $\times 5$ ); B y B<sub>1</sub>, limbos ( $\times 6,5$ ); C, cotiledón visto por la haz ( $\times 6$ ); C<sub>1</sub>, cotiledón visto por el envés ( $\times 6$ ); D, parte basal de la plántula vista por delante ( $\times 7$ ); E, estípula ( $\times 6$ ).

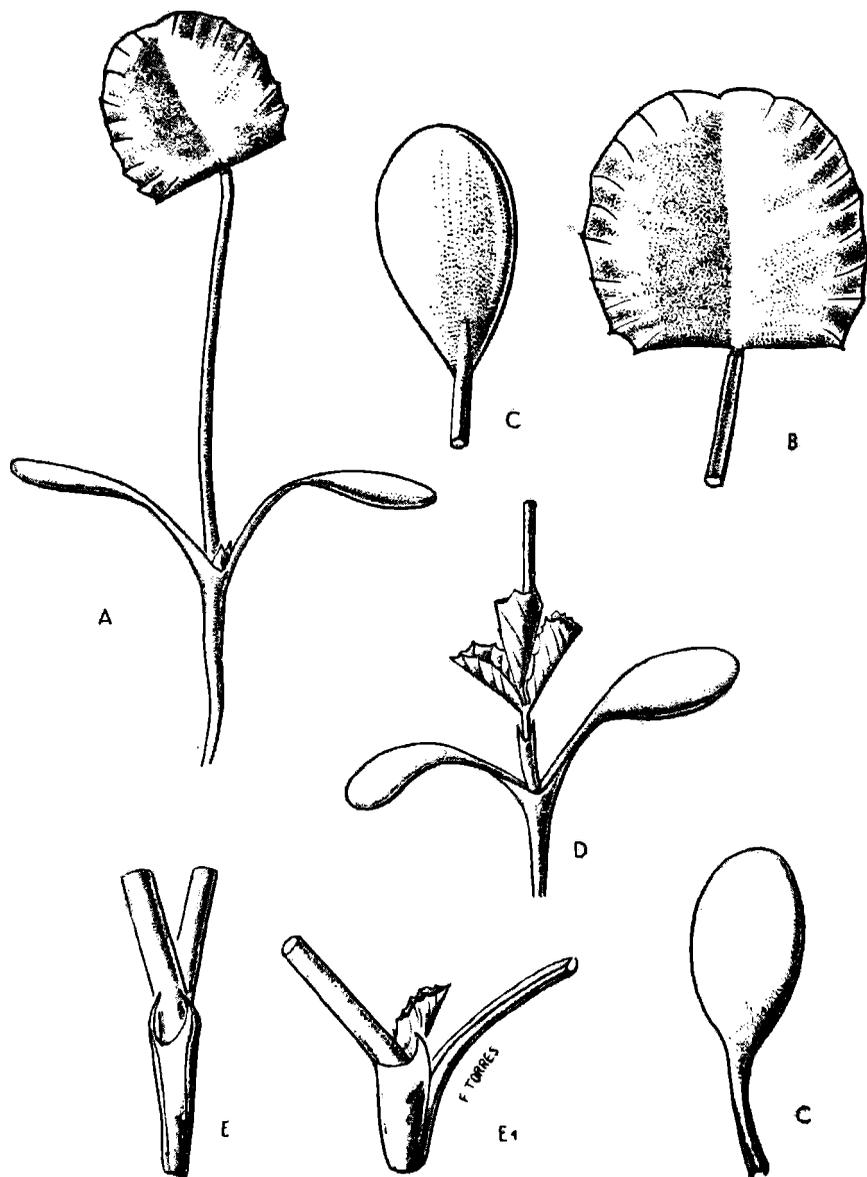


Fig. 9. — *Trifolium repens*: A, plántula ( $\times 4,5$ ); B, limbo ( $\times 6,5$ ); C, cotiledón visto por la haz ( $\times 6,4$ ); C<sub>1</sub>, cotiledón visto por el envés ( $\times 5,2$ ); D, parte basal de la plántula ( $\times 4,5$ ); E, éstipulas vistas de frente ( $\times 6$ ); E<sub>1</sub>, éstipula vista lateralmente ( $\times 5,3$ ).

glabros, nervaduras laterales más visibles en la haz en la parte próxima al margen, de 4,5 - 5,5 mm de largo por 4,3 - 6,8 mm de ancho. Pecíolo poco acanalado, glabro.

Estípulas blanquecinas, tenues, glabras, soldadas por delante en sus  $\frac{3}{4}$  partes inferiores, de 3 - 4 mm de largo; parte soldada 3 mm de largo; parte libre, terminada en fina punta de 0,5 - 1 mm de largo.

Especie perenne, con tallos rastreros radicales en los nudos, originaria de Europa y naturalizada ampliamente en la República Argentina. Muy cultivada en la Provincia de Buenos Aires.

#### CLAVE PARA LA DIFERENCIACION DE LAS ESPECIES DE *MEDICAGO*

- A. Cotiledones grandes, carnosos, de 18-25 mm de largo por 8-12 mm de ancho. Primera hoja con pilosidad de tipo glandular en pecíolo, estípulas y envés. Limbo anchamente transverso elíptico de 10-15 mm de largo por 11-17 mm de ancho *M. scutellata*
- AA. Cotiledones menores. Primera hoja con pilosidad no glandular, mixta o bien glabra. Limbo menor de 10 mm de largo.
  - B. Primera hoja con pilosidad más o menos densa.
    - C. Pelos hispídicos pluricelulares en pecíolo y envés de la primera hoja. Haz glabra, a veces con una pequeña mancha castaño oscura *M. arabica*
  - CC. Pelos unicelulares o pluricelulares glandulosos entremezclados con unicelulares. Haz, envés y pecíolo pilosos.
    - D. Cotiledones de 15 a 18 mm de largo. Margen del limbo de la primera hoja generalmente dentado en su mitad superior. Pilosidad no glandular. *M. truncatula*
    - DD. Cotiledones menores de 10 mm de largo. Margen del limbo de la primera hoja entero o ampliamente dentado en su tercio superior. Pilosidad no glandular o bien mixta.
      - E. Limbo transversal ovado deprimido de 4 mm de largo por 6 mm de ancho aproximadamente, con margen entero *M. minima*
      - EE. Limbo anchamente transversal ovado a transversal ovado deprimido de 6 mm de largo por 9 mm de ancho aproximadamente, con margen entero o ampliamente dentado *M. lupulina*
- BB. Primera hoja glabra o con pilosidad rala en el envés y pecíolo.
  - C. Primera hoja glabra, con limbo anchamente transversal elíptico. Estípulas con nervaduras longitudinales no visibles. *M. polymorpha*

CC. Primera hoja con pelos ralos en envés y pecíolo, con limbo anchamente ovado deprimido a anchamente transverso elíptico. Estípulas con una o más nervaduras longitudinales bien visibles.

*M. sativa*

*M. falcata*<sup>1</sup>

## DESCRIPCION DE LAS PLANTULAS DE LAS ESPECIES DE *MEDICAGO*

### *Medicago scutellata* (L.) Miller

*N. vulgar*: "Trébol caracol".

Cotiledones espatulados u obovados, carnosos, verdes en la haz, más claros en el envés, de 20 - 25 mm de largo por 8 - 12 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso elíptico, ápice redondeado - dentado, base redondeada, margen dentado, piloso, haz glabra, envés piloso-glanduloso, nervaduras laterales bien visibles en la haz, de 10 - 15 mm de largo por 11 - 17 mm de ancho. Pecíolo piloso, glanduloso, acanalado.

Estípulas verdes, con nervaduras longitudinales verde oscuro, piloso - glandulosas, margen con algunos dientes, de unos 13 mm de largo.

Especie anual originaria de Europa, poco cultivada en Buenos Aires. Es más utilizada en la región semiárida.

### *Medicago truncatula* Gaertner

*N. vulgar*: "Trébol barril".

Cotiledones espatulados de 12 - 18 mm de largo por 4,5 - 5 mm de anch.

Limbo de la primera hoja transverso ovado deprimido, ápice truncado a ampliamente redondeado, con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base ampliamente redondeada, margen dentado en su mitad superior o bien entero u oscuramente dentado - ondulado, haz y envés pilosos, nervaduras laterales no bien visibles en la haz, de 6 - 7,8 mm de largo por 10 - 12 mm de ancho.

<sup>1</sup> De *M. falcata* L. ("alfalfa amarilla"), sólo se observaron unas pocas plántulas, las que resultaron muy parecidas a las de *M. sativa* L.; no se da descripción de la plántula en este trabajo.

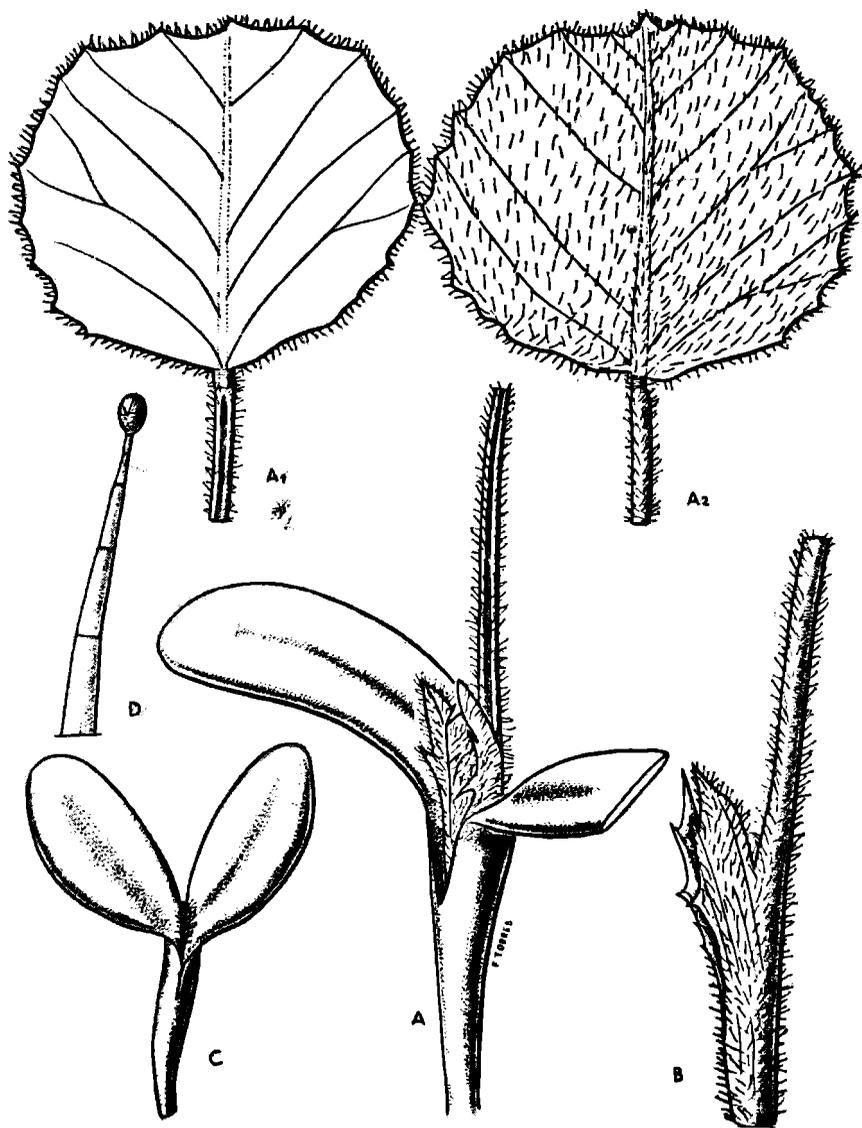


Fig. 10. — *Medicago scutellata*: A, A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, arte basal de la plántula, haz y envés del limbo respectivamente (× 3,5); B, estípulas (× 4); C, cotiledones (× 1,8); D, pelo glanduloso (× 58).

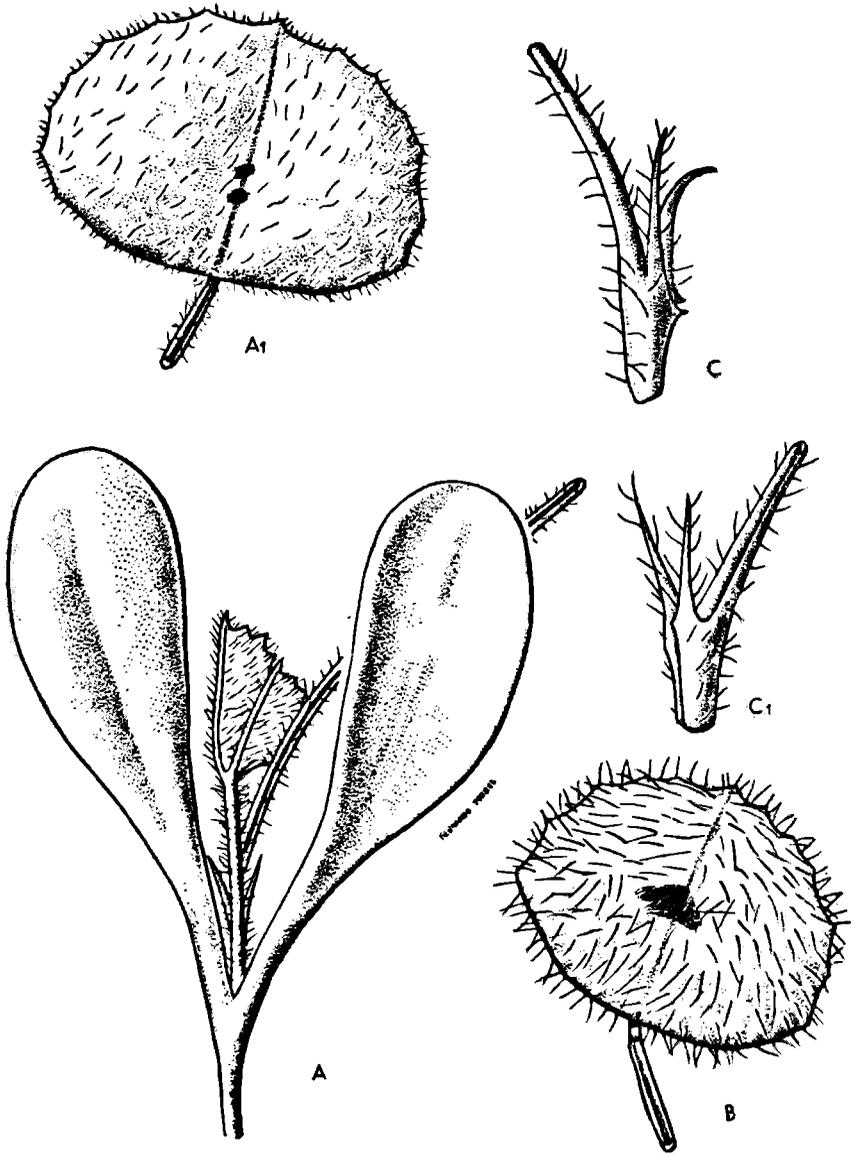


Fig. 11. — *Medicago truncatula* : A y A<sub>1</sub>, parte basal de la plántula y limbo correspondiente (× 4,2) ; B, Limbo (× 4,2) ; C y C<sub>1</sub>, estípulas (× 7).

Estípulas angostas, con la parte libre muy larga y fina, raramente pilosas en su cara externa, de 4,5 - 5 mm de largo; parte adherida 2 mm de largo; parte libre 2,8 - 3,5 mm de largo.

Especie anual de origen europeo, poco cultivada en Buenos Aires. Naturalizada en Uruguay y en Carmen de Patagones.

### **Medicago lupulina L.**

*N. vulgar*: "Lupulina", "trebolillo".

Cotiledones de obovado a elípticos, de 6 - 7 mm de largo por 3 - 3,5 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja transverso ovado deprimido, ápice truncado o ampliamente redondeado, terminado en un diente o pequeño lóbulo triangular, base redondeada, truncada, en ángulo obtuso hacia arriba o bien curvada hacia abajo, margen dentado en su mitad superior, entero o ampliamente ondulado, haz y envés pilosos, nervaduras laterales bastante manifiestas en la haz, de 5 - 6 mm de largo por 8 - 9 mm de ancho. Pecíolo poco acanalado, casi cilíndrico, piloso.

Estípulas verde-castaño, de 3 - 6,5 mm de largo; parte adherida con la cara externa glabra o raramente pilosa, margen entero o con algún diente, de 2 - 4 mm de largo; parte libre, con pelos en los márgenes y cara externa de 2 - 3 mm de largo.

Especie anual, a veces bienal, de origen europeo, adaptada a regiones húmedas y frescas y con suelos de buen contenido en calcio. Se encuentra naturalizada en la llanura pampeana pero sin adquirir gran importancia.

### **Medicago minima (L.) Grufberg**

*N. vulgar*: "Trébol de carretilla", "carretilla negra".

Cotiledones espatulados de 8 - 10 mm de largo por 2,8 - 3,3 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja transverso ovado deprimido, ápice truncado o ligeramente retuso, con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base ampliamente cordada a casi truncada, margen ligeramente ondulado, haz y envés pilosos, nervaduras laterales no manifiestas en la haz, de 3,8 - 4,5 mm de largo por 6 - 7 mm de ancho. Pecíolo estrechamente acanalado, piloso.

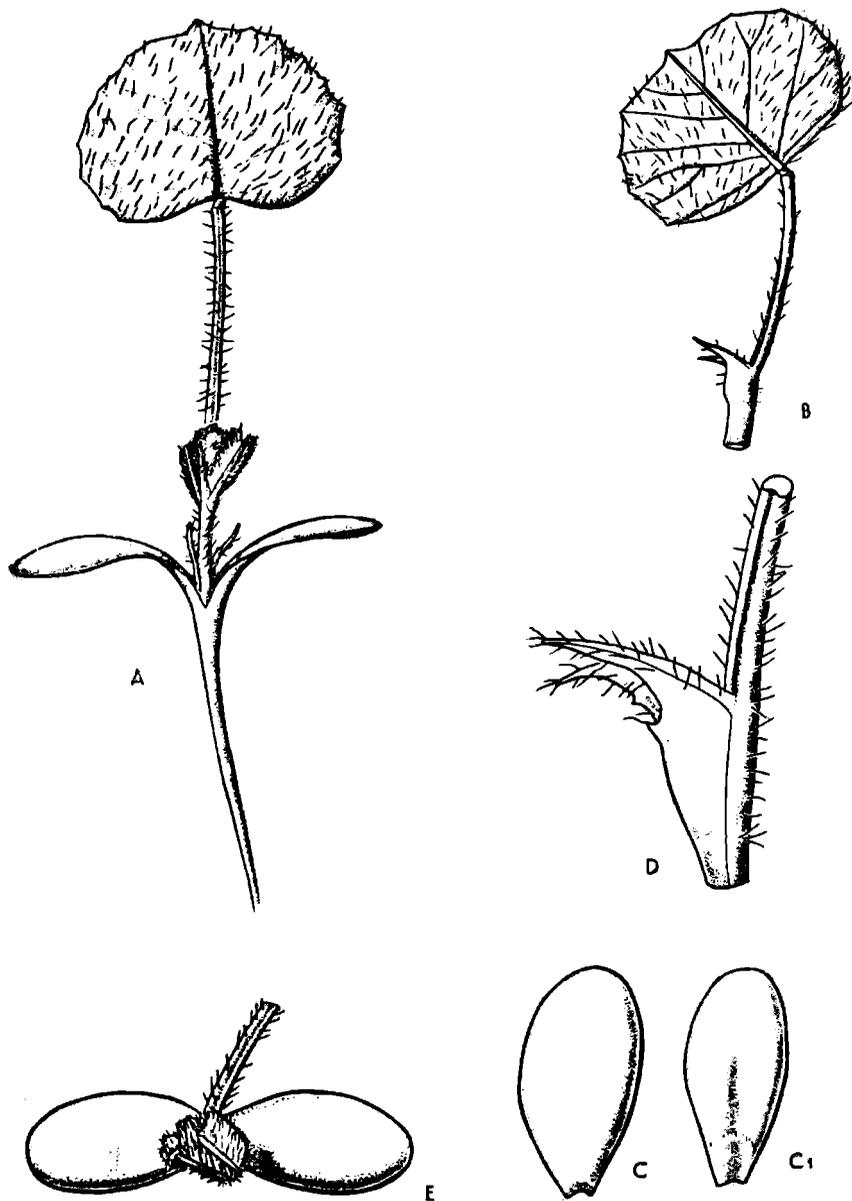


Fig. 12. — *Medicago lupulina*: A, plántula ( $\times 4,3$ ); B, limbo visto por el envés ( $\times 4$ ); C y C<sub>1</sub>, cotiledones ( $\times 4,4$ ); D, estípula ( $\times 6,2$ ); E, plántula vista superiormente ( $\times 4,3$ ).

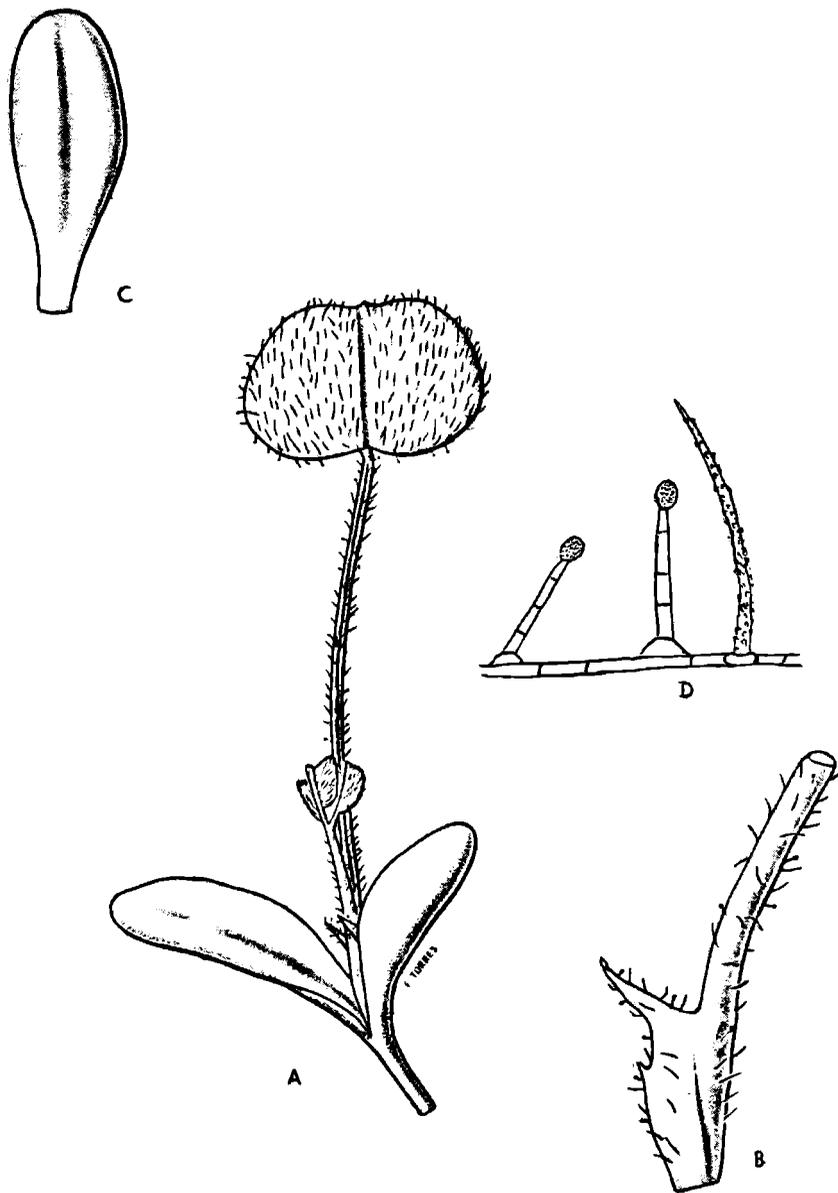


Fig. 13. — *Medicago minima*: A, plántula ( $\times 4,5$ ); B, estípula ( $\times 10$ ); C, cotiledón ( $\times 5$ )  
D, pelos glandulosos pluricelulares y unicelulares en estípula ( $\times 60$ ).

Estípulas blanquecinas o verde-claras en la parte adherida, más verdes en la parte libre, de 2,8 - 3,5 mm de largo, parte adherida con algunos pelos en su cara externa y margen, 1,8 - 2,5 mm de largo; parte libre pilosa de 1 - 1,3 mm de largo<sup>1</sup>.

Especie anual de origen europeo, naturalizada especialmente en el oeste y sudoeste de Buenos Aires.

**Medicago arabica** (L.) Hudson (*M. maculata* Sibth.)

*N. vulgar*: "Trébol de carretilla", "carretilla manchada".

Cotiledones espatulados, de 12 - 15 mm de largo por 3 - 3,5 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja transverso ovado deprimido, ápice truncado con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base muy ampliamente cordada a truncada, margen entero, haz glabra, a veces con una pequeña mancha castaño violácea oscura, envés raramente piloso, nervaduras laterales muy poco apreciables en la haz, de 5 - 6 mm de largo por 9 - 10 mm de ancho. Pecíolo acanalado, piloso.

Estípulas angostas, blanquecinas en la parte adherida, verde claro en la parte libre, de 2,5 - 3 mm de largo.

Especie anual, de origen europeo, ampliamente naturalizada en la llanura pampeana.

**Medicago polymorpha** L. (*M. hispida* Gaertner)

*N. vulgar*: "Trébol de carretilla".

Cotiledones espatulados, de 11-14 mm de largo por 2,8-3,5 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja anchamente transverso elíptico, ápice retuso con un pequeño diente en la terminación de la nervadura mediana, base redondeada, margen entero, haz glabra, envés glabro o con sólo algunos pelos ralos, nervaduras laterales poco visibles en la haz de 4,5 - 7,5 mm de largo por 9,5 mm de ancho. Pecíolo acanalado, glabro, brillante.

<sup>1</sup> En todos los casos observados las plántulas de *M. minima* presentaron pelos glandulosos pluricelulares entremezclados con pelos unicelulares no glandulosos en proporciones variables, solamente en la primera hoja unifoliolada; a partir de la primera hoja trifoliolada desaparece la pilosidad glandular. Se conoce una variedad con pilosidad glandulosa en todo su ciclo.

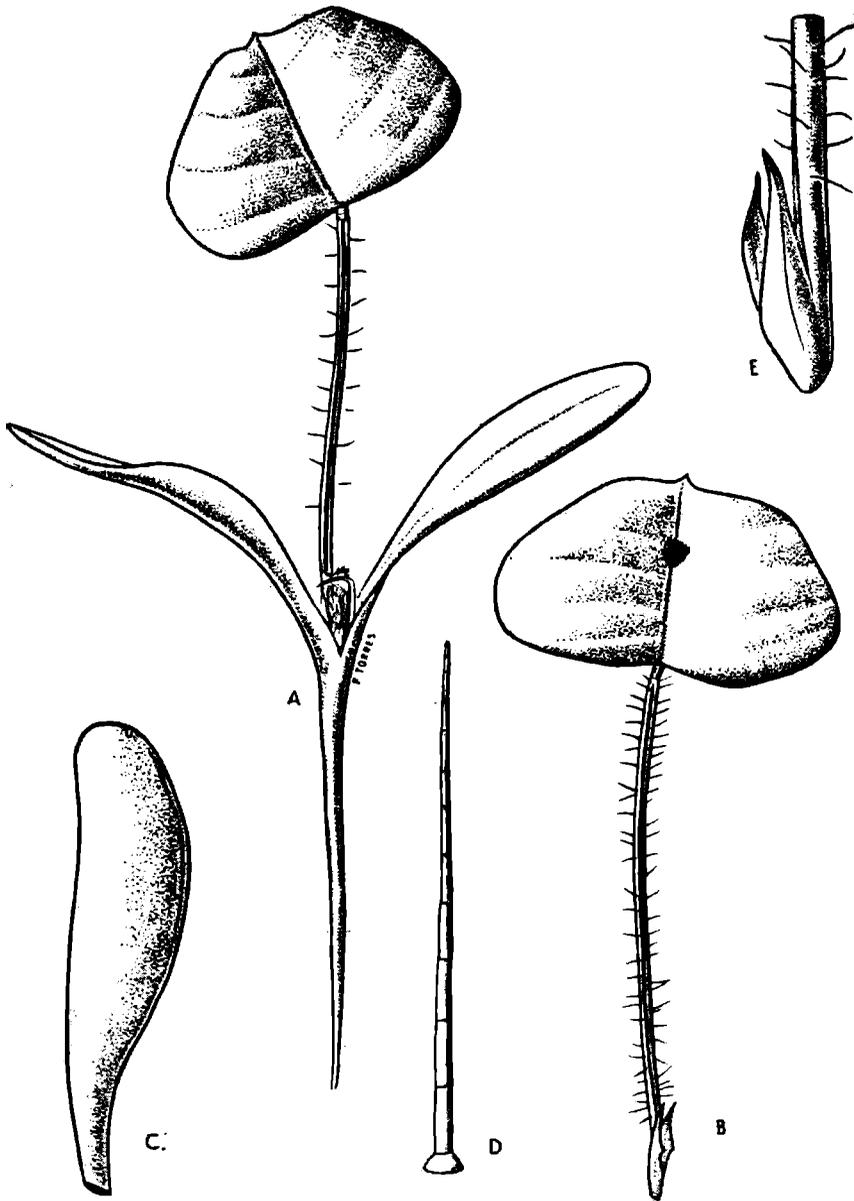


Fig. 14. — *Medicago arabica*: A, plántula ( $\times 4,5$ ); B, primera hoja completa ( $\times 4,5$ ); C, cotiledón ( $\times 4,2$ ); E, estípulas ( $\times 10,5$ ); D, pelo pluricelular del envés y pecíolo foliar ( $\times 65$ ).

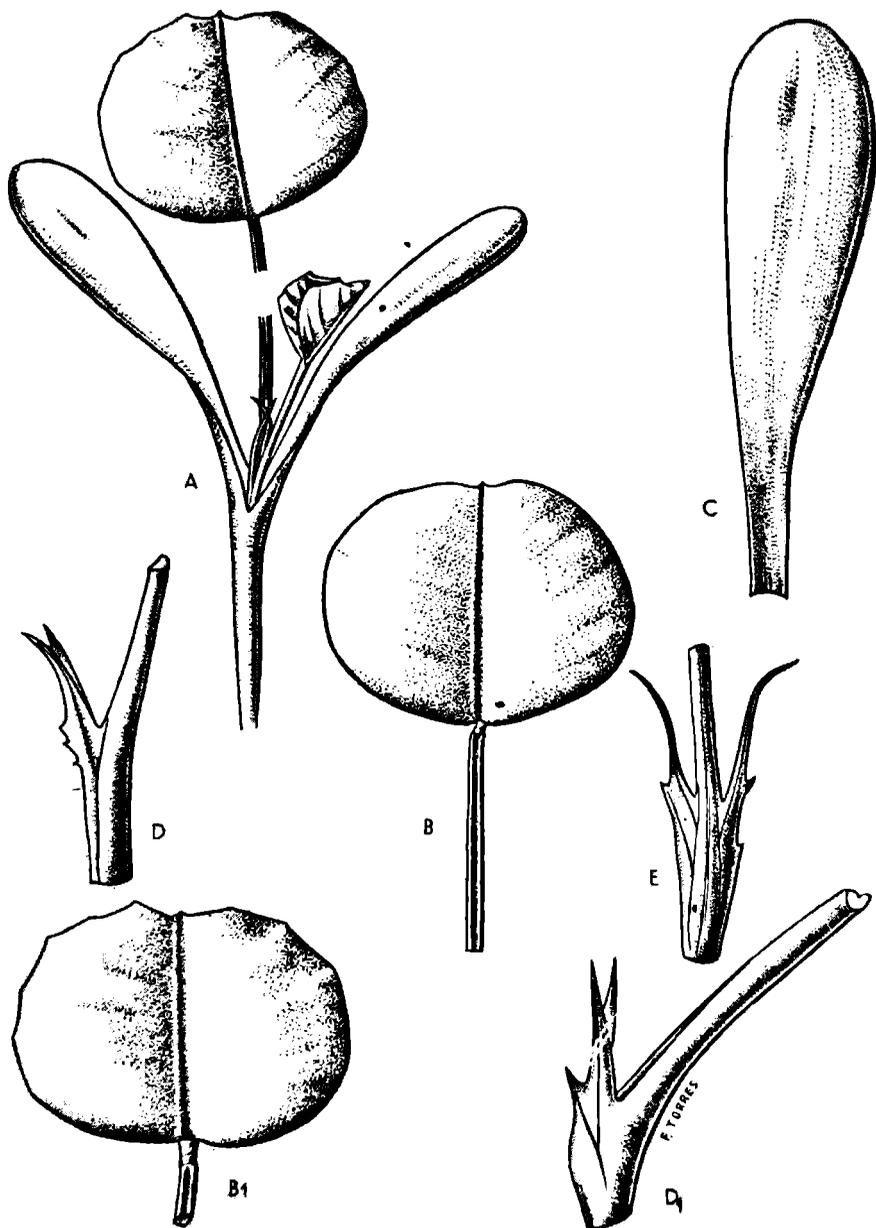


Fig. 15. — *Medicago polymorpha*: A, plántula ( $\times 4$ ); B y B<sub>1</sub>, limbos ( $\times 4,5$ ); C, cotiledón ( $\times 6,6$ ); D y D<sub>1</sub>, estípulas vistas lateralmente ( $\times 6,5$ ); E, estípulas desplegadas vistas por detrás ( $\times 7$ ).

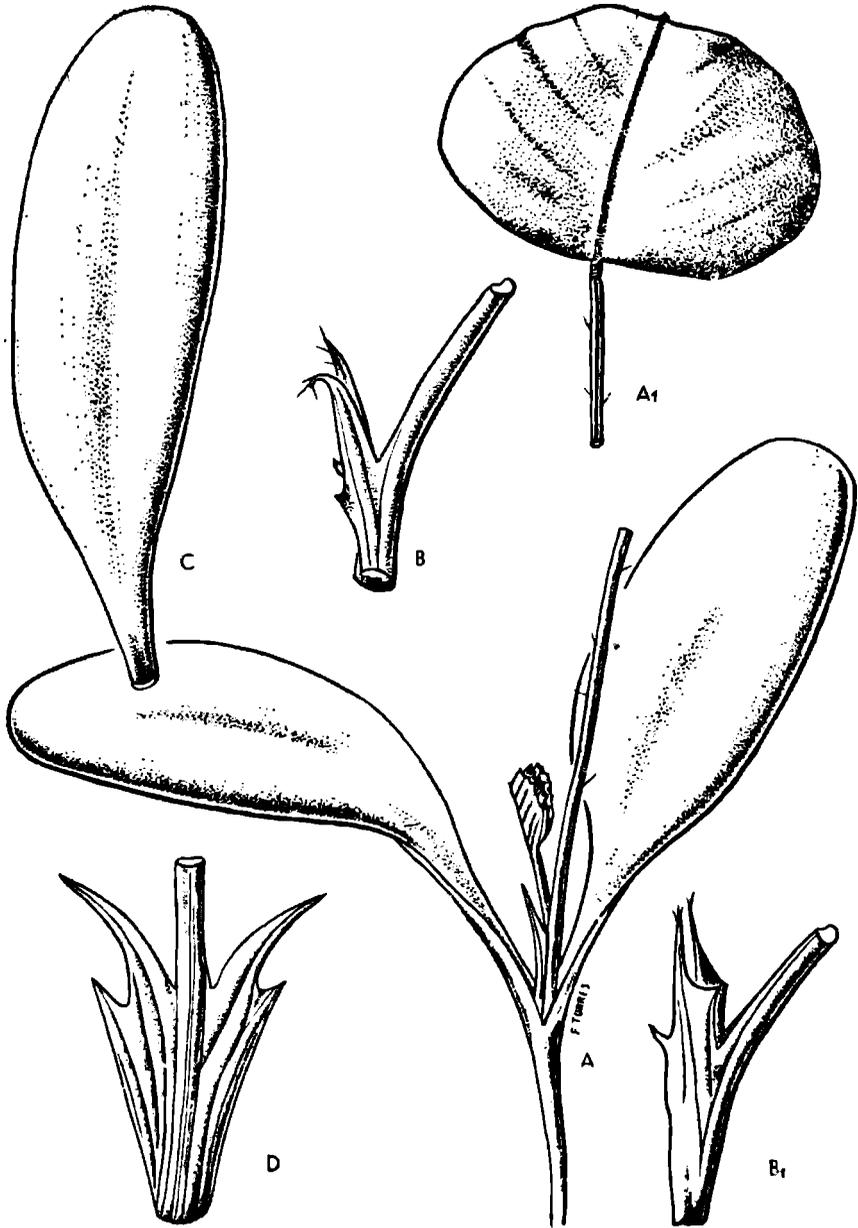


Fig. 16. — *Medicago sativa*: A y A<sub>1</sub>, parte basal de la plántula y limbo correspondiente A (× 9) A<sub>1</sub> (× 4,5); B y B<sub>1</sub> estípulas vistas lateralmente (× 7); C, cotiledón (× 6); D, estípulas desplegadas vistas por detrás (× 7,2).

Estípulas angostas, verde claro, no observándose nervaduras longitudinales, glabras, de 4-5 mm de largo; parte adherida 1,8-2,5 mm de largo; parte libre, larga y estrecha de 1,8-2,5 mm de largo.

Especie anual, de origen europeo, ampliamente naturalizada en la llanura pampeana.

### **Medicago sativa L.**

*N. vulgar*: "Alfalfa".

Cotiledones espatulados de 10-15 mm de largo por 3-4 mm de ancho.

Limbo de la primera hoja muy anchamente ovado deprimido a anchamente transverso elíptico, ápice truncado a ligeramente retuso, con un pequeño diente en la terminación de la nervadura mediana, base truncada, ampliamente redondeada o en ángulo obtuso hacia arriba, margen entero a ampliamente ondulado, haz glabra, envés con pelos ralos adpresos, nervaduras laterales poco apreciables en la haz, de 6,5-8 mm de largo por 9-11 mm de ancho. Pecíolo acanalado con algunos pelos ralos o glabro.

Estípulas, verde-claro a rojizas, observándose una, dos o más nervaduras longitudinales verdes, glabras o sólo con algunos pelos ralos en el margen de la parte libre, de 3,5-6,5 mm de largo; parte adherida, con un diente en el margen, de 2-3,5 mm de largo, o bien entero; parte libre, a veces con un diente en su margen interior, de 2-3 mm de largo.

Especie perenne, originaria de Asia occidental, mundialmente cultivada.

### **CLAVE PARA LA DIFERENCIACION DE LAS ESPECIES DE *MELILOTUS***

- A. Limbo de la primera hoja muy anchamente transverso ovado deprimido; ápice retuso con un diente en la terminación de la nervadura mediana. Base redondeada; margen entero *M. indicus*
- AA. Limbo de la primera hoja muy anchamente transverso ovado; ápice truncado, redondeado o retuso, con un diente en la terminación de la nervadura mediana. Base truncada o ampliamente cordada o en ángulo obtuso hacia abajo; margen ondulado-angular *M. albus*  
*M. officinalis*

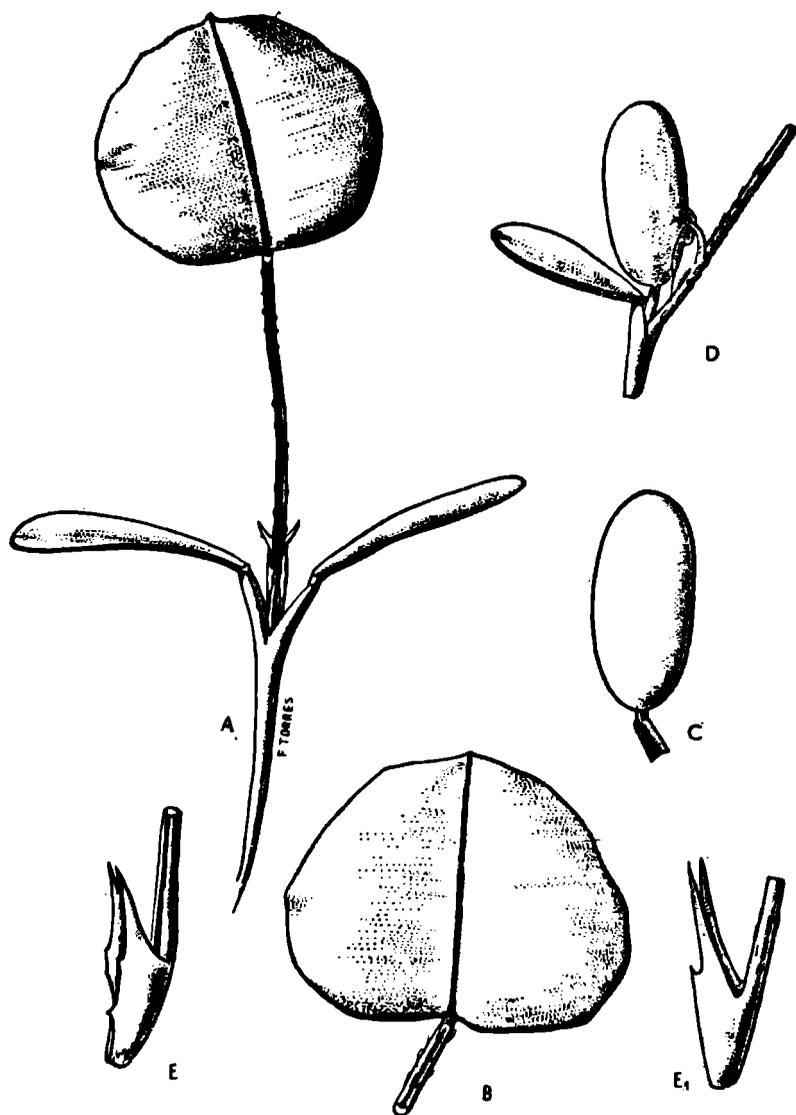


Fig. 17. — *Melilotus officinalis*: A, plántula (4,5); B, limbo ( $\times 5$ ); C, cotiledón ( $\times 4$ )  
D, parte basal de la plántula ( $\times 3,5$ ); E y E<sub>1</sub>, estípulas ( $\times 10$ ).

## DESCRIPCION DE LAS PLANTULAS DE LAS ESPECIES DE *MELILOTUS*

### *Melilotus officinalis* (L.) Lamarck

*N. vulgar*: "Trébol de olor, amarillo".

Cotiledones de limbo angostamente elíptico a oblongo, bien diferenciado del pecíolo de 7-7,5 mm de largo por 3-3,5 mm de ancho; pecíolo de 1,5-2,5 mm de largo.

Limbo de la primera hoja entre anchamente ovado y muy anchamente transverso ovado, ápice retuso a redondeado, con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base truncada a ampliamente cordada, margen entero a ondulado angular, haz glabra, envés con pelos ralos adpresos, nervaduras laterales no apreciables en la haz, de 5,5-9 mm de largo por 6-10 mm de ancho. Pecíolo acanalado, cubierto de pelos adpresos ralos.

Estípulas con uno o dos dientes en el margen, glabras o con algunos pelos en la parte libre, de 3,5-4,5 mm de largo.

Especie bienal, originaria de Europa y Asia occidental cultivada especialmente para campos bajos arcillosos. Está naturalizada en algunos lugares, como sur y oeste de Buenos Aires.

### *Melilotus albus* Medikus

*N. vulgar*: "Trébol de olor, blanco".

Cotiledones de limbo angostamente elíptico a oblongo, bien diferenciado del pecíolo, de 6-8 mm de largo por 3-3,6 mm de ancho; pecíolo de 1,5-2 mm de largo.

Limbo de la primera hoja muy anchamente transverso ovado, ápice truncado, con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base ampliamente cordada o en ángulo obtuso hacia abajo, margen ondulado-angular, haz glabra, envés con pelos ralos adpresos con una estrechísima banda verde claro, cercana al margen, nervaduras laterales no apreciables en la haz, de 6-7 mm de largo por 6-9 mm de ancho. Pecíolo acanalado, con pelos adpresos, ralos.

Estípulas castaño violáceas, con pequeños dientes en el margen, glabras, excepto el ápice de la parte libre que suele tener algunos pelitos, de 3-3,5 mm de largo.

Especie anual o bienal, originaria de Asia occidental y Europa, cultivada y naturalizada en algunos campos bajos alcalinos y en suelos arenosos.

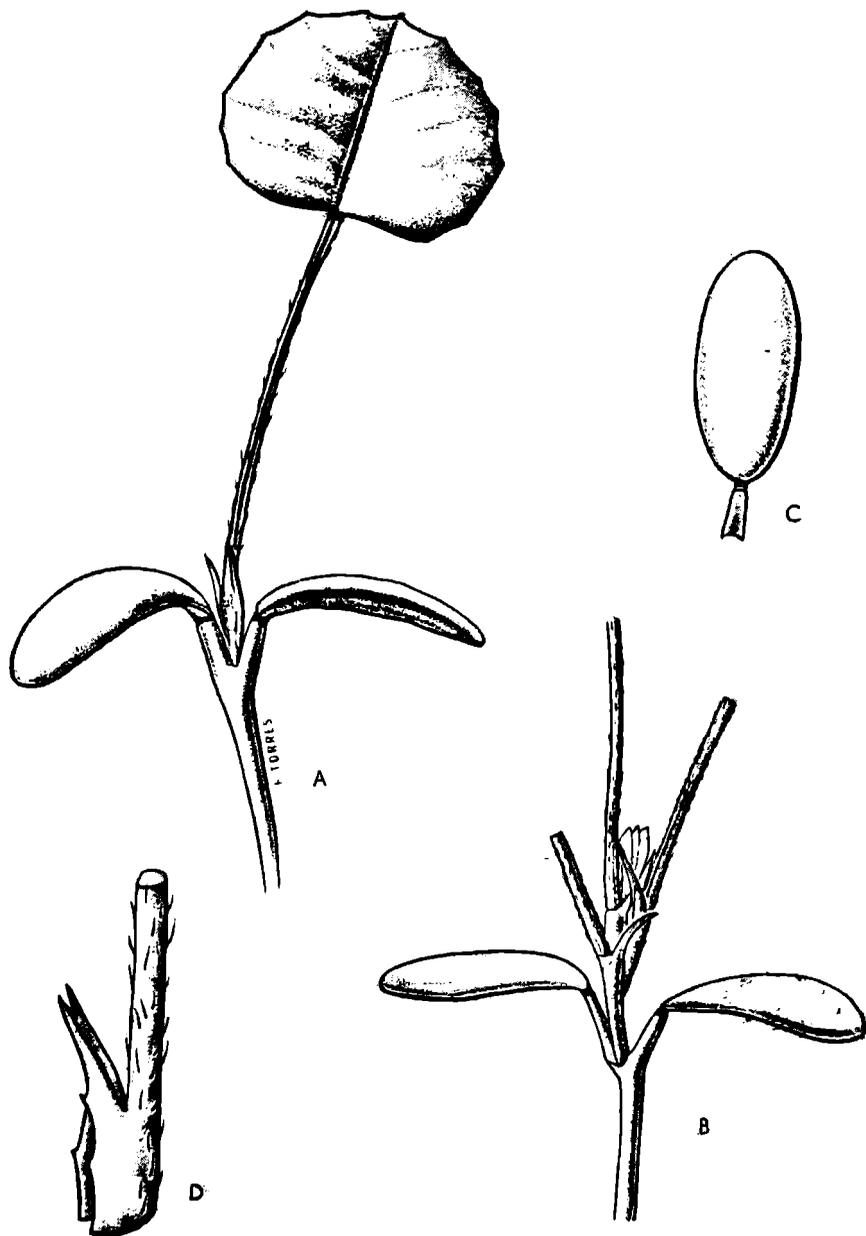


Fig. 18. — *Melilotus albus*: A, plántula ( $\times 4,2$ ); B, parte basal de la plántula mostrando el alargamiento del primer entrenudo ( $\times 4,5$ ); C, cotiledón ( $\times 4,5$ ); D. estípula ( $\times 10$ ).

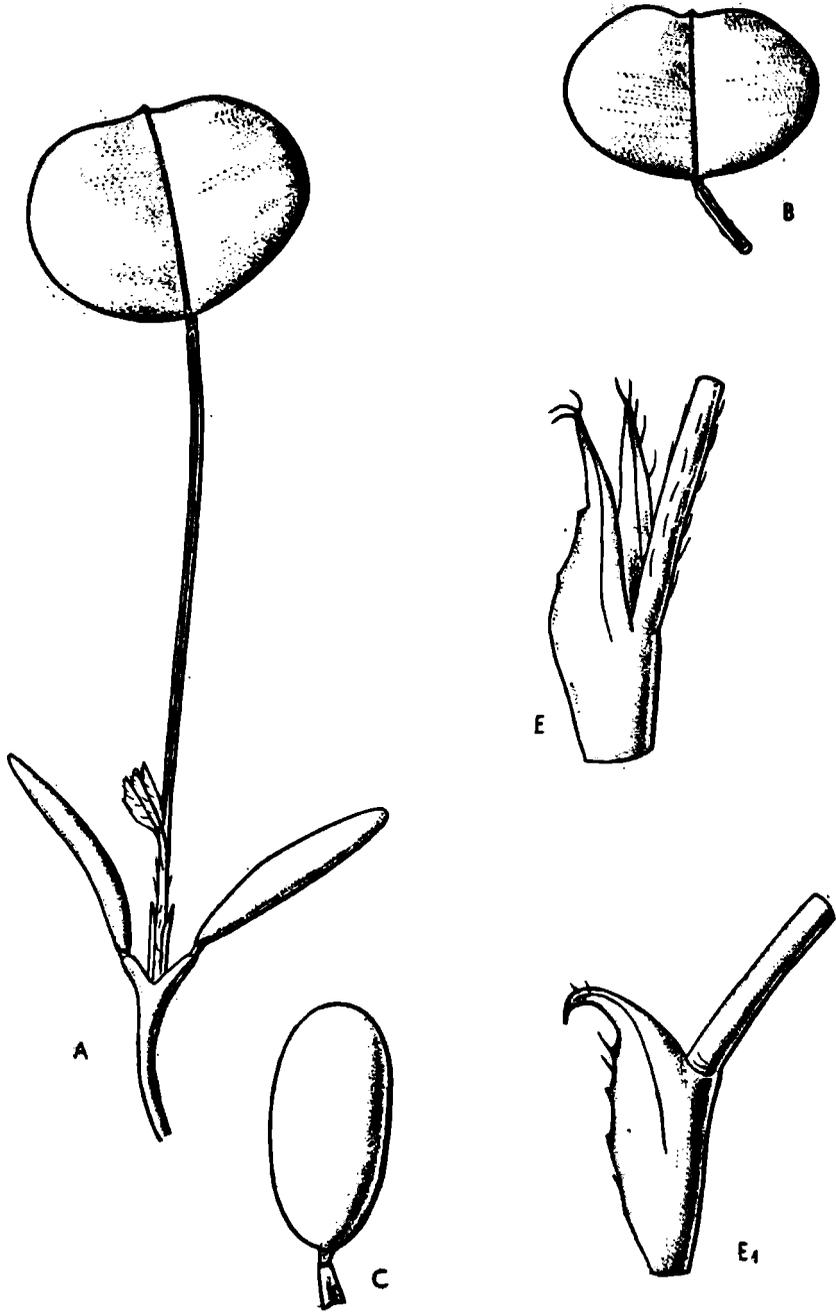


Fig. 19. — *Melilotus indicus*: A, plántula ( $\times 4$ ); B, limbo ( $\times 4$ ); E y E<sub>1</sub>, estípulas ( $\times 20$ ); C, cotiledón ( $\times 5,5$ ).

**Melilotus indicus (L.) Allioni**

*N. vulgar*: “Trébol de olor, amarillo”.

Cotiledones de limbo angostamente elíptico a oblongo, bien diferenciado del pecíolo, de 4 - 5 mm de largo por 2 - 2,5 mm de ancho; pecíolo de 1 - 1,5 mm de largo.

Limbo de la primera hoja muy anchamente transverso ovado deprimido, ápice retuso con un diente en la terminación de la nervadura mediana, base redondeada, margen entero, haz glabra, envés con pelos ralos adpresos, nervaduras laterales no bien visibles en la haz, de 3 - 5 mm de largo por 4,5 - 7 mm de ancho. Pecíolo estrechamente acanalado, cubierto de pelos adpresos ralos.

Estípulas con margen entero o con algunos dientecillos, a veces con pelos ralos, cara externa glabra, de 1,8 - 2 mm de largo.

Especie anual, del sur de Europa, Asia occidental y norte de Africa, naturalizada especialmente en campos bajos arcillosos.

#### CLAVE PARA LA DIFERENCIACION DE LAS ESPECIES DE *LOTUS*

- A. Epicótilo y folíolos de la primera hoja trifoliolada glabros      *L. tenuis*
- AA. Epicótilo con pelos blancos adpresos. Folíolos de la primera hoja con pelos ralos blancos sobre la nervadura mediana en el envés y también en el margen. .... *L. corniculatus*

#### DESCRIPCION DE LAS PLANTULAS DE LAS ESPECIES DE *LOTUS*

##### ***Lotus corniculatus* L.**

*N. vulgar*: “Trébol pata de pájaro”, “Trébol de cuernitos”.

Cotiledones de limbo anchamente elíptico, bien diferenciado del pecíolo, de 5 - 6 mm de largo por 3,3 mm de ancho; pecíolo de 0,8 - 1 mm de largo.

Primera hoja trifoliolada naciendo sobre un talluelo (epicótilo); folíolos obovados a elípticos, con algunos pelos en el envés sobre la nervadura mediana y ápice, margen entero, sin nervaduras laterales, insertos por brevísimos peciólulos en un corto raquis, de 3 - 3,5 mm de largo por 1,8 - 2 mm de ancho. Epicótilo cilíndrico, con pelos adpresos blancos.

Especie perenne de origen europeo, adecuada para suelos ligeramente ácidos.

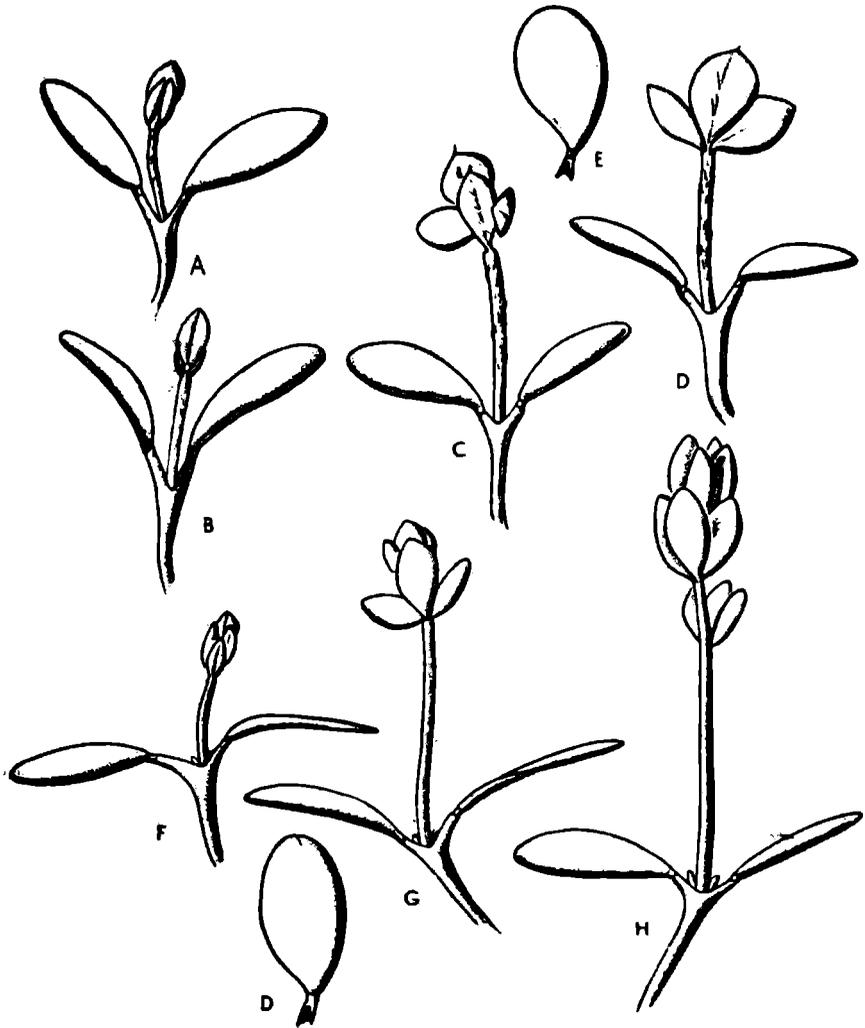


Fig. 20. — *Lotus corniculatus*: A, B, C y D, distintos estados de crecimiento de la plántula (A,  $\times 4,5$ , B,  $\times 4,2$ ; C,  $\times 4$ ; D,  $\times 4$ ); E, cotiledón ( $\times 4$ ). *Lotus tenuis*: F, G, H, distintos estados de crecimiento de la plántula (F,  $\times 3,5$ ; G,  $\times 4,5$ ); D, cotiledón ( $\times 4$ ).

**Lotus tenuis** Waldst. et Kit (*L. corniculatus* L. var. *tenuifolius* L.)

*N. vulgar*: “Trébol pata de pájaro”, “Trébol de cuernitos”.

Cotiledones de limbo elíptico, bien diferenciado del pecíolo, de 5-6 mm de largo por 3 mm de ancho; pecíolo de 0,8-1 mm de largo.

Primera hoja trifoliolada naciendo sobre un talluelo (epicótilo); folíolos obovados a elípticos, glabros, margen entero, sin nervaduras laterales, insertos por intermedio de cortos peciólulos sobre un breve raquis, de 2,5-3 mm de largo por 1,7-1,9 mm de ancho. Epicótilo cilíndrico glabro.

Especie perenne, de origen europeo, naturalizada en campos bajos arcillosos de la depresión del Salado. Excelente forrajera natural.

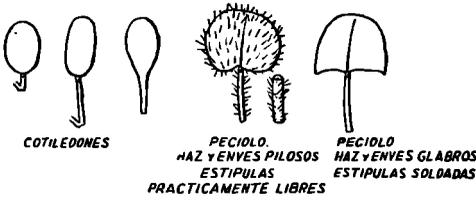
**RESUMEN.** — Como resumen de este trabajo, se considera interesante destacar las siguientes observaciones:

- 1ª La pilosidad del pecíolo y envés de la primera hoja de las tres especies de *Melilotus* estudiadas es adpresa. La haz es glabra.
- 2ª Las especies de *Trifolium* pueden tener plántulas glabras o pilosas. En las pilosas los pelos están dispuestos casi verticalmente a la superficie de inserción. Pecíolo, haz y envés pilosos.
- 3ª Todas las especies de *Trifolium* de plántulas glabras estudiadas tienen las estípulas de la primera hoja soldadas por delante en la mitad o tres cuartas partes inferiores.
- 4ª De las especies de *Trifolium* pilosas, *T. incarnatum* posee estípulas soldadas por delante en un brevísimo tramo inferior. También en *T. pratense* y *T. subterraneum* se observan estípulas soldadas en un cortísimo tramo inferior.
- 5ª Los cotiledones de las especies de *Melilotus* tienen el limbo elípticamente alargado u oblongo, con una relación largo-ancho de 2 o mayor que 2.
- 6ª El limbo de los cotiledones de *Trifolium repens* no aparece bien diferenciado del pecíolo por un estrechamiento neto o articulación.
- 7ª Las plántulas de *Lotus tenuis* son glabras; las de *L. corniculatus* presentan una pilosidad adpresa sobre el epicótilo. También se observan pelos ralos en el envés, sobre la nervadura mediana y en el margen de los folíolos de la primera hoja trifoliolada.

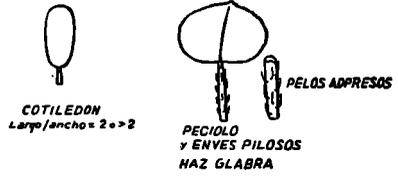
**Cuadro sinóptico de caracteres morfológicos diferenciales de los cuatro géneros tratados  
Solamente para las plántulas de las especies estudiadas**

Géneros	Cotiledones	Limbo	Pectolo	Estípulas
<i>Trifolium</i> .....	Articulados De limbo elíptico u oblongo	Unifoliolado Haz y envés pilosos (pelos casi verticales) o haz y envés glabros	Piloso o glabro	Libres (con limbo y pectolo pilosos), o soldadas (con limbo y pectolo glabros)
<i>Medicago</i> .....	Articulados De limbo oblongo o elípticamente alargado	Unifoliolado Haz glabro y envés piloso (pelos adpresos)	Piloso (pelos adpresos)	Libres
<i>Medicago</i> .....	No articulados Espatulados u obovados	Unifoliolado Haz y envés pilosos (pelos casi verticales) o haz glabro y envés piloso (pelos adpresos, inclinados o verticales)	Piloso (pelos casi verticales, inclinados o adpresos) o bien glabro	Libres
<i>Lotus</i> .....	Articulados De limbo elíptico	Trifoliolado (Naciendo sobre el epicótilo) Haz y envés glabros o con pelos ralos en márgenes y sobre nervadura mediana	Ausente	Libres Inconspicuas

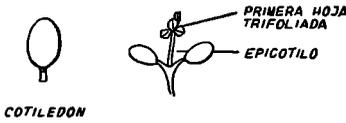
**TRIFOLIUM**



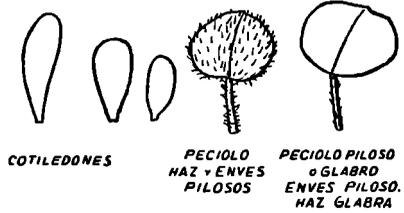
**MELILOTUS**



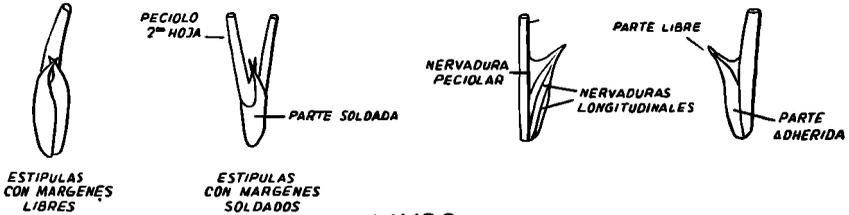
**LOTUS**



**MEDICAGO**



**ESTIPULAS**



**NERVADURAS**



**LIMBO**



**BASES**



**MARGENES**



Fig. 21. — Diferenciación de los géneros (válida únicamente para las especies incluídas en este trabajo) y explicación de algunos términos morfológicos empleados.

**SUMMARY.** — Forage *Trifolieae* and *Loteae* seedlings cultivated and naturalized in the Province of Buenos Aires, by DECIO PIERGENTILI. — In the present paper, we intend to differentiate in seedlings state the species of *Leguminosae*, forage *Trifolieae* and *Loteae* cultivated and naturalized in the Province of Buenos Aires.

We have studied nine species of the genus *Trifolium*, seven of *Medicago*, three of *Melilotus* and two of *Lotus*, giving keys for the differentiation of genus and species. A brief description and illustration of each of the species is also given.

As a result of this investigation, we consider it important to emphasize on the following observations: 1°) The hairs that cover the petiole and the lower surface of the lamina of the first leaf of the three species of *Melilotus* studied are of the adpressed type. The upper surface of the lamina is glabrous. 2°) The species of *Trifolium* under study may have glabrous or hairy seedlings. In the hairy type, the hairs are inserted almost vertically. The petiole and both surfaces of the lamina are hairy. 3°) All of the *Trifolium* species studied of glabrous seedlings, have the stipules of the first leaf united in front, along the lower half or three quarters of its length. 4°) The cotyledons of the species of *Melilotus*, have the lamina elliptically enlarged or oblong with a ratio length-width of two or more than two. 5°) The seedlings of *Lotus tenuis* are glabrous; those of *L. corniculatus* have hairs adpressed on the epicotyl, lower surface and margin of the leaflets of the first trifoliolate leaf.

#### BIBLIOGRAFIA

- BURKART, A. *Las Leguminosas argentinas. Silvestres y cultivadas*. 2ª ed. 569 págs. Buenos Aires. 1952.
- *Leguminosae, en Flora de la Provincia de Buenos Aires* (A. Cabrera et al.) 4 (3): 394-647. Col. Cient. I.N.T.A. Buenos Aires. 1967.
- CANDOLLE, H. P. DE. *Mémoires sur la famille des Légumineuses*. 515 p. Paris. 1825-1827.
- COMPTON, R. A. *An investigation of the seedling structure in the Leguminosae*. Your. Linn. Soc. London. Bot. 41: 1-122. London 1912.
- ROBINSON, D. H. *Leguminosas forrajeras*. Man. Tecn. Agrop. Ed. Acribia. Trad. B. M. García y Ma. de la A. Esteban Quiles. 141 pág. Zaragoza. 1962.

# ANALISIS DE SUELOS DEL VALLE DEL RIO NEGRO

## III. ESTUDIO ESTADISTICO DE CORRELACION DE ELEMENTOS MENORES CON FACTORES DEL SUELO

### A. LAS FORMAS QUIMICAS DEL MANGANESO Y SUS CORRELACIONES CON PROPIEDADES DEL SUELO

Por JULIO CESAR MERODIO \*

---

#### INTRODUCCION

En 1931 Pipèr (1) estableció que el manganeso se encuentra en el suelo en estado de verdadero equilibrio de óxido-reducción. Posteriormente Leeper (2) definió como fuente aprovechable por la planta, no solamente el elemento al estado de sal manganesosa (II), soluble e intercambiable, sino también la fracción fácilmente reducible en estados superiores de oxidación. Este autor propuso la hipótesis de la existencia de un equilibrio dinámico entre las diferentes formas del elemento presentes en un suelo, que puede representarse así:

$Mn^{++}$  SOLUBLE EN AGUA  $\rightleftharpoons$   $Mn^{++}$  INTERCAMBIABLE  $\rightleftharpoons$   $MnO_2$  (de  $MnO$  a  $MnO_2$ ) FÁCILMENTE REDUCIBLE  $\rightleftharpoons$  ÓXIDOS DE MANGANESO RELATIVAMENTE INERTES.

Los tres primeros miembros de este equilibrio representan la fracción disponible de manganeso. Está perfectamente comprobado que no existe correlación entre el contenido total de manganeso en un suelo, y su incidencia en el aprovechamiento del mismo.

\* Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata. República Argentina.

Este equilibrio puede ser desplazado en uno u otro sentido por diversos factores que actúan según las condiciones del suelo. A valores de pH por encima de 5,5 los microorganismos del suelo pueden oxidar a la forma bivalente (3), especialmente en suelos bien aireados. Por otra parte los óxidos superiores llegan a ser reducidos por la materia orgánica en suelos ácidos, o por efecto de procesos biológicos desarrollados por bacterias anaerobias, que actúan en un amplio intervalo de pH. Es decir, la forma bivalente es favorecida por un medio ácido, en tanto que en un suelo neutro o alcalino prevalecen los estados de oxidación superior del elemento.

McHargue (4) encontró que cuando los suelos se alcalizan por agregado de exceso de sustancias básicas (por ejemplo como consecuencia del encalado), disminuye el tenor de manganeso disponible. En suelos de Alabama, Arkansas, Luisiana y Mississippi, altamente ácidos (pH menores de 5,2), se han observado síntomas de toxicidad en plantaciones de algodón, producida por acumulación excesiva de manganeso (5).

Fujimoto y Sherman (6,7) realizaron un estudio sistemático de los diversos factores que hacen a la variación de la disponibilidad de manganeso. Entre otros hacen resaltar los efectos de cambios físicos tal como el estado de humedad de los suelos. Estos autores establecieron que el secado de los mismos favorece la liberación de manganeso. Christensen y col. (8) destacan que la humedad del suelo influye indirectamente en el estado de oxidación del elemento, a través de su relación con la velocidad de descomposición de la materia orgánica; afirmaron también, que la humedad provoca además, la hidratación del manganeso bivalente con decrecimiento de la fracción intercambiable.

En suma, puede concluirse que la disponibilidad de este elemento para el vegetal, es una función de dos procesos en equilibrio: el de oxidación-reducción y el de hidratación-deshidratación de sus formas químicas.

Sherman y col. (9) desarrollaron una técnica de extracción de manganeso, que permite valorar las tres formas de manganeso activo: tratamiento sucesivo con agua, acetato de amonio normal (pH 7), y finalmente con solución de acetato de amonio con 0,2 % de hidroquinona. Las formas no activas de manganeso, con estados de oxidación superior, no reaccionan con la hidroquinona sino que requieren un tratamiento con tiosulfato a pH 7 (3).

Según Leeper (2) y Sherman y col. (10), los suelos alcalinos con-

siderados como deficientes en manganeso contienen menos de 25 p.p.m. de la fracción fácilmente reducible y se requieren por lo menos 2 a 3 p.p.m. de intercambiable para no ser clasificados como tales.

El presente trabajo tiene por objeto estudiar en suelos del Alto Valle del Río Negro las relaciones de las distintas formas de manganeso aprovechable, y sus correlaciones con algunas propiedades de los suelos.

#### PROCEDIMIENTO

En trabajos anteriores (11, 12) se practicó la determinación del contenido total de manganeso y de la fracción disponible en suelos del Alto Valle del Río Negro. El objeto fue verificar una posible relación entre los valores analíticos obtenidos y la susceptibilidad a heladas, de manzanos y perales cultivados en dicha zona.

Se analizaron treinta muestras de suelos correspondientes a catorce chacras distribuidas a lo largo del Alto Valle. Los procedimientos de toma y preparación de las muestras y los métodos de extracción y de valoración del elemento, se describen en los trabajos citados.

#### RESULTADOS Y DISCUSION. CORRELACIONES

La Tabla I muestra los resultados obtenidos en la determinación de la fracción disponible de manganeso. Se ha aplicado el procedimiento de extracción de Sherman y col. (9), con la modificación de agrupar en una primera etapa, el manganeso soluble con el intercambiable por tratamiento directo de las muestras con solución acuosa de acetato de amonio N (pH 7). En la misma tabla se incluyen los contenidos totales del elemento, de materia orgánica y los valores de pH.

Siendo estos suelos en general, de reacción alcalina (excepto tres muestras con valores de pH 6,6; 6,8 y 6,9), es de esperar, de acuerdo a la teoría desarrollada por Leeper (3) y otros investigadores, una relación alta de manganeso fácilmente reducible, respecto de las otras dos formas de manganeso disponible. Precisamente los valores menores de esta relación (tabla II) se observan en muestras de reacción ácida, especialmente la identificada como 40 a grado dos, que acusa los valores menores de pH (6,6) y para la que la relación aludida es de 1,20.

TABLA I

Valores de pH y de los contenidos de manganeso total, de las diversas formas disponibles y de materia orgánica, en treinta muestras de suelos del Alto Valle del Río Negro.

Suelo (identif.)	pH	Materia Orgánica (%)	Manganeso (p. p. m.)			
			Total	Soluble + Intercambiable (A)	Fácilmente Reducible (B)	Disponible (A + B)
11°0 ....	7,7	2,4	736	30,0	128,0	158,0
11°4 ....	7,1	2,7	736	28,3	108,0	136,3
22°0 ....	7,5	3,2	775	21,6	170,0	191,6
22°4 ....	7,8	2,0	658	20,0	164,0	184,0
25°0 ....	7,5	3,1	535	21,6	76,0	97,6
25°4 ....	6,9	2,5	535	25,0	66,0	91,0
40°2 ....	6,6	3,3	595	43,3	52,0	95,3
40°4 ....	6,8	3,7	927	21,6	126,0	147,6
43a°0 ...	7,8	1,9	736	36,6	156,0	192,6
43a°2 ...	8,0	2,2	738	23,3	160,0	183,3
43a°4 ...	8,2	2,0	736	13,3	160,0	173,3
43c°0 ...	9,0	2,5	658	23,3	104,0	127,3
43c°4 ...	8,5	2,8	658	23,3	126,0	149,3
46°0 ....	7,6	2,6	720	18,3	184,0	202,3
46°4 ....	7,8	3,0	542	21,6	192,0	213,6
55°0 ....	8,2	2,4	565	13,3	110,0	123,3
55°2 ....	8,3	3,5	580	11,7	92,0	107,3
55°4 ....	8,2	3,3	580	10,0	84,0	94,0
57°0 ....	7,1	2,5	595	21,7	192,0	213,7
57°4 ....	7,2	2,2	635	20,0	208,0	228,0
58°0 ....	7,3	2,7	643	33,3	168,0	201,3
58°4 ....	7,0	2,2	643	40,0	208,0	248,0
65°0 ....	8,0	1,8	760	16,7	58,0	74,7
65°4 ....	7,1	2,7	775	20,0	56,0	76,0
67°0 ....	7,3	3,3	620	28,3	104,0	132,3
67°4 ....	7,2	3,4	643	28,3	72,0	100,3
70a°0 ...	7,3	2,4	760	16,7	140,0	157,7
70a°4 ...	7,3	2,9	852	23,3	132,0	155,3
71a°0 ...	7,5	3,3	643	30,0	124,0	154,0
71a°4 ...	8,2	1,9	595	21,7	160,0	181,7

TABLA II

Valores de pH y de la relación manganeso fácilmente reducible/manganeso soluble e intercambiable de treinta muestras de suelos del Alto Valle del Río Negro

Suelo (identif.)	pH	Relación Mn f. r./Mn s. + int.	Suelo (identif.)	pH	Relación Mn f. r./Mn s. + int.
11°0 ....	7,7	4,27	55°0.....	8,2	8,27
11°4 ....	7,1	3,81	55°2.....	8,3	7,86
22°0 ....	7,5	7,87	55°4.....	8,2	8,40
22°4 ....	7,8	8,20	57°0.....	7,1	8,84
25°0 ....	7,5	3,52	57°4.....	7,2	10,40
25°4 ....	6,9	2,64	58°0.....	7,3	5,04
40°2 ....	6,6	1,20	58°4.....	7,0	5,20
40°4 ....	6,8	5,83	65°0.....	8,0	3,47
43a°0 ...	7,8	4,26	65°4.....	7,1	2,80
43a°2 ...	8,0	6,86	67°0.....	7,3	3,67
43°4 ....	8,2	12,03	67°4.....	7,2	2,54
43c°0 ...	9,0	4,43	70a°0....	7,3	8,38
43c°4 ...	8,5	5,40	70a°4....	7,3	5,66
46°0 .	7,6	10,00	71a°0....	7,5	4,01
46°4 ....	7,8	8,89	71a°4....	8,3	7,37

Un estudio estadístico de correlación entre estas variables revela un coeficiente significativo al nivel del 10 % de probabilidad ( $r = 0,328$ ).

Los coeficientes de correlación simple obtenidos por análisis estadísticos de las diversas variables consideradas (tabla III), muestran que el contenido total de manganeso no se correlaciona significativamente con las formas de la fracción disponible. Esto demuestra que al contenido total de manganeso no se le puede asignar valor diagnóstico en un estudio de fertilidad de los suelos analizados.

Se han encontrado correlaciones significativas al nivel del 5 % de probabilidad, entre los contenidos de manganeso soluble e intercambiable con los valores de pH y entre los contenidos de manganeso fácilmente reducible con los de materia orgánica ( $r = -0,369$  y  $-0,393$ , respectivamente).

Los signos negativos de los respectivos coeficientes muestran que la fracción de manganeso soluble e intercambiable disminuye al aumentar el pH, y que un incremento de la materia orgánica hace disminuir los contenidos de la fracción fácilmente reducible.

TABLA III

Relaciones estadísticas entre las diversas formas de manganeso disponible, el contenido total del elemento, pH y Materia orgánica de treinta suelos del Alto Valle del Río Negro.

Variable Independiente X	Variable Dependiente Y	Valores Promedios (p. p. m.)		Coeficiente de Correlación r	Porcentaje de Variación Estimada (r <sup>2</sup> ) . 100
		$\bar{X}$	$\bar{Y}$		
Mn total	— Mn soluble + intercambiable	672,5	23,5	—0,010	0,01
	— Mn fácilmente reducible	672,5	129,3	0,060	0,36
	— Mn disponible	672,5	152,9	0,070	0,49
pH	— Mn soluble + intercambiable	7,60	23,5	—0,369 <sup>1</sup>	13,62
	— Mn fácilmente reducible	7,60	129,3	0,024	0,06
	— Mn fácilmente reducible/ Mn sol. + int.	7,60	6,0	0,328 <sup>2</sup>	10,76
Materia orgánica	— Mn soluble + intercambiable	2,68	23,5	0,173	2,99
	— Mn fácilmente reducible	2,68	129,3	—0,393 <sup>1</sup>	15,44

<sup>1</sup> Valores estadísticamente significativos al nivel del 5 %.

<sup>2</sup> Valor estadísticamente significativo al nivel del 10 %.

Los bajos valores de dependencia obtenidos en estas relaciones, y acusados además por los porcentajes de variaciones estimadas (13,62 % y 15,44 %, respectivamente), sugiere la influencia en los equilibrios estudiados, de otros factores no considerados, tales como la acción de microorganismos, grado de humedad de los suelos, y quizás también de efectos por interrelaciones de las variables.

Se han calculado para estas correlaciones significativas, los coeficientes y ecuaciones de regresión correspondientes. Los gráficos I y II representan los diagramas de dispersión respectivos. En los

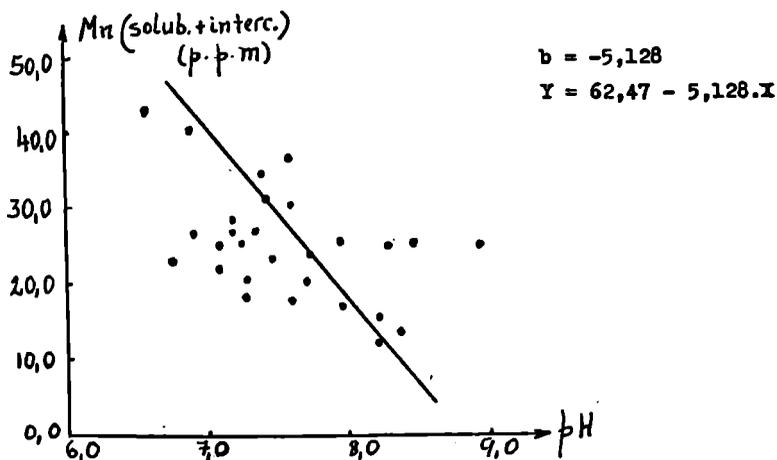


Gráfico I. — Diagrama de dependencia del contenido de manganeso soluble e intercambiable en función del pH, en treinta muestras de suelos del Alto Valle del Río Negro. Coeficiente y ecuación de regresión.

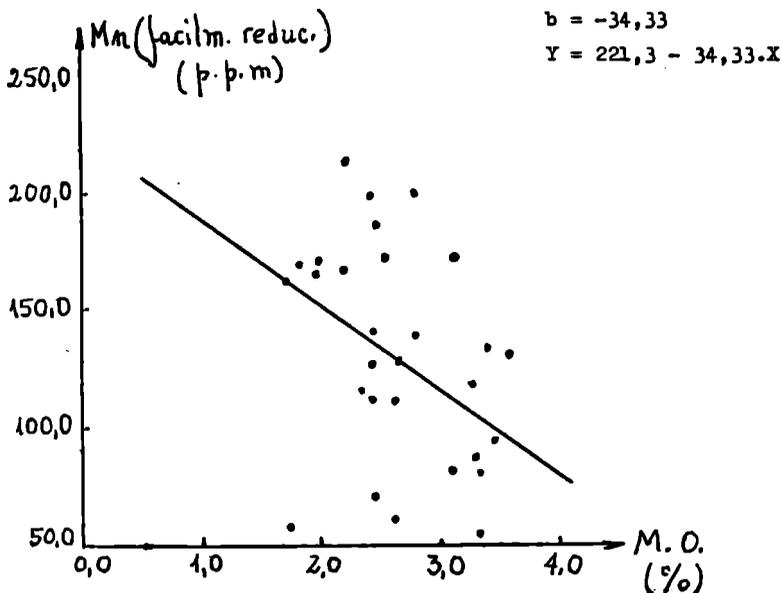


Gráfico II. — Diagrama de dependencia del contenido de manganeso fácilmente reducible en función de la materia orgánica, en treinta muestras de suelos del Alto Valle del Río Negro. Coeficiente y ecuación de regresión.

mismos se han agregado los coeficientes y las líneas y ecuaciones de regresión.

*Agradecimiento.* — El autor agradece al Señor Stelio Faedo, contratado por la Facultad de Agronomía de La Plata, la colaboración prestada en la preparación de las muestras y en las determinaciones analíticas realizadas.

**SUMARIO.** — Se han estudiado estadísticamente en suelos del Alto Valle del Río Negro, las relaciones de las distintas formas de manganeso disponible, entre sí, con los contenidos de manganeso total, los valores de pH y de materia orgánica.

Para la determinación de las fracciones de manganeso disponible se ha aplicado el procedimiento propuesto por Sherman y col. (9), modificado para determinar conjuntamente el manganeso soluble y el intercambiable.

La independencia comprobada estadísticamente entre los contenidos de manganeso disponible y el total, prueba que éste no está relacionado con la disponibilidad del elemento en los suelos analizados.

Se han encontrado correlaciones significativas al nivel del 5 % de probabilidad, entre la fracción de manganeso soluble e intercambiable con los valores de pH, y entre los contenidos de manganeso fácilmente reducible con los de materia orgánica. El signo de los coeficientes respectivos muestra que la fracción soluble e intercambiable disminuye para mayores valores de pH, y que los contenidos de la fracción fácilmente reducible decrecen a medida que aumenta la materia orgánica.

Un coeficiente de correlación positivo (significativo al nivel del 10 % de probabilidad), entre los valores de pH y la relación manganeso fácilmente reducible/manganeso soluble e intercambiable, muestra que esta última tiende a aumentar con el pH. Las cifras más bajas de la relación de las fracciones asimilables se obtuvieron, como era de prever, en los suelos ácidos.

**SUMMARY.** — Analysis of soils from the Valle del Río Negro. III. Statistical study of correlations between minor elements and factors of the soil. A. Chemical forms of manganese and their correlations with properties of the soil, by J. C. MERODIO. — Correlations for different forms of available manganese between themselves and with total manganese, pH and organic matter have been statistically studied in soils from High Valley of Río Negro.

Available manganese has been determined by means of a modification to the Sherman et al. procedure (9) so as to include both soluble and exchangeable manganese.

It has been proved there is no correlation between available and total manganese in these soils. Significant correlations have been found within 5 % probability between available (soluble and exchangeable) manganese and pH values, as well as between easily reducible manganese and organic matter. Coefficients' signs show that the fraction of available manganese decrease for higher pH

values, and that the contents of easily reducible manganese diminishes as the organic matter increases.

The easily reducible manganese/available manganese ratio attains higher values with increasing pH's, as show by a positive correlation coefficient, significant up to a 10 % probability. Acid soils exhibit the lowest ratios for the assimilable fractions, as could be expected.

#### BIBLIOGRAFIA

1. PIPER, C. S., *Jour. Agr. Sci.*, *21*, 762 (1931).
2. LEEPER, G. W., *Proc. Roy. Soc. Victoria*, *47*, (II), 225 (1935).
3. — *Soil Sci.*, *63*, 79 (1947).
4. MCHARGUE, J. S., *Soil Sci.*, *60*, 115 (1945).
5. ADAMS, F. y WEAR, J. I., *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, *21*, 305 (1957).
6. FUJIMOTO, C. y SHERMAN, G. D., *Soc. Amer. Proc.*, *10*, 107 (1945).
7. — *Soil Sci.*, *66*, 131 (1948).
8. CHRISTENSEN, P. D., TOTH, S. J. y BEAR, F. E., *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* *15*, 279 (1950).
9. SHERMAN, G. D., MCHARGUE, J. S. y HODGKISS, W. S., *Soil Sci.* *54*, 253 (1942).
10. SHERMAN, G. D. y HARMER, P. D., *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, *7*, 398 (1942).
11. MERODIO, J. C. y CATOGGIO, J. A., *Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)* (3ª época) XLIV (entrega 1ª) 53 (1968).
12. — *Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)* (3ª época), XLIV (entrega 1ª) 83 (1968).

# CRONICA

---

## COMISION DE PUBLICACIONES DE LA FACULTAD

Por resolución N° 4213, del 17 de octubre de 1969, el señor Decano de la Facultad, ingeniero agrónomo José María Carranza, ha constituido la Comisión de Publicaciones de la Facultad.

A continuación transcribimos el texto de dicha resolución.

Visto que hasta la fecha todos los trabajos concernientes a la publicación de la Revista de la Facultad recaen exclusivamente sobre el señor Director de la misma, ingeniero agrónomo Enrique C. Clos, quien cumple esas importantes tareas en forma ad-honorem ; y

Atento a la conveniencia de designarle colaboradores para que intervengan en funciones de asesoramiento, en la adecuación de las publicaciones a las normas establecidas en la Ordenanza sobre la redacción de trabajos científicos y técnicos ;

El Decano de la Facultad de Agronomía que suscribe, en uso de las atribuciones que le confiere la Resolución N° 1380 emanada de la Secretaría de Estado de Cultura y Educación de la Nación ;

### RESUELVE :

- 1°) Constituir la Comisión de Publicaciones de la Facultad, que estará integrada por los ingenieros agrónomos ENRIQUE C. CLOS, quien la presidirá ; FRANCISCO K. CLAVER y JULIO CÉSAR OCAMPO.
- 2°) Regístrese, comuníquese, etc.

**EL GOBIERNO DE ENTRE RIOS HA CONFERIDO LA DISTINCION DE LA "LEGION AL MERITO ENTRERRIANO" AL PROFESOR JULIO HIRSCHHORN**

El 17 de noviembre de 1968, poco antes de pronunciar las palabras que daban fin a la IIIª Fiesta Nacional del Arroz, en San Salvador, provincia de Entre Ríos, el señor Gobernador, Brigadier (R)

Don Ricardo Favre, hizo leer, por intermedio de la Secretaría de la Gobernación, el decreto n° 4658, de fecha 5 de noviembre, que dice así:

*Visto :*

Lo propuesto oportunamente por el Ministerio de Hacienda, Economía y Obras Públicas, la opinión coincidente vertida por los Ministerios de Gobierno, Justicia y Educación y de Acción Social; por las Secretarías de Estado General de la Gobernación, de Obras y Servicios Públicos y del Consejo Provincial de Desarrollo; y atento a los propósitos que determinaron la creación de la « LEGIÓN AL MÉRITO ENTREERRIANO » y ;

*Considerando :*

Que el ingeniero agrónomo JULIO HIRSCHHORN, se ha hecho acreedor al reconocimiento de la Provincia, ya que, mediante sus esfuerzos y sus valiosos trabajos científicos, derrotó el escepticismo que consideraba a Entre Ríos como región oricícola sub-marginal, dando origen a nuestra actual riqueza arrocerá, con el consiguiente beneficio para la economía y el bienestar del pueblo entreerriano ;

Que esta imponderable labor desarrollada, la efectuó en base a una constante acción personal, en la cual sacrificó recursos propios para llevar adelante las investigaciones ;

Que no sólo tiene valor su obra por haber obtenido las variedades de arroz para esta provincia con las que se obtienen los más altos rendimientos en el mundo en tierras sin fertilizar, sino también por su elevado espíritu desinteresado y la dedicación de su vida, para llegar al logro fecundo de una tangible realidad que ha hecho eclosión y se palpa a través de los cultivos en las diversas áreas de nuestro territorio ;

Que es necesario perpetuar tal reconocimiento para testimonio y ejemplo de las generaciones presentes y futuras ;

Por todo ello,

*El Gobernador de la Provincia en Acuerdo General de Ministros*

DECRETA :

*Art. 1º).* Confírese la distinción de la « LEGIÓN AL MÉRITO ENTREERRIANO » al señor ingeniero agrónomo Don JULIO HIRSCHHORN.

*Art. 2º).* La Secretaría General de la Gobernación, por intermedio de la Dirección de Ceremonial, extenderá el diploma correspondiente y certificará la entrega del símbolo, organizando un acto público para tal evento, cursando invitaciones a las autoridades nacionales, provinciales, militares y eclesiásticas.

*Art. 3º).* Regístrese, comuníquese, etc.

Fdo. FAVRE

ALCIBO A. PUIG

ADRIÁN V. J. SPITALARI

ROMEO CÁCERES

EDGAR DARÍO ARRIBAU

OSVALDO LUIS LANCE

ASDRÚBAL A. CIMADEVILLA

El estado de su salud, le impide al ingeniero Hirschhorn asistir al acto y es su hermano Luis quien recibe, en forma sim-



JULIO HIRSCHHORN  
(Colón, Entre Ríos, 3-VI-1895)

bólica una copia del decreto y del pergamino de la “Legión al Mérito Entrerriano” y lee un breve discurso de agradecimiento del ingeniero Hirschhorn, cuyos párrafos principales decían así:

“Sirva como expresión de cabal reconocimiento, la de *muchas gracias*. Muchas gracias que brotan desde el fondo de mi corazón y

van rectas al corazón de quienes inspiraron y ejecutaron este acto en mi homenaje. Homenaje o reconocimiento en el que jamás he pensado y que me ha tomado absolutamente de sorpresa.

“Señores: Permítaseme derivar, en primer término, este acto, a la memoria de mis padres, que duermen el sueño eterno en el humilde cementerio de la Colonia San Antonio, cuyas tierras regaron con su sudor, fecundaron con su trabajo y sacrificio y en las que enseñaron a sus hijos, con vivo ejemplo, el camino a seguir en la vida, con el pensamiento y el corazón puestos en la “patria chica” y en la patria grande. He tratado de seguirlo en la muy modesta medida de mis fuerzas.

“Lo derivo, en segundo término, al personal técnico y obrero que participó en los trabajos, allá, en la zona ya un tanto fría de La Plata. Cumpliendo con un deber que surge imperativo del fondo de mi memoria y de mi conciencia, derivo también este acto, a nuestro terruño común, a nuestra querida Entre Ríos, la que además de darme su cielo, su paisaje y su tradición, me costeó casi todos mis estudios con una beca, ocasión oportuna para recordar esa ayuda decisiva, en forma pública y con inefable gratitud.

“Esta Fiesta Nacional del Arroz es, desde luego, una fiesta del trabajo; de los productores, de los industriales, de los comerciantes y también de los técnicos del arroz, quienes trabajan para todos ellos.

“Con respecto a la intensidad y fructificación de la labor agronómica de hoy y de mañana, podemos ser y somos francamente optimistas; se va haciendo conciencia colectiva, cuando hace apenas cerca de un cuarto de siglo, la labor agronómica experimental era una conciencia individual, que levantaban en alto muy pocas personas de la administración pública, como de la empresa privada.

“Nuevos técnicos han venido y vendrán, con sistemas y métodos más perfeccionados, a substituir a sus predecesores; sepan los más jóvenes que recién se inician, juzgar con ecuanimidad a quienes ya han recorrido su ciclo, y sepan también poner calor de entusiasmo en el trabajo, iluminando la vastedad de nuestro país con las luces de la sagrada llama”

El 21 de mayo de 1969, el señor Gobernador de Entre Ríos, Brigadier (R) Ricardo Favre, en un solemne acto, realizado en la Casa de Gobierno de Entre Ríos, con la presencia de autoridades nacionales, provinciales, y una gran cantidad de productores arro-

ceros, entrega personalmente al ingeniero Hirschhorn, el diploma y el pergamino de la "Legión al Mérito Entrerriano".

Además, le acuerda por decreto N° 1980 del 19 de junio de 1969, un subsidio, por única vez, de 594.000 pesos, como lo dice el decreto, para reconocer y premiar la labor desarrollada para Entre Ríos por el ingeniero agrónomo Julio Hirschhorn y para testimoniar, de una manera efectiva, la gratitud del Gobierno.

Al colocar en la solapa la insignia, dijo el gobernador: "Ingeniero Hirschhorn, en nombre del gobierno provisional de Entre Ríos y especialmente del pueblo laborioso que está haciendo la riqueza de la provincia, muchas gracias".

Finalmente, el Ing. Hirschhorn agradeció la distinción conferida, explicando, con palabras del destacado y calificado historiador democrático Dr. César Blas Pérez Colman, lo que él entendía por "mérito entrerriano".

Con estos actos, la provincia de Entre Ríos, reconoce los méritos y coloca en un sitio de honor a uno de los hombres, que en los últimos 30 años, mucho hizo con su visión y sus trabajos para el engrandecimiento de su solar nativo.

La Facultad de Agronomía de La Plata, que lo formó profesionalmente y luego lo contó, por largos años, en su cuerpo docente y entre sus investigadores, no puede permanecer indiferente en esta oportunidad y cree necesaria esta publicación, como un homenaje sincero al luchador incansable, al investigador entusiasta y tesonero, al docente calificado, que la prestigió constantemente desde todos los ámbitos en que le tocó actuar.

En el año 1916, el ingeniero Hirschhorn se recibe de Perito en Agricultura, Ganadería e Industrias afines, en la Escuela de Agricultura de Santa Catalina e ingresó en la Facultad, para egresar como Ingeniero Agrónomo, luego de una brillante trayectoria como alumno, en el año 1920.

Profesor titular de Agricultura en la Universidad Nacional del Litoral, desde el año 1922, en el año 1929 se hace cargo de la Cátedra de Agricultura 1ª parte (Cerealicultura) en la Facultad de Agronomía de La Plata, donde permanece al frente de la cátedra hasta el año 1942, fecha en que abandona la enseñanza para dedicarse exclusivamente a la investigación. La Facultad, lo designa Profesor Extraordinario y nada mejor que las palabras del señor Decano, al dirigirse al Consejo Académico, solicitando el nombramiento, para reflejar el por qué de ello. "En favor de ese hombre,

ex alumno distinguido de la casa, auténticamente nuestro, porque aquí se formó y dio a ella sus mejores energías, prodigándose con entusiasmo sin par y quizás hasta con quebrantamientos de su salud, he propuesto su nombramiento de Profesor Extraordinario, como un acto de justicia y por considerar que la Facultad lo necesita con la jerarquía que le corresponde por sus indiscutibles méritos”.

Auxiliar y luego Jefe fitotécnico del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, Director de Meteorología y Climatología Agrícola de la Nación, todo lo abandona, para dedicarse, en la Cátedra, a la que ha de constituir, con el correr de los años, su dedicación fundamental: el arroz.

El auge que ha comenzado a tomar el cultivo del arroz en una parte de la zona Litoral, a partir del año 1932, lo lleva a planear la obtención de cultivares precoces, de alto rinde y seguridad de cosecha, que no existen en la colección mundial de cultivares que dispone en la Cátedra y que permitan extender el cultivo por toda la zona Litoral, acercando el cultivo a los grandes centros de consumo.

No analizaremos aquí, las dificultades de toda índole que debió afrontar el Ing. Hirschhorn y su grupo de colaboradores, para poder concretar el trabajo programado, pero sí diremos que solamente en base a una dedicación casi absoluta y continuos sacrificios personales y materiales, se pudo llegar a la inscripción de “Chacarero F.A.”, “Victoria F. A.”, “Precosur F. A.” y “Cume Man F. A.”, los primeros cultivares de arroz obtenidos por hibridación en el país y en Sudamérica. “Chacarero F. A.” se destaca en el gran cultivo, frente a los demás cultivares y tiene una extraordinaria difusión en Entre Ríos, pero este mismo auge lleva al Ing. Hirschhorn a otra etapa de sacrificio. En el afán de asesorar a los productores, que se encuentran con un cultivar nuevo, que no saben manejar, la campaña entrerriana lo ve en automóvil, en jeep, en sulky, en carro y aún a caballo, recorriendo las chacras de los arroceros, con buen y mal tiempo, comiendo y durmiendo donde puede, con absoluto olvido de su salud y sus energías físicas.

Paralelamente con esto y ya como Director de la flamante Estación Experimental de Arroz de la Facultad, inicia la segunda serie de cruzamientos, destinada a conferir resistencia a *Piricularia oryzae* a los nuevos cultivares a criar.

Los rendimientos y seguridad de cosecha de “Chacarero F.A.”,

son cada vez más firmes y como si este cultivar fuera "visión" del futuro, en el año 1954, su extensión cultivada representa el 80 % de la superficie arroceras entrerriana y el 35 % de la superficie arroceras del país, premiando así todo lo que por su difusión ha luchado su creador; ese mismo año, un decaimiento físico obliga al Ing. Hirschhorn a alejarse de toda actividad física e intelectual, para poder defender su salud, hartamente delicada.

La selección del material de crianza es continuado en la Estación Experimental por los técnicos que se encuentran al frente de la misma y en el año 1964, se inscriben los nuevos cultivares "La Plata Gualayán F. A.", "La Plata Itapé F. A.", "La Plata Gená F. A." y "La Plata Ayuí F. A.". La alta calidad de todos ellos, sus rendimientos, que superan a todos los otros cultivares, su resistencia inicial a *Piricularia oryzae* y su seguridad de cosecha, hacen que se difundan en el cultivo con extraordinaria rapidez, batiéndose en el segundo año de su cultivo los records de siembra y producción de arroz en el país. Las condiciones de estos cultivares son una prueba fehaciente de la certera visión para la elección de sus progenitores, que tuvo el Ing. Hirschhorn al iniciar esa segunda etapa creadora.

#### ESTUDIOS SOBRE VIROLOGIA REALIZADOS EN FRANCIA POR UNA BECARIA DEL GOBIERNO FRANCES

Desde el mes de Noviembre de 1968 hasta el mes de Diciembre de 1969 efectué una estadía de especialización en Virología Vegetal en distintos centros de investigación de Francia. Ello fue posible mediante una beca de cooperación técnica que me otorgara el gobierno francés.

La mayor parte de mi tarea se desarrolló en el Servicio de Virología de la Estación Central de Patología Vegetal del I. N. R. A. (Institut National de la Recherche Agronomique), en Versailles, bajo la dirección de M. Pierre Cornuet. Asimismo asistí al curso de Inmunología y Serología que se dictó en el Instituto Pasteur de París de Abril a Junio de 1969, en calidad de oyente libre y realicé otras dos cortas estadías; una de ellas en el Laboratorio de Virus de Plantas de la Facultad de Ciencias de Estrasburgo y la otra en la Estación de Patología Vegetal de Montfavet (Vaucluse), especializada en enfermedades de plantas hortícolas.

Teniendo en cuenta la variedad de asuntos abordados en esta especialización, me limitaré a enumerar, a manera de síntesis, los principales conocimientos adquiridos. Destaco que mi interés estuvo centrado específicamente en alcanzar la experiencia metodológica necesaria para el estudio y reconocimiento de los virus de plantas, a saber:

*Transmisión:* mecánica, por injerto, por *Cuscuta* y por insectos;

*Identificación de virus:* por medio de la reacción de plantas indicadoras, por serología y por microscopía electrónica.

En el aspecto agronómico del problema, junto a M. H. Lapierre, del Servicio de Virología de Versailles, inicié el estudio de una virosis sobre "pasto ovillo" (*Dactylis glomerata*), al parecer no descripta en Francia. Llegamos a purificar el virus, lo que nos permitió su observación al microscopio electrónico y la preparación del antisuero correspondiente. No conseguimos la transmisión por jugos; en cuanto a la transmisión por insectos los resultados fueron dudosos.

En la Estación de Montfavet pude seguir parte de los ensayos de transmisión por el suelo del virus del mosaico del tabaco y colaboré en la purificación de tres razas de este virus, que causa daños considerables en los cultivos de tomate y pimiento de la región de Vaucluse.

Finalmente, las reuniones periódicas y los coloquios celebrados entre investigadores de Francia, Bélgica y Rumania durante ese lapso me permitieron conocer los progresos hechos en Fitopatología, en especial en la determinación de un nuevo tipo de organismo, los micoplasmas, como causante de enfermedades en los vegetales.

En todas estas experiencias conté con el consejo y la colaboración del personal técnico y científico con quien estuve en contacto directo, por lo que me es grato dejar señalado aquí mi reconocimiento. — *Alicia E. De Biasi*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ingeniera Agrónoma. Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fitopatología y Jefe del «Laboratorio Lorenzo R. Parodi». (Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata).

**CELEBRACION DEL OCTOGESIMO SEXTO ANIVERSARIO DE LA IMPLANTACION DE LOS ESTUDIOS SUPERIORES AGRONOMICOS DE LA ARGENTINA**

Con motivo de cumplirse el 6 de agosto de 1969 un nuevo aniversario de la implantación de los estudios superiores agronómicos en nuestro país, las autoridades de esta Casa de Estudios organizaron un acto, que tuvo lugar en dicha fecha en el aula magna de la Facultad.

Previas palabras del Señor Decano y de la entrega de medallas recordatorias a los egresados el 8 de agosto de 1968, el profesor, ingeniero agrónomo Julio César Ocampo pronunció una conferencia sobre el tema "Orígenes de la Agricultura".

## RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

---

### ACCION DEL SUPERFOSFATO DE CALCIO EN CAMPOS NATURALES DE PASTOREO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

VIDAL, A. [A.] y D. PIERGENTILI. *Ensayo preliminar sobre la acción del superfosfato de calcio en campos naturales de pastoreo*. Asuntos Agrarios 17 (185/86): [8-9], 15-[16], il. La Plata, [Argentina], 1969<sup>1</sup>.

El objeto de este ensayo, fue observar la respuesta de una pradera natural de pastoreo con "trébol pata de pájaro" o de "cuernitos" (*Lotus tenuis*), al agregado de superfosfato de calcio triple. El lote donde se llevó a cabo el ensayo está situado sobre el camino que une la ciudad de La Plata con Brandsen, a la altura del kilómetro 22. Se trata de un campo con suelo arcillo-limoso, anegatizo, cuyo tapiz vegetal correspondería encasillarlo como intermedio entre el de una pradera alcalina y un bajo dulce. En septiembre de 1966 se procedió a clausurar una fracción de 5.000 m<sup>2</sup>, la que fue dividida en tres partes; en una se aplicó superfosfato, en otra conchilla (a título informativo) y la tercera se reservó como testigo.

Periódicamente el ensayo fue sometido a observaciones, censos, cortes, pesadas, análisis y pastoreos. Luego de tres años pudo comprobarse que la aplicación de superfosfato en cobertura (a razón de 200 kg/ha la primera vez y una segunda de 100 kg/ha, al año siguiente) había incidido sobre el tapiz vegetal y la capa superior del suelo, en la siguiente forma: 1° Aumento de la masa verde. 2° Modificación de la composición botánica del tapiz, que puede sintetizarse así: notable aumento de individuos de *Lolium multiflorum*, *Trifolium argentinense* y nuevas plantitas de *Lotus tenuis*; notoria disminución de especies tales como: *Hordeum pusillum*, *Distichlis spicata*, *Polypogon elongatus*, *Danthonia montevidensis*, *Ambrosia tenuifolia*, *Leersia hexandra*, *Paspalum vaginatum*. 3° Aumento de la materia orgánica en el horizonte superior. 4° Mejo-

<sup>1</sup> Trabajo realizado en el Departamento de Suelos y Aguas de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Prov. de Buenos Aires. Presentado en la *Primera Reunión Nacional de Fertilidad y Fertilizantes en Cereales, Cultivos Industriales y Praderas*, realizada en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, entre los días 23 y 25 de septiembre de 1969.

ramiento de la permeabilidad, que resulta más del doble que la del testigo y la del campo lindero sobrepastoreado. 5º Desarrollo, de una capa esponjosa en la parte superior del primer horizonte, formada por la incorporación de restos vegetales (en distintos grados de descomposición) entremezclados con una densa trama de raicillas, que atenúa extraordinariamente la acción del pie del animal con el piso blando. 6º Mejoramiento del valor nutritivo del forraje en la parte fertilizada, traducido en aumento de proteínas. La acción del superfosfato no se hizo evidente en las partes más alcalinas y arcillosas del lote, cercanas al camino. — *Resumen de los autores.*

### LA ROYA DEL CAFE EN EL BRASIL

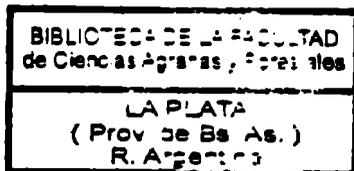
WELLMAN, FREDERICK L., *Rust of Coffee in Brasil*. Plant Disease Reporter 54 (5): 355. 1970.

Leemos en la citada entrega del Plant Disease Reporter una noticia que en los estados de Bahía, Espíritu Santo y posiblemente en Minas Gerais y Río de Janeiro (Brasil), ha hecho su aparición en los cafetales de esos estados la temible roya asiática del café (*Hemileia vastatrix*).

El autor de la noticia, Dr. Wellman, dice con justificada razón: "que es el acontecimiento más serio que ha ocurrido en el campo de la patología vegetal en los últimos 100 años, en esta parte del mundo. Ello está destinado a provocar una verdadera nueva era en la técnica de la producción americana del café".

En efecto, no se debe olvidar que fue esta roya la que obligó a suplantar en Ceylán, a mediados del siglo pasado, los cafetales por los cultivos de té.

Este acontecimiento, tan importante, debe preocupar a las autoridades de la Sanidad Vegetal en nuestro país, ya que están iniciadas en Misiones importantes plantaciones de café y sabemos lo que significa la aparición de un patógeno nuevo, en un cultivo cuyos individuos pueden estar predispuestos a contraer la enfermedad por él transmitida. Se impone una estricta vigilancia sobre la introducción de semillas o plantas y sobre las plantaciones ya existentes. — *Juan Carlos Lindquist.*



## INDICE DE LA ENTREGA

---

<b>PIERGENTILI, D.</b> , <i>Plántulas de Trifoliceas y Loteas forrajeras cultivadas y naturalizadas en la Provincia de Buenos Aires</i> .....	93
Forage Trifoliceae and Loteae seedlings cultivated and naturalized in the Province of Buenos Aires.....	132
<b>MERODIO, J. C.</b> , <i>Análisis de suelos del Valle del Río Negro. III. Estudio estadístico de correlación de elementos menores con factores del suelo. A. Las formas químicas del manganeso y sus correlaciones con propiedades del suelo</i> .....	133
Analysis of soils from the Valle del Río Negro. III. Statistical study of correlations between minor elements and factors of the soil. A. Chemical forms of manganese and their correlations with properties of the soil .....	140
<b>CRÓNICA :</b>	
Comisión de Publicaciones de la Facultad.....	143
El Gobierno de Entre Ríos ha conferido la distinción de la « Legión al Mérito Entrerriano » al profesor Julio Hirschhorn.....	143
Estudios sobre virología realizados en Francia por una becaria del Gobierno Francés.....	149
Celebración del octogésimo sexto aniversario de la implantación de los estudios superiores agronómicos en la Argentina.....	151
<b>RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS :</b>	
Acción del superfosfato de calcio en campos naturales de pastoreo de la Provincia de Buenos Aires.....	153
La roya del café en el Brasil.....	154

**ESTA ENTREGA, EN EDICION DE 1.500 EJEMPLARES,  
TERMINOSE DE IMPRIMIR EL 28 DE AGOSTO DE 1970  
EN LA IMPRENTA CONI, S. A. C. I. F. I.  
CALLE PERU 684, BUENOS AIRES**

---

**La impresión de esta entrega de la Revista ha sido subvencionada  
por el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas  
de la Provincia de Buenos Aires**

---

---

**REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL N° 1.060.973**