

FEDERACION UNIVERSITARIA

Adherida a la F. I. D. E. « Corda Frates »



REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES

DE

AGRONOMÍA Y VETERINARIA

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

JULIO R. TISCORNIA

Director

EMILIO FERRO

Administrador

DOMINGO CANTER

Secretario de redacción

MARCOS A. RIESEL

Sub-director

SUMARIO

Sección técnicocientífica.

Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi , Gramíneas bonaerenses (conclusión)	111
Dr. Cayetano Martinoli , Algo todavía sobre la posible cría del búfalo en la República Argentina	156
Dr. F. Lahille , Introducción al estudio de la evolución	163
Dr. A. B. de Quiroz , Diferentes tipos de artritis de la babilla (continuación)	185
Domingo Canter , Consideraciones generales sobre patología vegetal	199
Lucien Hauman , Apuntes sobre profilaxia de las enfermedades parasitarias en las plantas cultivadas	218
Visita al laboratorio bacteriológico del profesor J. Lignières	225
Bibliografía	226

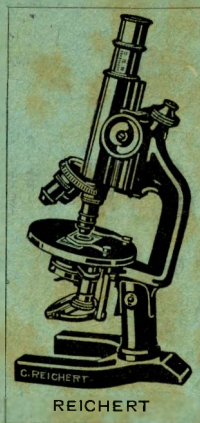


BUENOS AIRES

IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD

1925

L. B. RATTO & C^{IA}



CASA ESPECIAL EN APARATOS Y ÚTILES PARA QUÍMICA,
BACTERIOLOGÍA, MICROSCOPIA E HIGIENE

**Representantes exclusivos
de la Optica de Reichert**

DROGAS PURÍSIMAS PARA ANÁLISIS

CAJAS DE CIRUGÍA DE VETERINARIA

Para asociados del Centro de Estudiantes de Agro-
nomía y Veterinaria 10 % de descuento en todas sus
compras.

TUCUMÁN 676-78

U. T. 31 - Retiro 1669

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES

DE

AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Siendo nuestro propósito hacer circular nuestra revista, no sólo entre los estudiantes, sino también entre los profesionales y de ésta manera seguir mejorándola con la colaboración y suscripción más numerosa posible, comunicamos a los lectores y al público en general, que enviaremos un ejemplar gratis a quienes siendo verdaderos interesados nos lo soliciten, y a pesos cinco (\$ 5.00) por año escolar un mínimun de ocho ejemplares.

FEDERACIÓN UNIVERSITARIA

Adherida a la F. I. D. E. « Corda Frates »



REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES
DE
AGRONOMÍA Y VETERINARIA

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

JULIO R. TISCORNIA,

Director.

EMILIO FERRO,

Administrador.

MARCOS A. RIESEL,

Sub director.

DOMINGO CANTER,

Secretario de redacción.

SECCIÓN TÉCNICOCIENTÍFICA

Gramíneas bonaerenses**Clave para la determinación de los géneros**

Por LORENZO R. PARODI

Con dibujos analíticos hechos del natural

Por el doctor MANUEL BARROS

(Continuación)

Tribu IV. *Oryzeas*

Pequeña tribu, representada por seis géneros en nuestro país, cuatro de los cuales se encuentran en la provincia de Buenos Aires. Se caracterizan por carecer de glumas o por tenerlas muy reducidas; las espiguillas son, con frecuencia, comprimidas lateralmente y las flores ♂ en la subtribu *Euoryzeas* y diclinas en las *Zizanieas* (1). El andróceco consta normalmente de seis estambres pero ciertas especies solo poseen uno (*Leersia mo-*

(1) A. S. Hitchcock (*Genera of grasses*, 1920) considera a estas dos subtribus como tribus independientes.

nandra Sw.) y otras ocho o más (*Luziola* sp.). La inflorescencia es una panoja laxa. El estudio del fruto presenta mucho interés en estas plantas, pues, en algunos géneros no hallamos el *cariopse* típico de las gramíneas, sino un *aquenio* (*Zizaniopsis*). Es posible que los frutos de *Luziola* también lo sean, pues, el pericarpio muy endurecido, parece estar separado de la semilla.

La afinidad de esta tribu con las demás es muy dudosa; mientras algunos autores como Bentham, Hackel, etc., la colocan en las *Panicáceas*, otros, como Hitchcock (1), basados en la compresión de las espiguillas y ciertos otros caracteres, la colocan en las *Poíceas* próximo a las *Phalarídeas*. Es posible que sean gramíneas muy primitivas con una lejana vinculación a las otras tribus (2).

Son plantas tropicales o subtropicales pero algunas especies llegan hasta los climas templados. Crecen, de preferencia, en suelos inundados o en esteros de agua dulce y florecen durante el verano y el otoño.

El género tipo de esta tribu es el arroz (*Oryza sativa*), una de las plantas alimenticias de mayor importancia económica.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

- A. Flores ♂; espiguillas comprimidas lateralmente (*Euoryzeas*).
- I. Glumas reducidas, menores que la tercera parte de la espiguilla; glumela inferior aristada o mucronada (fig. 27). **Oryza.**
 - II. Espiguillas sin glumas; glumelas míticas (fig. 28). **Leersia.**
- B. Flores unisexuales. Plantas monoicas (*Zizanieas*).
- I. Glumelas míticas; flores ♂ y ♀ en inflorescencias separadas pero en el mismo pie; las ♂ apicales y las ♀ axilares. Plantas, generalmente, estoloníferas, no mayores de 0^m50 de altura. Fruto cariopse (?) (fig. 29). **Luziola.**
 - II. Glumela inferior aristada; flores ♂ y ♀ en la misma inflorescencia, las ♀ en la extremidad de las ramas. Plantas erectas, mayores de 1 metro de altura, Fruto aquenio (fig. 30). **Zizaniopsis.**

Tribu V. **Phalarídeas**

Tribu artificial y relativamente poco importante; comprende seis géneros, de los cuales tres están representados en nuestra flora: *Phalaris*, *Hie-*

(1) Obra citada.

(2) Véase G. SCHELLENBERG, *Die systematische gliederung der gramíneen*, in C. Mez, *Botanisches Archiv*, t. I^o (1922) página 257. Berlín.

rochloe y *Anthoxanthum*; este último solo cultivado (a veces subespontáneo en la Patagonia).

El carácter que fué tomado en cuenta para reunir estos géneros ha sido la situación de la flor ♀ en la extremidad de la raquilla y la presencia, debajo de ella, de dos brácteas (1), generalmente reducidas, a las cuales les preceden las verdaderas glumas, que en nuestros géneros igualan o so-

27 *ORYZA* L.



O. sativa L.

28 *LEERSIA* SW.



O. subulata Nees.

L. hexandra Swartz

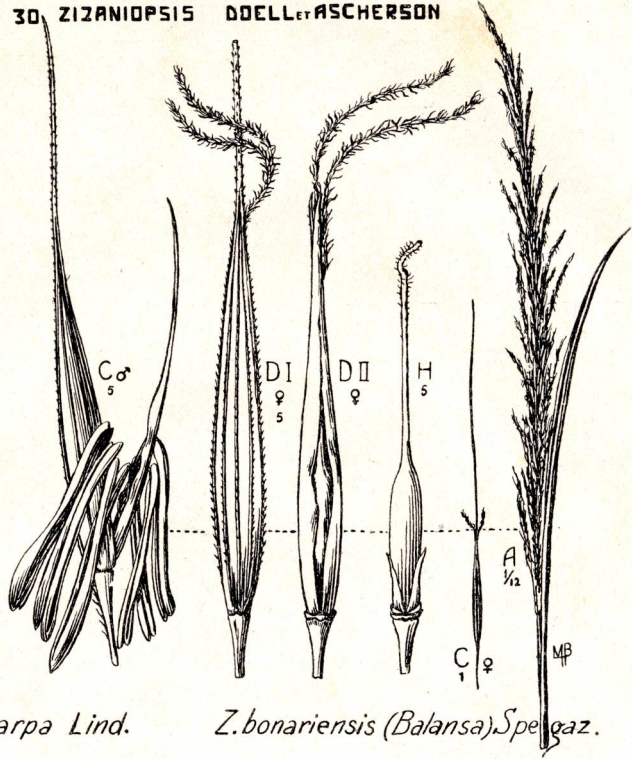
Oryzeas, I

brepasan la flor fértil. Por la posición de esta flor, las *Phalarídeas* recuerdan a las *Panicáceas*, sin embargo, la compresión lateral de las espiguillas y, especialmente, la articulación de la raquilla encima del primer par de glumas, permite comprender su ubicación dentro de la serie de las *Poáceas*.

(1) Las dos brácteas que se hallan debajo de las glumelas y que son consideradas como glumas, por carecer de flores en su axila, son, en realidad, glunelas, como se deduce por el estudio del género *Hierochloe*, donde aun abrigan una flor ♂.

29 LUZIOLA JUSS.

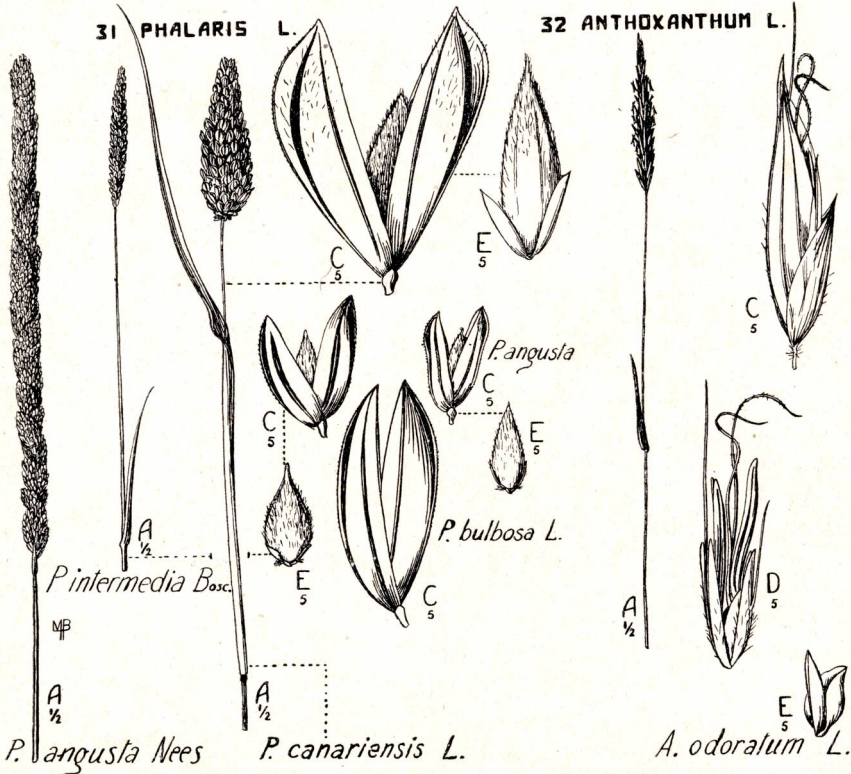
30 ZIZANIOPSIS DOELLER & ASCHERSON



Oryzeas, II

31 PHALARIS L.

32 ANTHOXANTHUM L.



Phalarideas

Son vegetales de climas fríos y templados, cuya área geográfica, en las regiones montañosas, suele extenderse hasta las zonas tropicales.

Phalaris es el género tipo de la tribu; está representado por dos especies indígenas, ambas de la pradera pampeana (*Ph. angusta* Nees. y *Ph. intermedia* Bosc.) y tres o cuatro especies cultivadas, de las cuales dos tienen importancia económica en el país: *Ph. canariensis* L. o alpiste y *Ph. stenoptera* Hackel; esta última cultivada como forraje de invierno.

Anthoxanthum odoratum L., es igualmente una forrajera que suele cultivarse para aromatizar el heno, merced a la *cumarina* que contiene, pero esta práctica es aún desconocida en el país.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

A. Glumas internas náticas, muy reducidas, generalmente menores que la mitad de las glumelas (en algunas especies hay una sola de estas glumas). Espiguillas comprimidas lateralmente. Estambres 3 (fig. 31).

Phalaris.

B. Glumas internas aristadas y mayores que las glumelas. Espiguillas casi cilíndricas. Estambres 2 (fig. 32).

Anthoxanthum.

Tribu VI. **Agrostideas**

Como la anterior, esta tribu está caracterizada por las espiguillas unifloras y por la inflorescencia en panoja laxa o densa; se distingue de aquella, sin embargo, por carecer del segundo par de glumas y por la posición de la flor fértil, ubicada en el primer artículo de la raquilla; ésta, en ciertos géneros, se prolonga en apéndice setiforme, llevando a veces, en su extremidad, un rudimento glumáceo de flor estéril. Exceptuando *Sporobolus* y *Muehlenbergia*, las glumas son más largas que las glumelas, la inferior de las cuales es, ordinariamente, aristada; la arista, casi siempre retorcida, sale de su ápice o de su dorso. Por la posición de la arista y el largo de las glumas con relación a las glumelas, muchos géneros de esta tribu (*Euaagrostes*) revelan una gran afinidad con las *Aveneas*, de las cuales sólo se distinguen por el número de flores de sus espiguillas.

Tribu vasta y muy bien representada en la República Argentina, donde habitan en todos los climas y terrenos. Los géneros más característicos de la pradera pampeana son: *Aristida*, *Oryzopsis*, *Stipa* y *Sporobolus*. Las especies de los tres primeros géneros son conocidas comunmente como fle-

chillas, paja vizcachera, etc., y suministran pastos duros que, a pesar de su escaso valor nutritivo, prestan buen servicio en regiones secas, donde escasean los pastos tiernos. El género *Sporobolus* tiene cinco o seis especies bonaerenses, una de ellas, *S. Berteroanus*, es bastante común durante el verano y el otoño, suministrando un pasto relativamente tierno pero poco abundante. *S. argutus* es característico de las praderas salobres, y *S. rigens* Desv. (= *Diachyrium arundinaceum* Griseb.) de los médanos y dunas del sur y oeste de la provincia, y del interior del país.

Los demás géneros (*Muehlenbergia*, *Calamagrostis*, *Alopecurus*, *Polygonum* y *Agrostis*) están representados, cada uno de ellos, por una o dos especies relativamente frecuentes en la pradera pampeana; algunas de cuyas especies, como *Polygonum elongatum* var. *muticum* Hack., constituyen un elemento importante de las praderas húmedas.

De esta tribu se cultivan muy pocas especies; la más útil es *Phleum pratense* (timothy) una de las forrajeras más importantes de Estados Unidos. En la parte templada y fría de nuestro país daría, tal vez, buenos resultados, pero su cultivo, se puede decir que no ha salido aún de los campos experimentales. *Alopecurus pratensis* y *Agrostis palustris* son a penas conocidos entre nosotros; este último suele utilizarse para la formación del césped en los parques urbanos.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

A. Glumela inferior aristada en su parte apical.

1. Arista trifida (fig. 36).

Aristida.

2. Arista simple.

α. Glumas membranosas, iguales o mayores que las glumelas; arista retorcida.

x. Glumela superior bicarenada, con un surco entre las carenas; glumela inferior, a la madurez, castaño obscura, con la arista generalmente excéntrica y ordinariamente caduca (fig. 34).

Oryzopsis.

xx. Glumela superior plana; arista ordinariamente central y persistente (fig. 33).

Stipa.

β. Glumas mucho más cortas que las glumelas; éstas de consistencia igual o menor que aquéllas. Arista no retorcida (fig. 35).

Muehlenbergia.

B. Glumela inferior mútica o con la arista dorsal o subapical.

1. Raquilla prolongada más allá de la flor ♂ y provista de pelos lanosos más o menos largos; glumela membranácea, aristada, más corta que las glumas (fig. 41). **Calamagrostis.**

2. La raquilla es raramente prolongada y está siempre desprovista de pelos (glabra).

x. Glumas menores que las glumelas; éstas míticas. El cariospe (1) maduro, se separa fácilmente de las glumelas, y el pericarpio glutinoso, en contacto con el agua, se desgarran y la semilla sale al exterior. Inflorescencia en panoja difusa o contraída y espiciforme (fig. 37).

Sporobolus.

xx. Glumas mayores que las glumelas; éstas normalmente aristadas o mucronadas, manteniendo encerrado el cariospe.

a. Glumas caducas a la madurez del fruto.

I. Glumas aristadas o simplemente acuminadas, caducas junto con una parte del pedicelo. Glumelas 2. Inflorescencia en panoja ± densa (fig. 38).

Polypogon.

II. Glumas míticas y más o menos soldadas en la base, desarticulándose completamente del pedicelo. No hay glumela superior. Inflorescencia densa espiciforme (fig. 42).

Alopecurus.

b. Glumas persistentes sobre la panoja.

I. Glumas dilatadas en su base en forma de vientre; glumela inferior largamente aristada. Inflorescencia espiciforme.

Gastridium (2).

II. Glumas no dilatadas en forma de vientre.

* Glumas truncas y mucronadas, comprimidas lateralmente y con pestañas en su quilla; inflorescencia densa, espiciforme, cilíndrica o aovada (fig. 40).

Phleum.

** Glumas agudas o subuladas, no carenadas, inflorescencia laxa o más o menos contraída (fig. 39).

Agrostis.

(1) Como queda dicho al hablar del fruto de las gramíneas, es muy difícil clasificar el fruto de *Sporobolus*; sería, tal vez, más lógico llamarle cápsula.

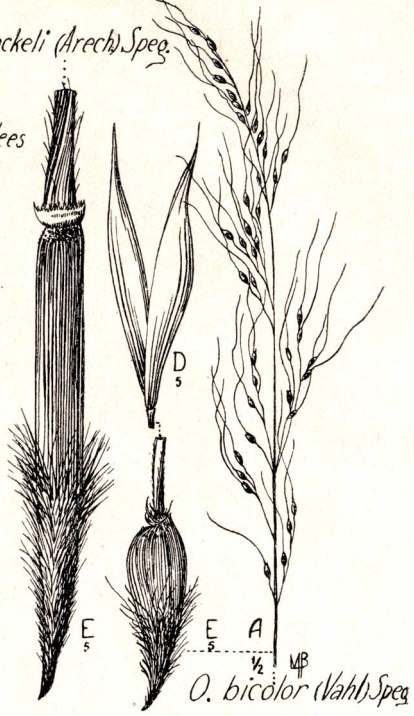
(2) Hicken (*Chloris platensis*, pág. 42) cita *Gastridium lendigerum* Gaud., como planta abundante en San Isidro y San Fernando, pero yo no he visto ejemplares de esta especie.

33 STIPA L.



34 ORYZOPSIS L. C. RICH.

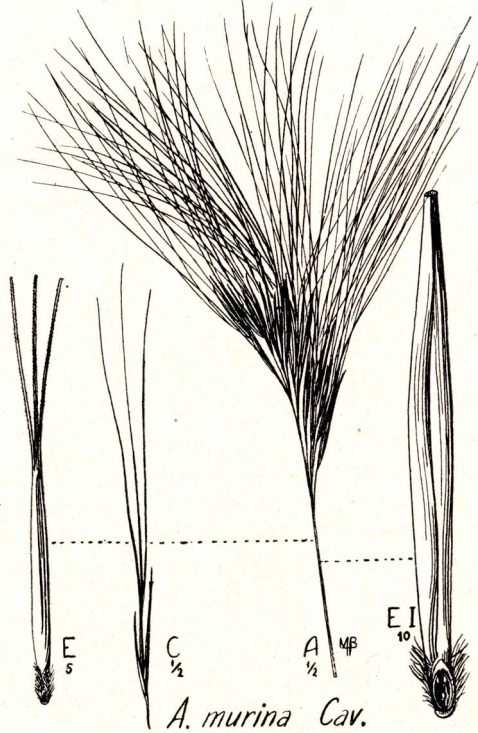
O. Hackeli (Arech.) Speq.



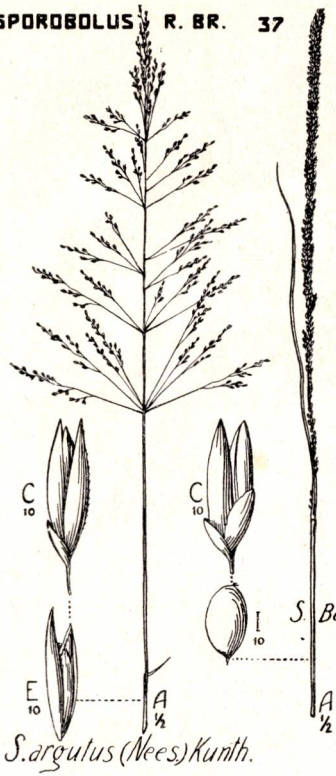
35 MUEHLENBERGIA SCHREB.



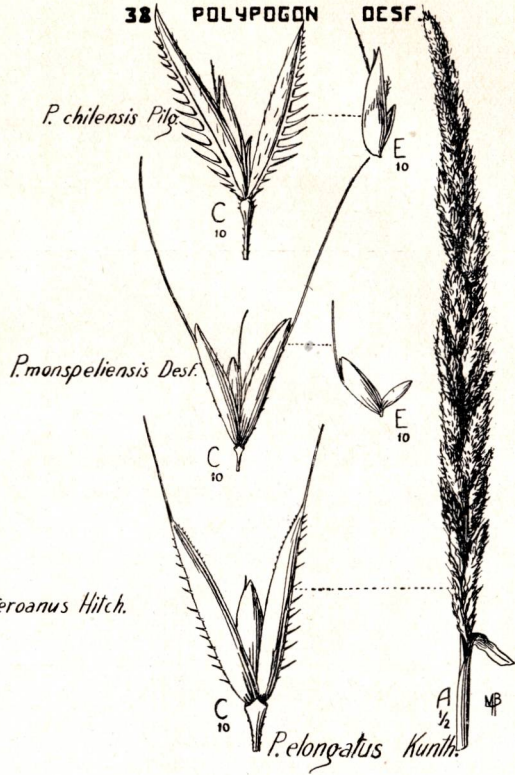
36 ARISTIDA L.



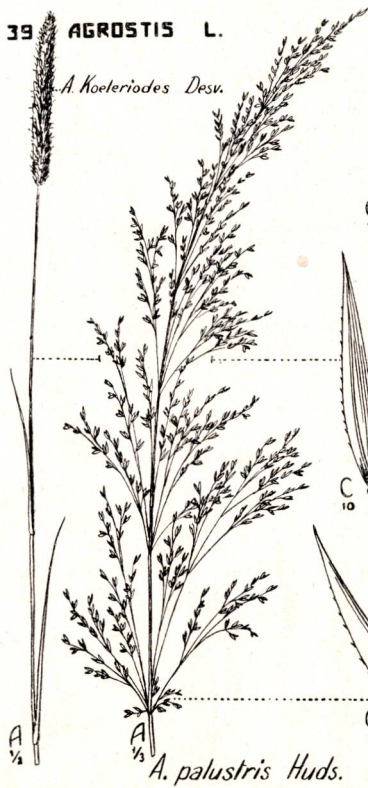
SPOROBOLUS R. BR. 37



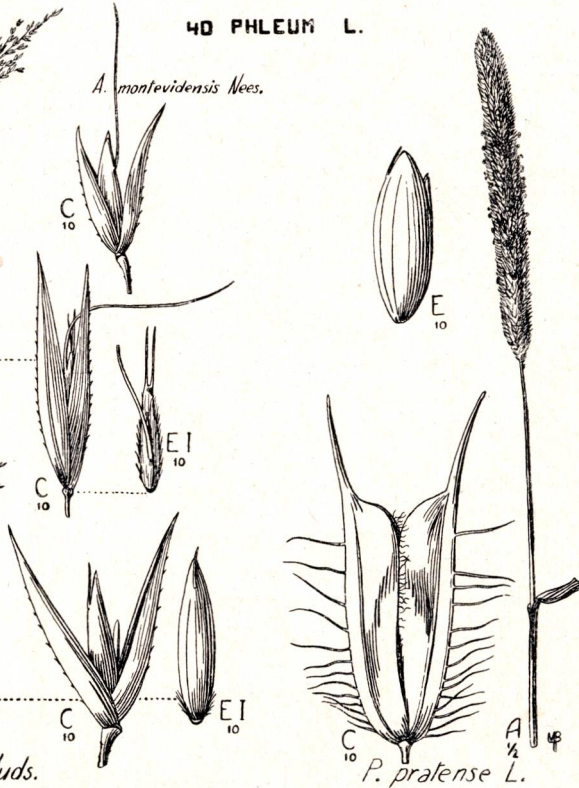
38 POLYPOGON DESF.



39 AGROSTIS L.



40 PHELEUM L.



Tribu VII. **Aveneas**

Esta tribu se caracteriza por su inflorescencia en panoja difusa o densa, formada de espiguillas plurifloras con glumelas aristadas en su parte dorsal o entre dos lóbulos o dientes de su ápice. La arista es retorcida y frecuentemente geniculada. Las glumas, que en muchos géneros son mayores que las glumelas, constituyen un carácter de valor relativo, pues, en ciertos géneros como *Avena*, hay especies con glumas mayores (*A. fatua* L.), y especies con glumas menores que el conjunto de flores fértiles (*A. scabrialvis*).

Por muchos caracteres esta tribu evidencia una gran afinidad con las *Festuceas* y se puede decir que el único carácter diferencial entre ambas es la arista retorcida que en las *Aveneas* nunca es apical.

Son plantas de climas templados o fríos y de floración primaveral; en nuestro país están bien representadas, principalmente en la Patagonia, donde los géneros *Trisetum*, *Aira* y *Deschampsia* son elementos muy característicos de la región montañosa y húmeda.

En la provincia de Buenos Aires existen tres especies indígenas: dos pertenecen al género *Danthonia* (*D. montervidensis* en el N.E. y *D. cirrata* en las sierras pampeanas) y una al género *Avena* (*A. scabrialvis*); las demás son todas introducidas, y algunas de ellas, como *A. sterilis* y *A. fatua*, adventicias y molestas en los cultivos de trigo y lino.

Dos especies del género *Avena* se cultivan en el país: *Avena sativa* L. y *A. sterilis* L. subsp. *byzantina* (Koch) Thell. (1). Esta última es la *avena amarilla común* de nuestro comercio, cultivada también para forraje de invierno. La *A. sativa* es muy poco cultivada en el país, algunas de cuyas variedades más refinadas, procedentes del norte de Europa, son tan atacadas por la *Puccinia coronifera* Kleb. que ni llegan a florecer. El origen filogénico de estas dos especies, que a primera vista parecen confundirse, es distinto: mientras *A. sativa* es una forma cultivada de la *Avena fatua* L., la segunda es la forma cultivada de *A. sterilis* L.

Arrhenatherum elatius, una de las buenas forrajeras invernales de Europa y Estados Unidos, es a penas conocida en nuestro país; lo mismo pue-

(1) Sobre nuestra interesante avena amarilla — que hasta ahora había quedado confundida con la *A. sativa* L. y que constituye la mayor parte de la avena cultivada en el país —, estoy preparando una memoria que daré a conocer más adelante, cuando haya reunido ciertos datos culturales que aún me faltan. *Avena sterilis* L. subsp. *byzantina*, tiene como sinónimo *A. sterilis* L. var. *algeriensis* Trabut; fué este autor quien demostró que esta avena debe referirse a la *A. sterilis* L. y no a la *A. sativa* L. con la cual tiene semejanza.

de decirse de *Holcus lanatus*, aunque sea más ordinario el pasto que ésta produce.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

A. Glumas caducas; flor inferior fructífera, con glumela mútica; flor superior ♂ con glumela aristada. Inflorescencia contraída (fig. 43).

Holcus.

B. Glumas persistentes.

I. Espiguillas menores de 4 mm., con sólo dos flores ♀ (fig. 44).

Aira.

II. Espiguillas mayores de 6 mm.

z. Espiguillas con sólo dos flores de las cuales la superior ♀ y la inferior ♂ y aristada (fig. 47).

Arrhenatherum.

3. Espiguillas con tres o más flores (algunas variedades de avena cultivada, son 2-floras, pero entonces la flor inferior es fructífera); la flor terminal es siempre ♂ o estéril.

x. La arista sale del dorso de la glumela (fig. 45) **Avena.**

xx. La arista, plana en la base, sale de entre dos largos dientes en que termina la glumela. (fig. 46). **Danthonia.**

Tribu. VIII. **Chlorídeas**

La disposición de las espiguillas sobre el raquis ha permitido caracterizar esta tribu dentro de la subfamilia de las POÁCEAS. En efecto: *las espiguillas 1-∞-floras, comprimidas lateralmente, están sentadas en dos series aproximadas y hacia un solo lado de un raquis continuo*. La raquilla está articulada arriba de las glumas, excepto en el género *Spartina* que lo está debajo, como en las *Paníceas*, tribu en la cual había sido incluida por Bentham (1).

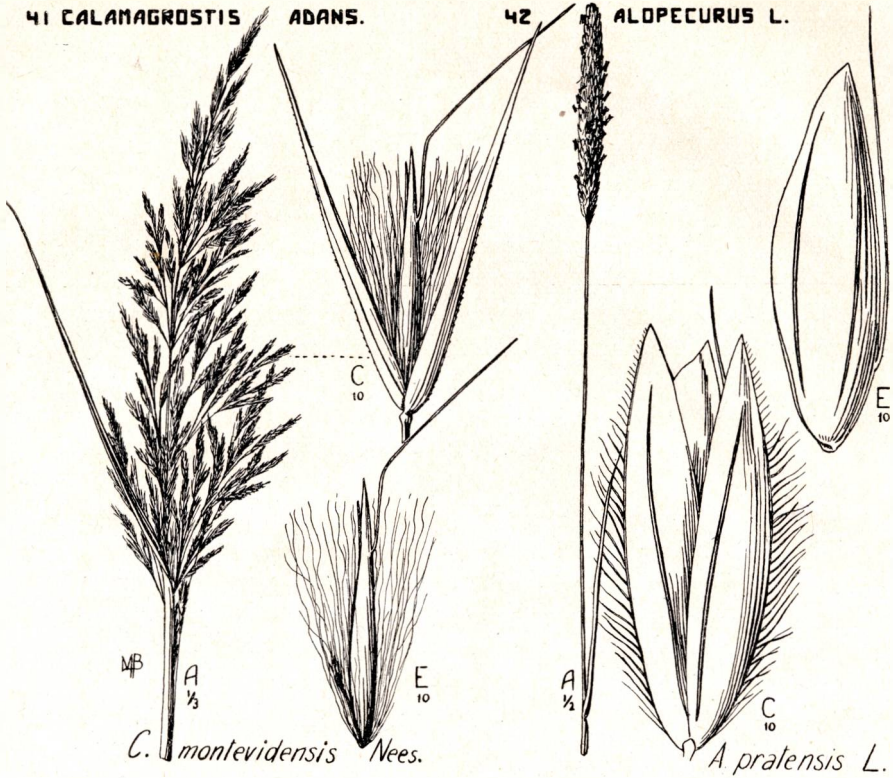
Por la estructura de las espiguillas, muchas *Chlorídeas* revelan una estrecha afinidad con las *Festuceas* de donde, indudablemente proceden. Hay géneros como *Gouinia* y *Diplachne*, cuyas espiguillas al estar sostenidas por pedicelos de largo variable tornan muy dudosa su posición sistemática. El género *Diplachne* que, tanto Bentham como Hackel consideran en las *Festuceas* y que Hitchcock (2) reúne con *Leptochloa*, figura, en este trabajo,

(1) Véase lo expuesto al tratar las *Paníceas*; *Spartina* fué separada de esa tribu por la compresión lateral de las espiguillas y la estructura del cariopse.

(2) North american species of *Leptochloa* (1903).

41 CALAMAGROSTIS ADANS.

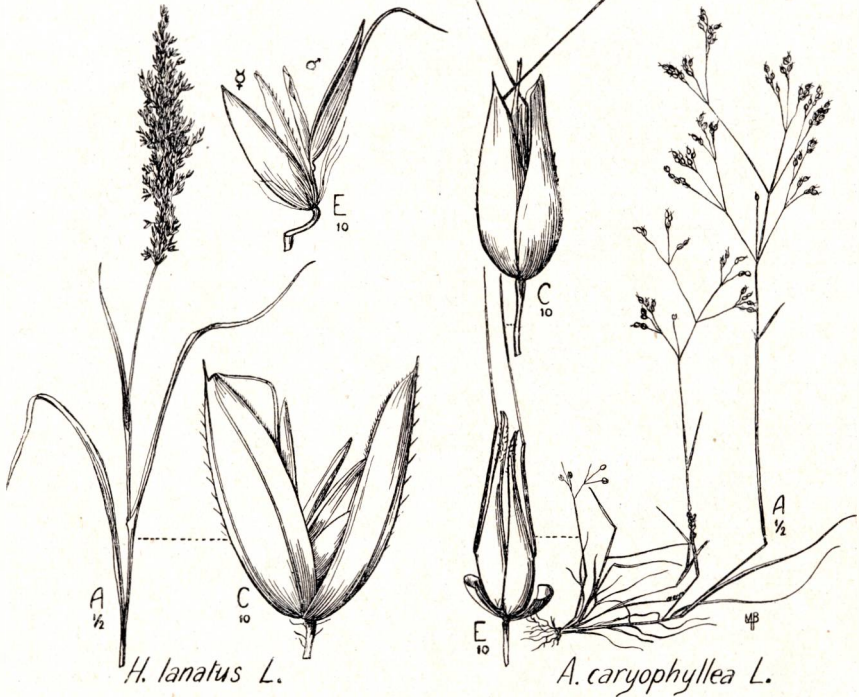
42 ALOPECURUS L.



Agrostideas, III

43 HOLCUS L.

44 AIRA L.



Aveneas, I

45 AVENA L.



46 DANTHONIA DC.



47 ARRHENATERUM BEAUV.



como *Chloridea* pero con el sentido estrecho que le asignara Beauvois, su fundador (1).

Son gramíneas de climas cálidos y templados y de regiones húmedas o más o menos secas. La provincia de Buenos Aires es rica en especies de esta tribu, aunque rara vez ellas son predominantes; las especies más comunes de las praderas vírgenes son las siguientes: *Chloris Berroi*, *Ch. Canterai*, *Ch. argentinensis*, *Ch. ciliata*, *Bouteloua megapotamica*, *Gymnopogon Beyrichianus* (2), *Eleusine tristachya* y *Cynodon dactylon*; estos dos últimos frecuentes en suelos cultivados. En las tierras húmedas y un tanto salobres habitan comúnmente las especies del género *Diplachne* y en los bañados es *Spartina montevidensis* que casi siempre domina la vegetación. *S. brasiliensis* es característica de los cangrejales de la costa bonaerense desde Atalaya (2) hasta Cármen de Patagones, asociada ordinariamente a *S. montevidensis* ya citada. *S. ciliata* es de las dunas litorales.

De esta tribu, la especie cultivada que está tomando más importancia en el país, es el Rhodes-grass (*Chloris Gayana*) y es en el norte donde esta forrajera produce los mejores resultados.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

A. Espiguillas con una sola flor fructífera (rara vez hay dos flores ♂ en especies de *Gymnopogon* y *Trichloris*).

I. Glumela inferior mítica o con una sola arista.

a. Una sola espiga terminal; glumelas míticas. Plantas menores de 20 centímetros de altura. **Microchloa.**

b. Dos o más espigas en cada inflorescencia.

1. Espigas a lo largo del eje principal; glumas míticas; no hay prolongación de la raquilla más allá de la flor ♂.

2. Glumas caducas junto con las glumelas, estas comprimidas lateralmente. Plantas perennes, vigorosas, mayores de 0^m80 de altura (fig. 49). **Spartina.**

3. Glumas persistentes sobre el raquis. Plantas débiles menores de 40 centímetros.

○ Espigas divaricadas, con raquis articulado; cariopse alargado (fig. 51). **Schedonnardus.**

(1) Gramíneas afines a *Diplachne fusca* y *D. fascicularis*; *Tricuspis latifolia* Griseb. que Hackel considera en el género *Diplachne* me parece más lógico incluirlo en *Gouinia* como lo hizo Vasey en 1895.

(2) Estas especies son más raras en el centro y desaparecen en su mayor parte en el S. W. de la provincia.

- Espigas arremadas al eje principal, raquis continuo; cariopse breve (fig. 50).

Willkommia.

2. Espigas digitadas o fasciculadas en la extremidad de las cañas floríferas.

2. La espiguilla consta de la flor ♂ solamente; (a veces la raquilla lleva en su extremidad una flor rudimentaria). Glumela inferior mútica. Plantas rizomatosas o estoloníferas (fig. 48).

Cynodon.

3. Cada espiguilla consta de una flor ♂ y una o más flores masculinas o estériles. Las glumas o las glumelas son aristadas.

- Glumela inferior aquillada y ± encorvada en forma de giba, 1 1/2 a 2 veces más larga que ancha. Plantas cespitosas o estoloníferas (fig. 52).

Chloris.

- Glumela inferior de dorso ± lineal, no aquillado, 2 a 3 veces más larga que ancha. Plantas estoloníferas o rizomatosas (fig. 55).

Gymnopogon.

II. Glumela inferior triaristada.

a. Numerosas espigas fasciculadas o verticiladas en la extremidad de las cañas (fig. 53).

Trichloris.

b. Una o más espigas, con raquis generalmente corto, dispuestas a lo largo del eje principal (fig. 56).

Bouteloua.

B. Espiguillas con dos o más flores hermafroditas.

I. Inflorescencia formada por una sola espiga terminal. Planta delicada, menor de 30 centímetros de altura.

Tripogon.

II. Dos o más espigas en cada inflorescencia.

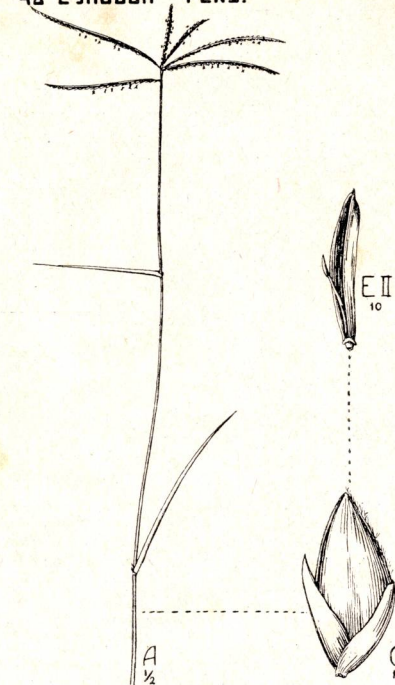
a. Glumela inferior aguda, mútica; espiguillas densamente imbricadas sobre el raquis de las espigas; estas digitadas o verticiladas en la extremidad de la caña. El fruto es un aquenio (fig. 54).

Eleusine.

b. Glumela inferior bilobada o bidentada, con un mucrón o arista que sale de entre los lóbulos o dientes. Las espigas forman una panoja, rara vez (*Leptochloa chloridiformis*) se hallan verticiladas en la extremidad de la caña. El fruto es un cariopse.

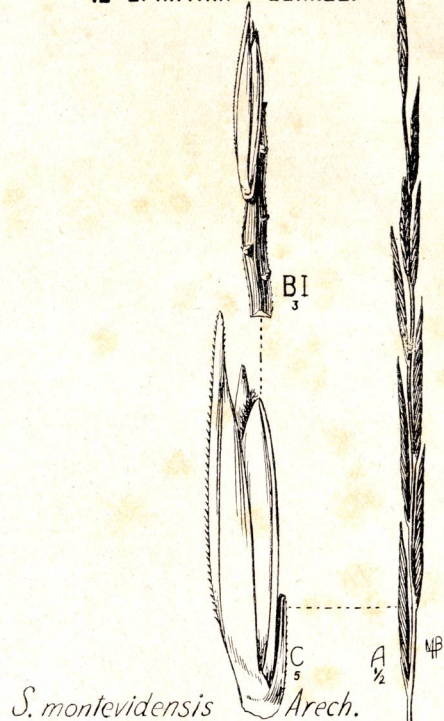
1. Espiguillas comprimidas lateralmente, de coloración

48 CYNODON PERS.



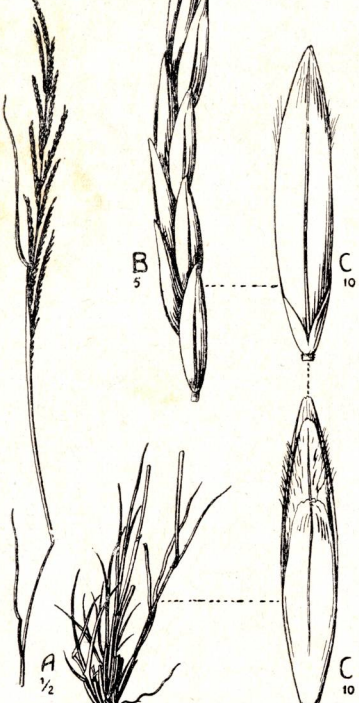
C. dactylon Pers.

49 SPARTINA SCHREB.



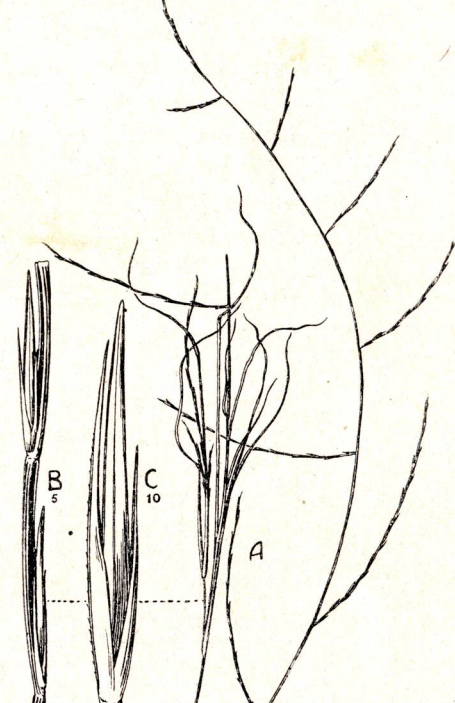
S. montevidensis Arech.

50 WILLKOMMIA HACK.



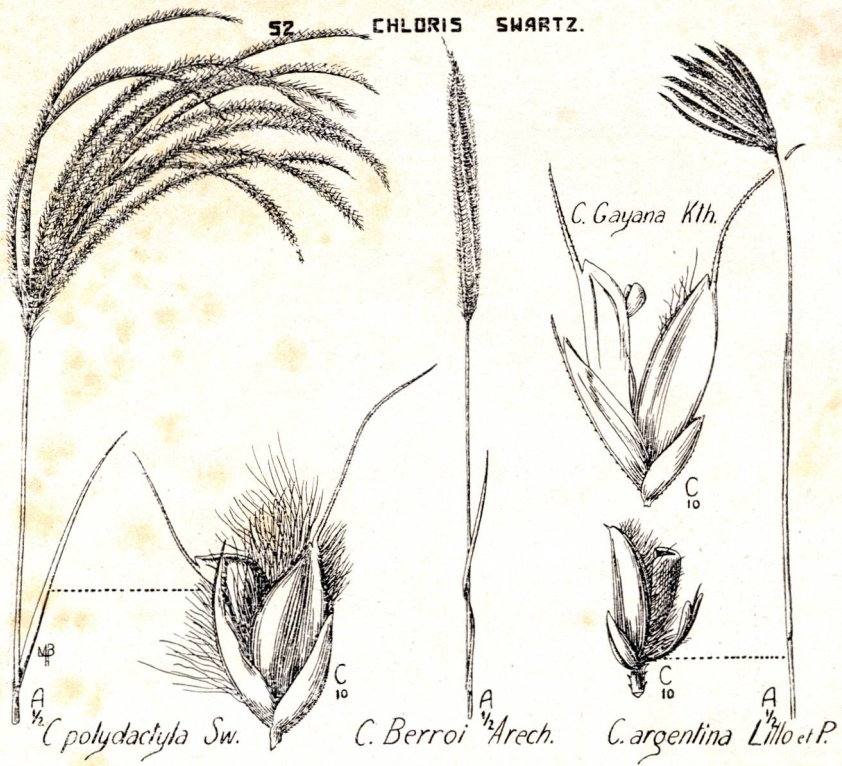
W. texana Hitch. var.

51 SCHECHONNARDUS STEUD.

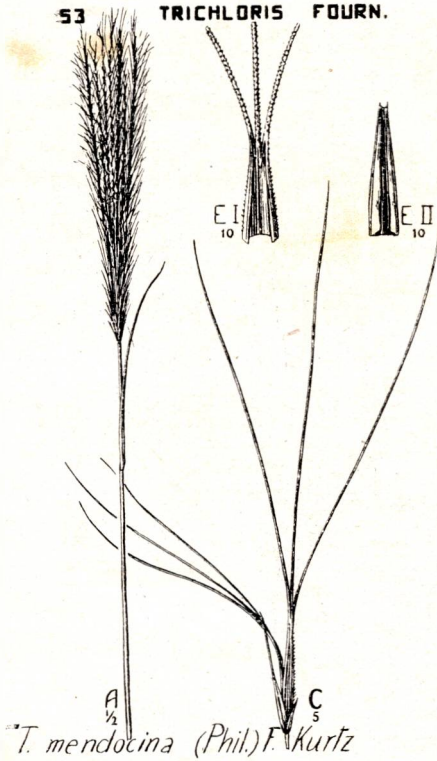


S. paniculatus (Nutt) Trelease

52 CHLORIS SWARTZ.



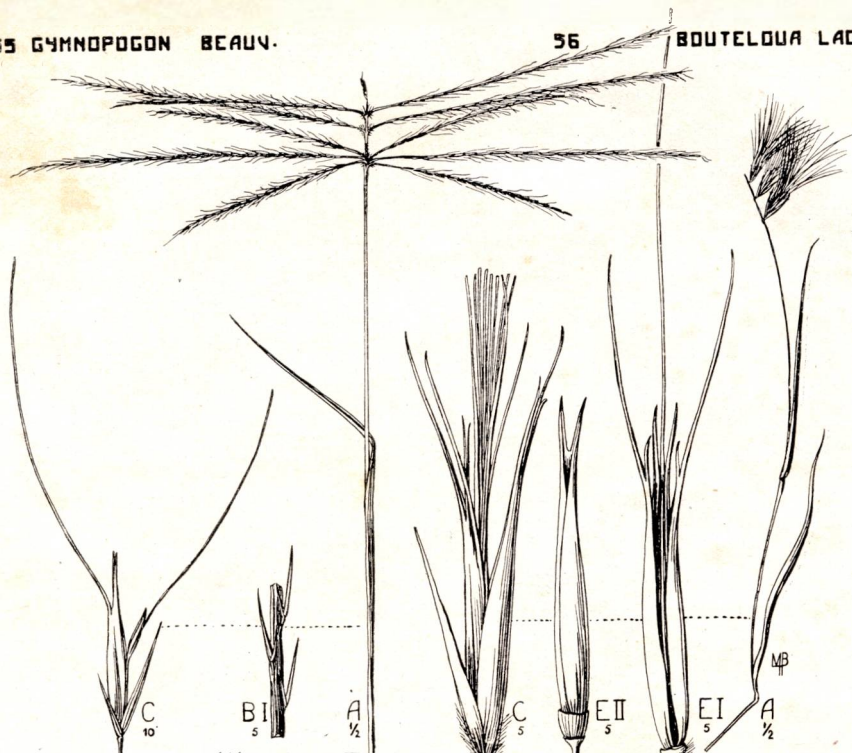
53 TRICHLORIS FOURN.



54 ELEUSINE GAERTN.



Chlorideas, II



G. Beyrichianus (Kunth) L.R.Pdt.

B. megapofamica (Spr.) O.K.



L. chloridiformis (Hack.) Parodi



D. procumbens Arech.

violácea o rojiza. Cariopse surcado de sección triangular (fig. 57).

Leptochloa.

2. Espiguillas cilíndricas, glumelas comprimidas dorsalmente, no aquilladas, de coloración olivácea. Cariopse de sección elíptica (fig. 58).

Diplachne.

Tribu IX. **Festuceas**

Por el número de géneros y especies, esta es — entre las Gramíneas —, una de las tribus más importantes. Se caracteriza por sus *espiguillas multifloras, con pedicelo de largo variable, dispuestas en panojas de formas diversas*; las glumelas son múlticas o aristadas desde su ápice o de entre dos dientes en que este termina, pero la arista nunca es retorcida como en las *Aveneas*.

Tiene, esta tribu, una estrecha vinculación con las *Aveneas*, *Chlorideas* y *Hordeas* siendo tantos los puntos de contacto, que la posición de muchos géneros resulta muy discutida.

Las especies de esta tribu se hallan diseminadas en todas las regiones del globo y en toda clase de terreno. Algunos géneros como *Poa*, *Festuca* y *Eragrostis* comprenden numerosas especies y presentan ellas tan pocos caracteres diferenciales, que resultan, fuera de duda, las más difíciles de reconocer. Los tres géneros se hallan muy bien representados en el país: *Poa* y *Festuca* son característicos de la estepa patagónica y de todas las regiones montañosas. En la pradera pampeana cuentan ambas con unas cinco o seis especies. *Eragrostis*, de origen subtropical, es muy abundante en la parte cálida del país; en la pradera pampeana hay un buen número de especies siendo, después de *Stipa*, tal vez, el género, mejor representado.

Son también comunes en la pradera pampeana los géneros *Bromus*, *Briza* y *Melica* con tres o cuatro especies cada uno y *Pappophorum* con sólo una. *Bromus unioloides* (la cebadilla criolla), es la especie más abundante y una de las más valiosas como forrajera de invierno; *B. hordaceus*, *Koeleria phleoides* y *Briza minor* son tres especies introducidas muy comunes en todas partes durante la primavera.

Cortaderia con su hermosa especie *C. dioica*, es característica de los bañados. *Atropis* y *Distichlis* son abundantes en los suelos húmedos y salobres de toda la provincia.

Salvo *Eragrostis*, *Cortaderia*, *Arundo* y *Phragmites*, que florecen en el verano y otoño las demás especies son en general primaverales.

Actualmente se cultivan pocas especies de esta tribu en el país. La más

importante es *Bromus unioloides* conocida en el comercio como *cebadilla australiana*. Las diversas gramíneas de los géneros *Festuca*, *Bromus*, *Poa* y *Dactylis*, cultivadas para formar praderas en Europa, son casi desconocidas en el país. *Poa pratensis* y, a veces, *Festuca ovina* suelen cultivarse para el cespel de los parques.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

- A. Glumela inferior con la extremidad dividida en nueve o más aristas o lacinias; todas las flores caen adheridas formando una especie de pappus. Panoja densa, con frecuencia espiciforme (fig. 60). **Pappophorum.**
- B. Glumela inferior mútica o con una sola arista terminal y, a veces, dos mucrones laterales.
1. Glumela inferior o raquilla de la flor ♂ (o ♀ en las especies dioicas) cubierta de pelos lanosos visibles a simple vista.
- a. Plantas robustas de 1.50 o más metros de altura. Inflorescencia en forma de penacho, mayor de 25 centímetros de largo.
1. Plantas densamente cespitosas, los entrenudos de la base son muy cortos y los superiores muy largos; flores dioicas. Las hojas, muy largas, tienen bordes rígidos y cortantes. Panojas amplias y plateadas. Las espiguillas 3-5 floras llevan pelos que salen de la raquilla y de la glumela (fig. 59). **Cortaderia.**
2. Plantas no densamente cespitosas, las hojas se hallan dispuestas a lo largo del tallo cuyos entrenudos son \pm de igual largo. Flores ♂.
2. Glumela velluda, raquilla glabra (fig. 61). **Arundo.**
3. Glumela glabra, raquilla velluda (fig. 62). **Phragmites.**
- b. Plantas herbáceas, menores de un metro de altura (fig. 71). **Poa.**
- II. Glumela inferior y raquilla glabras; a veces ciliadas o pubescentes, pero las plantas son herbáceas y menores de un metro.
- a. Espiguillas de dos clases mezcladas en la misma inflorescencia; unas fructíferas 2-3-floras, otras estériles con glumelas subuladas o aristadas. Inflorescencia densa, espiciforme o en cabezuela (fig. 70). **Cynosurus.**
- b. Espiguillas de una sola clase en cada inflorescencia.
1. Glumas papiráceas, anchas, iguales o mayores que la espiguilla, estas \pm nitantes de coloración amarillenta, violácea o plateada (no verde). Glumelas múticas. Inflorescencia laxa y casi siempre contraída (fig. 66). **Melica.**

2. Glumas lanceoladas, menores que la espiguilla.

α. Flores dioicas; glumelas míticas. Plantas perennes, rizomatosas.

* Espiguillas ♂ y ♀ glabras, reunidas en inflorescencias contraídas y generalmente densas. Plantas de suelos salobres (fig. 67). **Distichlis.**

** Espiguillas ♂ glabras, las ♀ lanuginosas. Inflorescencia y hábitat variado (fig. 71).

Poa (Dioicopoa).

β. Flores ♂ o polígamas.

* Glumela inferior trinerviada (en ciertas especies de *Koeleria* 5-nerviadas).

△ Glumela inferior con las tres nervaduras ciliadas o pestañosas y terminadas en mucrón o arista; la mediana generalmente mayor. Inflorescencia contraída (fig. 63).

Triodia.

△△ Glumela inferior glabra.

○ Inflorescencia densa, espiciforme. Glumela inferior generalmente aristada, arista subapical (fig. 65).

Koeleria.

○○ Inflorescencia laxa y difusa, a veces densa, pero no espiciforme. Glumela inferior mítica (fig. 64).

Eragrostis.

** Glumela inferior 5-∞-nerviada.

△ Espiguillas 1 1/2 a 2 veces más largas que anchas, ± globosas y generalmente nutantes. Glumela inferior mítica o aristada, con el margen escarioso (fig. 68).

Briza.

△△ Espiguillas lineares o lanceoladas, varias veces más largas que anchas.

× Espiguillas lineares, más o menos cilíndricas; glumelas obtusas, míticas, con las nervaduras paralelas, difusas hacia la extremidad (1). Plantas subacuáticas o de terrenos húmedos.

§ Estilos alargados, persistentes; glumélulas concrescen-

(1) Compárese también *Scleropoa*, con espiguillas lineares, pero las nervaduras de la glumela inferior convergen hacia el ápice.

tes. Cariopse con hendidura longitudinal. Plantas de suelos pantanosos no salados (fig. 73). **Glyceria.**

§§ Estilos breves y caducos. Glumélulas libres. Cariopse no hendido. Plantas de suelos húmedos, \pm salobres (fig. 74). **Atropis.**

×× Espiguillas lanceoladas; las nervaduras de las glumelas convergen hacia el ápice prolongándose, a veces, en arista de largo variable.

§ Espiguillas de 15 a 35 milímetros de largo. Glumelas agudas o bidentadas, generalmente aristadas (fig. 76). **Bromus.**

§§ Espiguillas menores de 12 milímetros (sin contar las aristas cuando las hay).

+ Glumela inferior muy comprimida lateralmente de modo que el dorso es aquillado (en forma de ∇).

○ Espiguillas reunidas en glomérulos compactos, sostenidos por ramas \pm largas y divaricadas durante la floración. Glumela inferior mucronada o con una arista corta (fig. 69). **Dactylis.**

○○ Inflorescencia en panoja laxa o \pm densa (las espiguillas no reunidas en glomérulos). Glumelas múticas (fig. 71). **Poa.**

++ Glumela inferior no comprimida, de manera que el dorso es redondeado (en forma de C).

○ Espiguillas erectas, con pedicelos cortos (1 cm. \pm), trígonos y engrosados. Glumelas múticas o mucronadas. Plantas anuales, menores de 20 centímetros (fig. 75). **Scleropoa.**

○○ Espiguillas con pedicelos filiformes, cilíndricos y \pm alargados. Glumelas acuminadas o aristadas. Plantas anuales o perennes (fig. 72). **Festuca.**

Tribu X. **Hordeas**

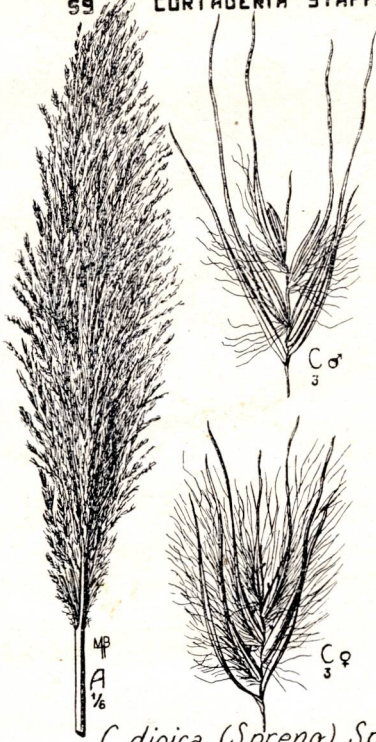
El carácter principal de esta tribu lo constituye la inflorescencia en *espiga distica con raquis articulado*, solitaria en la extremidad de la caña florífera.

El raquis suele ser tenáz o frágil (1). en este caso las espiguillas se

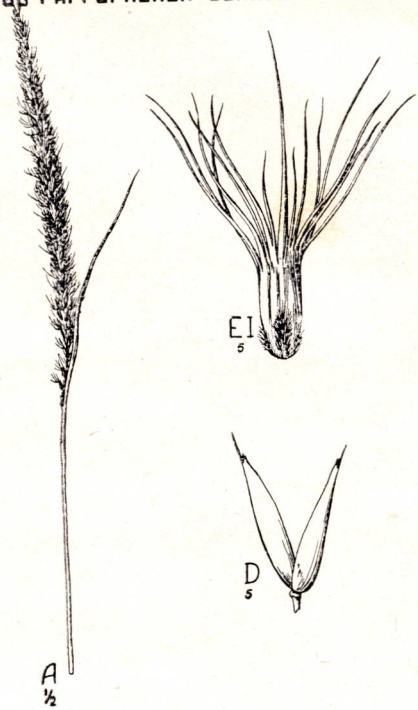
(1) Se admite que este carácter varía por medio del cultivo hasta perder su fragilidad. Parece que las formas de trigo más primitivas tienen todas el raquis desarticulable.

59 CORTADERIA STAFF.

60 PAPPOPHORUM SCHREB.



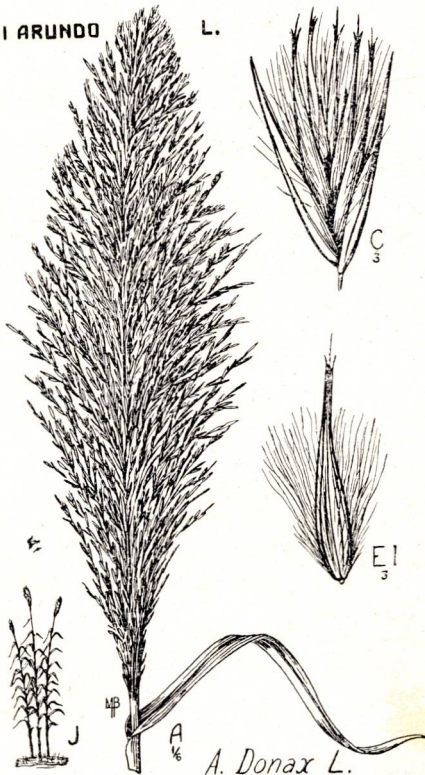
C. dioica (Spreng.) Speg.



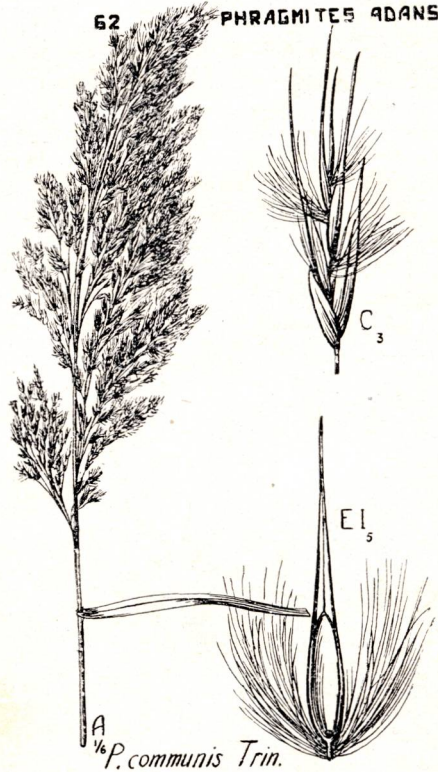
P. vaginatum Buck.

61 ARUNDO L.

62 PHRAGMITES ADANS.



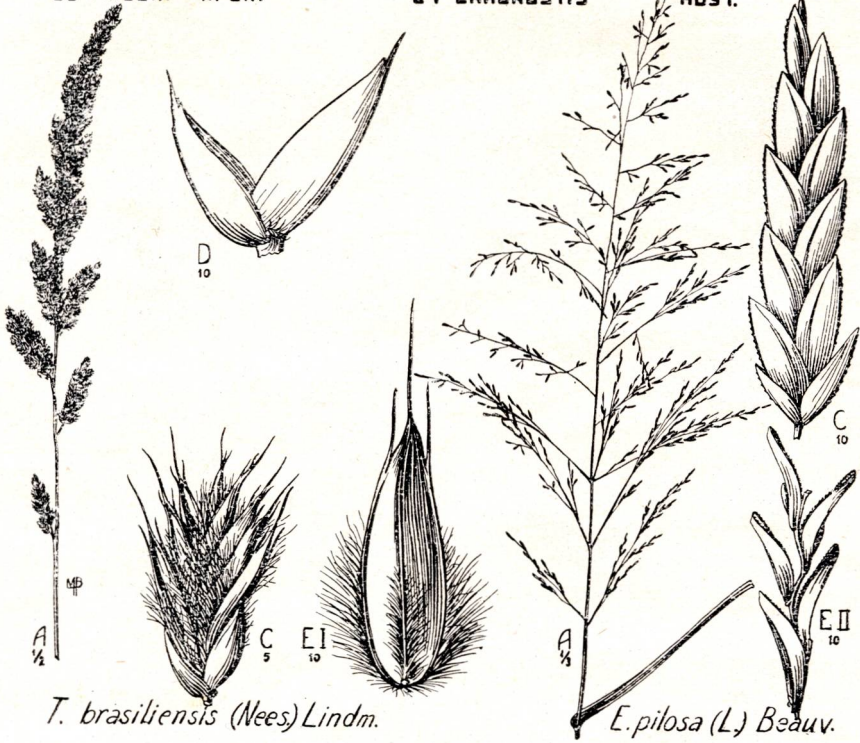
A. Donax L.



P. communis Trin.

63 TRIDODIA R. BR.

64 ERAGROSTIS HOST.

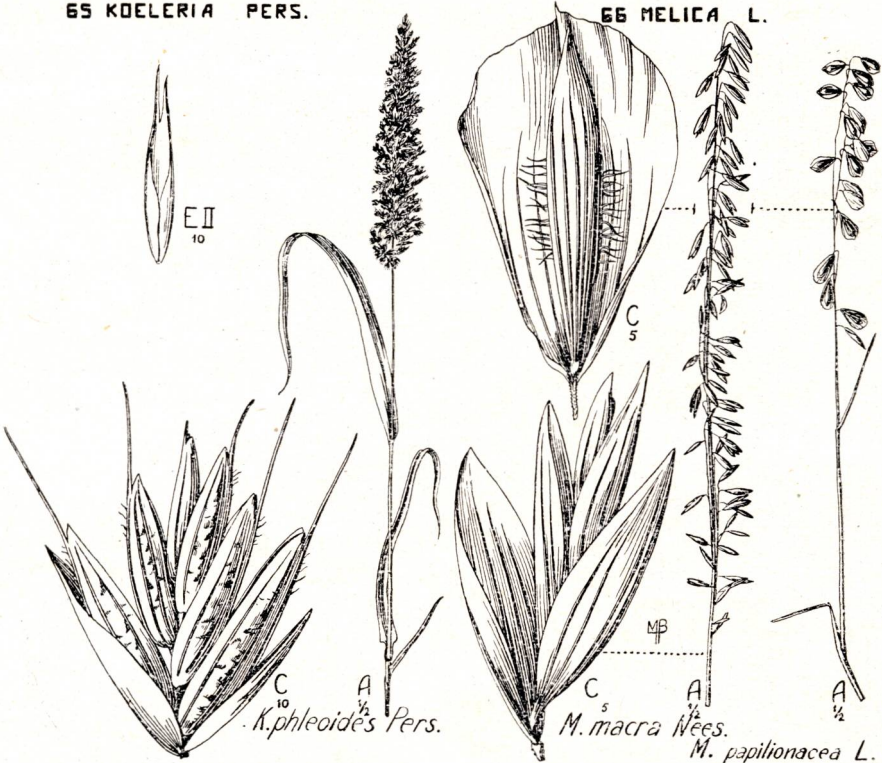


T. brasiliensis (Nees) Lindm.

E. pilosa (L.) Beauv.

65 KOELERIA PERS.

66 MELICA L.

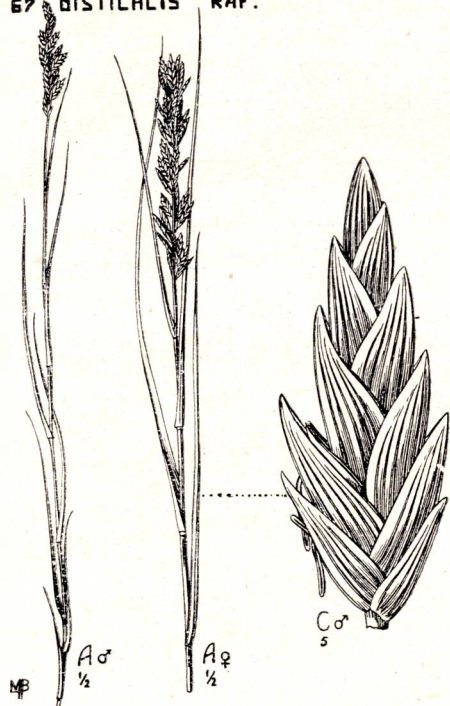


K. phleoides Pers.

M. macrochaeta Nees.

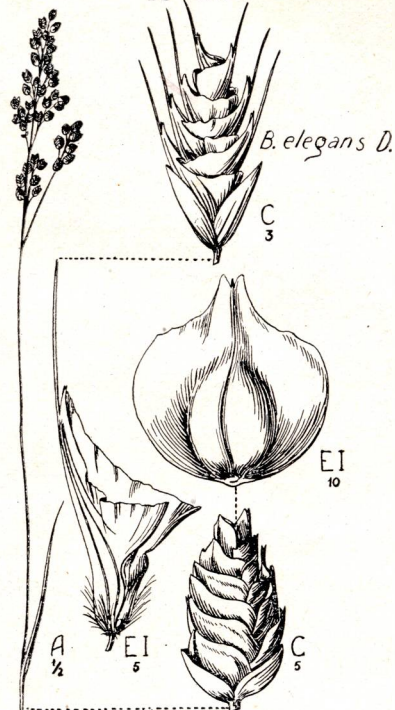
M. papilionacea L.

67 DISTICHLIS RAF.



D. spicata Green.

68 BRIZA L.



B. triloba Nees.

69 DACTYLIS L.



D. glomerata L.

70 CYNOSURUS L.

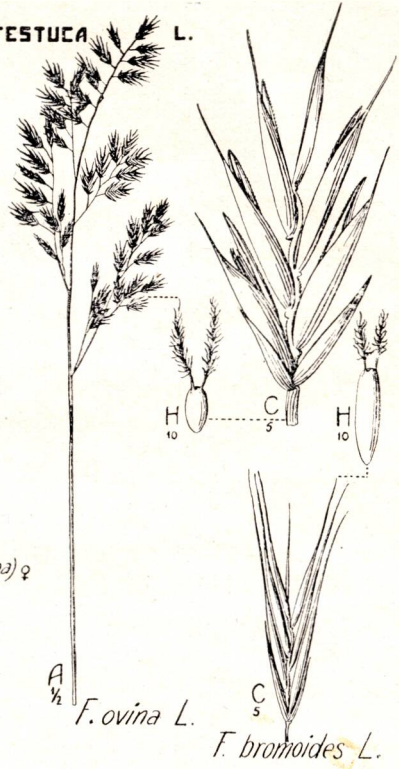


C. cristatus L.

71 POA L.



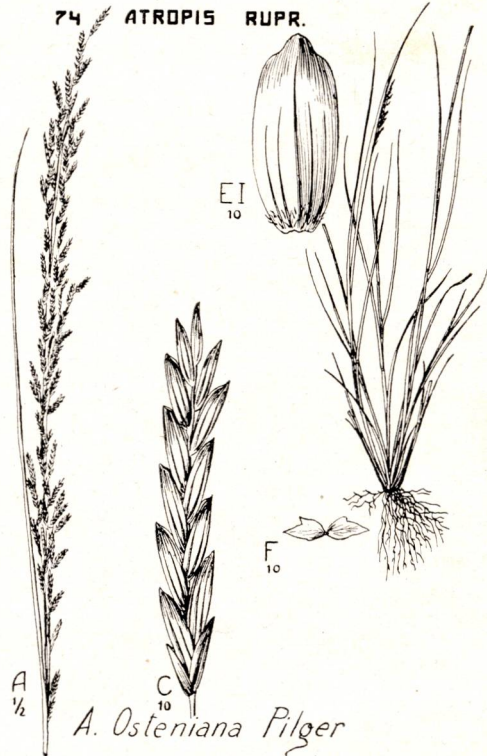
72 FESTUCA L.



73 GLYCERIA R.Br.



74 ATROPIS RUPR.



separan enteras, llevando adherido cada una el artículo del raquis correspondiente. Las espiguillas 1-∞-floras, se hallan sentadas en dos series opuestas y alternadas a lo largo del eje o raquis.

Cada espiguilla posee normalmente dos glumas, pero, en ciertos géneros como *Lolium* y *Lepturus* las espiguillas laterales llevan solo una. En cada diente o soporte del raquis hay una sola espiguilla como en *Lolium*, *Triticum*, etc. o dos o tres como en *Elymus* y *Hordeum*. En ciertas especies cultivadas hay una tendencia a la transformación de las espiguillas en espigas (*Triticum turgidum*, var. *mirabile* Koern. (1), algunas variedades de *cebada*, *centeno*, *Lolium*, etc.).

Las vainas foliares tienen una forma peculiar en esta tribu; su extremidad termina generalmente en dos apéndices de largo y forma variable según las especies (véase lo expuesto al tratar de la hoja en la parte general).

Son plantas de climas templados o fríos; vegetan durante el invierno y florecen en la primavera en climas como el de esta provincia, pero en la Patagonia son más tardías. Es allá, por lo demás, donde habita el mayor número de especies las que pertenecen a los géneros *Hordeum*, *Elymus* y *Agropyrum*. Es interesante recordar que no existen especies de *Secale* y *Triticum* originarias de América.

En la pradera pampeana son comunes varias especies de *Hordeum* y una de *Lolium*. *Pholurus* y *Lepturus* con una especie cada uno, son comunes en la primavera, en suelos bajos y un tanto salobres.

Las especies cultivadas más importantes para la alimentación humana pertenecen a esta tribu y corresponden a los géneros *Triticum* (trigo), *Secale* (centeno) y *Hordeum* (cebada); el primero comprende nueve o diez especies, tres de las cuales (*Triticum vulgare* Host, *T. durum* Desf. y *T. polonicum* L.) son cultivadas en el país.

Como forrajeras se cultiva la cebada y los *Lolium* (*L. multiflorum* Lam. = rye-grass de Italia y *L. perenne* L. = rye-grass inglés). También suele cultivarse el centeno con el mismo objeto.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS

- A. Una sola espiguilla en cada soporte o diente del raquis.
1. Espiguillas 1-floras, metidas en las escavaciones del raquis originando una espiga cilíndrica y \pm encorvada, que se desarticula a la madurez; plantas anuales.

(1) Cf. PERCIVAL, *The wheat plant*, página 256, fig. 160. 1921

- a. Espiguillas laterales con una sola gluma (fig. 79), **Lepturus**.
- b. Espiguillas laterales con dos glumas (fig. 80). **Pholiurus**.
- II. Espiguillas 2-∞-floras.
 - x. Espiguillas dispuestas con uno de sus costados hacia el raquis; las laterales poseen una sola gluma, la terminal dos (fig. 77). **Lolium**.
 - xx. Espiguillas dispuestas con una de sus caras hacia el raquis; todas poseen dos glumas.
 - 1. Glumas lineares 1-nerviadas; espiguillas 2-3-floras; glumelas con carena pestañada. Plantas anuales (fig. 83). **Secale**.
 - 2. Glumas planas, cóncavas o aquilladas, 3-∞-nerviadas; espiguillas 3-∞-floras.
 - α. Glumas plano-cóncavas, agudas o subuladas; el fruto maduro queda encerrado en las glumelas. Plantas perennes (fig. 78). **Agropyrum**.
 - β. Glumas cóncavas o carenadas, mucronadas o dentadas. El fruto generalmente se separa de las glumelas. Plantas anuales (fig. 82). **Triticum**.
- B. Dos o más (generalmente tres) espiguillas en cada soporte o diente del raquis.
 - I. Tres espiguillas unifloras en cada soporte; a veces las laterales son ♂ o estériles. (A estas tres espiguillas que con frecuencia se separan adheridas a un artículo del raquis, se le denomina *tríade*) (fig. 81 y 81a). **Hordeum**.
 - II. Dos o más espiguillas plurifloras en cada soporte del raquis (no existen especies espontáneas en la provincia de Buenos Aires). **Elymus**.

Tribu XI. **Bambuseas**

Gramíneas de altura variable, a veces gigantescas (30 a 40 m.), con tallos leñosos, frecuentemente ramificados, huecos o macizos y hojas pecioladas. El período vegetativo dura un número indefinido de años, variable según las especies. La floración se efectúa después de varios años; en ciertas especies, ésta se repite anualmente, en otras se produce después de un período de años y, en algunas otras (*Bambusa Trinií*) solo se produce una vez y luego muere la planta. Las espiguillas son 1-∞-floras y llevan 2 o más glumas.

El andróceco consta generalmente de 3 o 6 estambres y el fruto es un cariopse, pero en ciertos géneros es un aquenio y en ciertos otros una baya. Las hojas son planas y lanceoladas. En su gran mayoría son especies de los bosques tropicales o subtropicales húmedos, pero, a veces, llegan hasta los climas templados a condición de que haya humedad (*Chusquea* del Neuquen).

En el noreste de la provincia de Buenos Aires (delta del río Paraná) se encuentra una especie de esta tribu, la *Bambusa Trinii*, de origen subtropical, llamada vulgarmente *yateró* o *tacuara brava*. En Misiones, donde es más abundante, la utilizan con frecuencia para hacer construcciones rústicas. Más valiosa que esta tenemos en Misiones la *Bambusa guadua* HBK. o *tacuara*, de múltiples aplicaciones domésticas locales y la *Chusquea ramosissima* Lindl., utilizada para forraje. *Ch. Culeou* Desv., *colihue* o *quila*, del Neuquen, es también una especie valiosa.

De esta tribu se cultivan varias especies principalmente de los géneros *Arundinaria*, *Bambusa* y *Phyllostachys*. Algunas son utilizadas para ornamento, otras (*tacuaras*) se explotan por sus tallos que tienen diversas aplicaciones: su cultivo tiene gran importancia en el Delta donde, algunas de ellas, parecen estar perfectamente aclimatadas.

Por la dificultad de conseguir material florecido queda dudosa la determinación de dichas especies.

Los caracteres del género *Bambusa* (subgénero *Guadua*) son los siguientes:

Tallos leñosos, ramificados, huecos, muy elevados (8 o más metros de altura). Espiguillas 2-∞-floras en panojas axilares \pm alargadas. Glumela superior ancha, bicarenada, con carenas aladas. Estambres 6; fruto cariopse (fig. 84).

Bambusa (subg. Guadua).

75 SCLEROPODA GRIS.



S. rigida Gris.

76 BROMUS L.



B. mollis L.

B. unioloides (Willd.) H.B.K.

Festuceas V

77 LOLIUM L.



L. multitorum Lam.

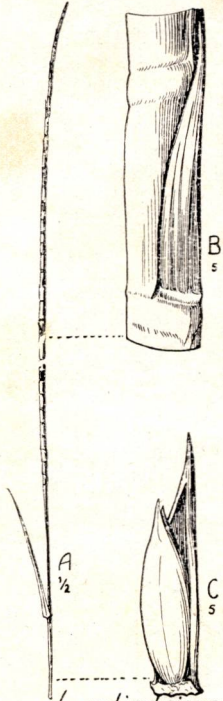
78 AGROPYRUM



A. repens (L.) Beauv.

Hordeas, I

79 LEPTURUS R. BR.



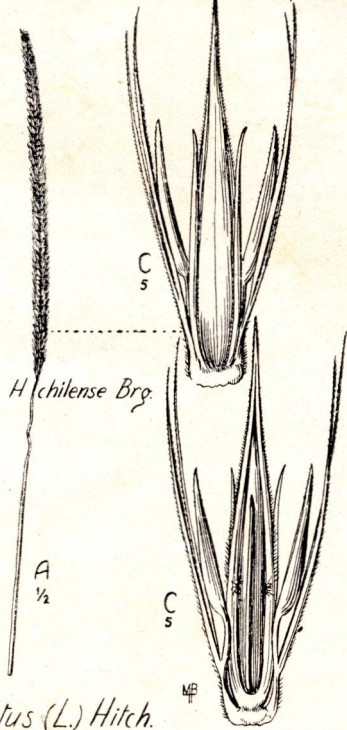
L. cylindricus Trin.

80 PHOLIURUS TRIN.

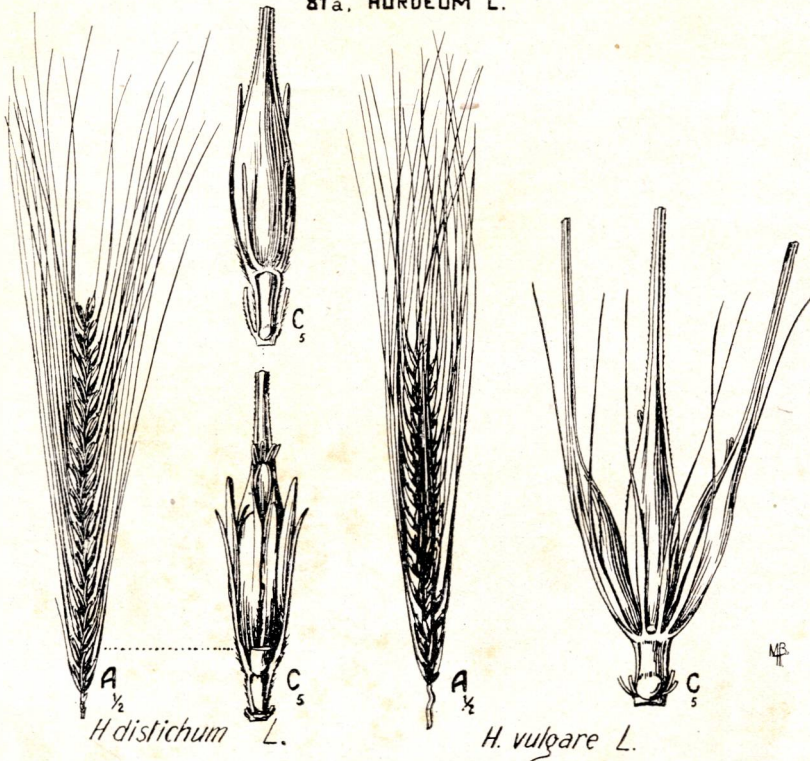


P. incurvatus (L.) Hitch.

81 HORDEUM L.



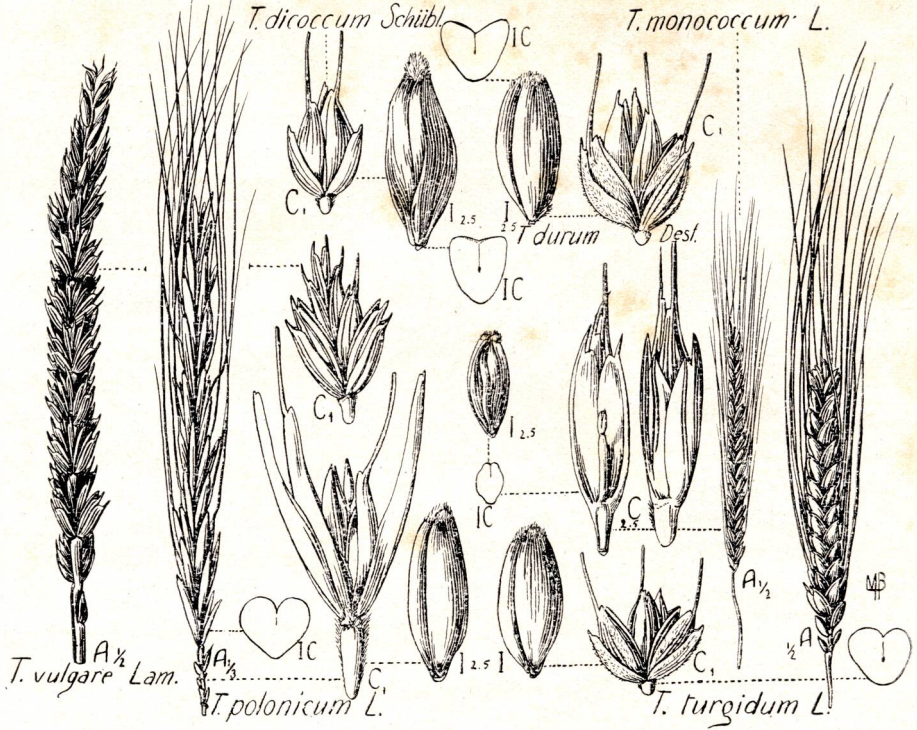
81a. HORDEUM L.



H. distichum L.

H. vulgare L.

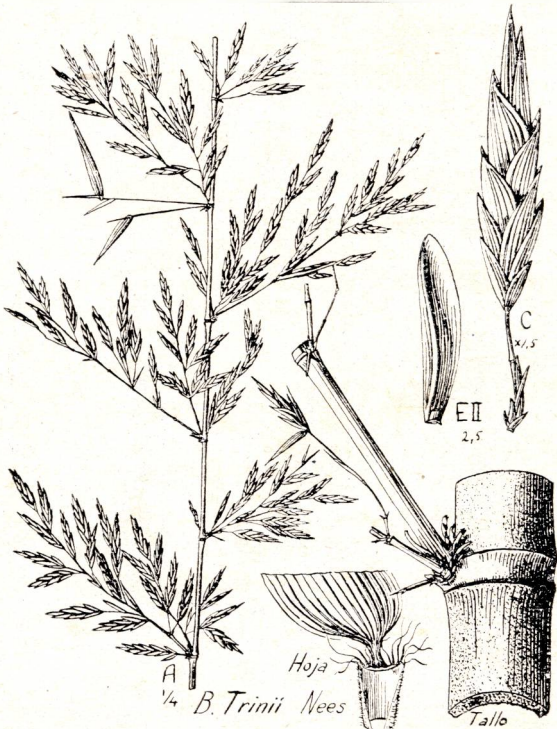
82 TRITICUM L.



83 SECALE L.



84 BAMBUSA SCHREB.



III

ENUMERACIÓN DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS EN LAS PROXIMIDADES DE LA CAPITAL FEDERAL
Y DE LAS CULTIVADAS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Los géneros expuestos en las claves que preceden corresponden a los señalados en la provincia de Buenos Aires. La enumeración que doy más adelante comprende, en cambio, las especies que crecen en las proximidades de la Capital federal. En un sentido un poco amplio, representan las gramíneas de la margen argentina del Río de la Plata.

Para evitar complicaciones — pues esta enumeración tiene como principal objeto la de hacer ver a los estudiantes la riqueza de cada género en esta región —, sólo he mencionado las especies que he podido ver.

Aparte de mis ejemplares, he estudiado la colección platense del Museo nacional, hecha principalmente por el profesor L. Hauman. La colección del doctor Barros (muy rica en especies adventicias), el herbario del ministerio de Agricultura y el de nuestra Facultad. Además, he dispuesto de muchos ejemplares herborizados por los señores J. A. Molino y A. Castellanos y de las numerosas plantas de herbarios pertenecientes a los alumnos de la Facultad.

I. — **Especies espontáneas** (1)

ANDROPOGÓNEAS

- * **Andropogon altus** Hitchcock. — Palermo; verano, otoño.
- Andropogon barbinodis** Lag. — Pradera pampeana; verano, otoño.
- Andropogon consanguineus** Kunth. — Victoria, Garín, etc.: pradera pampeana; verano, otoño.
- * **Andropogon Hassleri** Hackel. — Palermo; verano, otoño.
- Andropogon paniculatus** Kunth (= *Andropogon condensatus* var. *paniculatus* (Kunth) Hackel. — Orilla de ferrocarriles, Victoria, Garín; verano, otoño.
- Andropogon perforatus** Trin. — San Isidro, Campana: barrancas; verano, otoño.
- Andropogon saccharoides** Sw. — Capital federal; praderas altas. Verano, otoño (fig. 10).
- Imperata brasiliensis** Trin. — Pipinas; psamófila; verano, otoño (fig. 7).
- Ischaemum Urvilleanum** Kunth. — Martín García, Capital federal: ribera; verano (fig. 6).
- Rottboellia compressa** L. f. var. **fasciculata** Hackel. — Delta, Capital: ribera; verano, otoño (fig. 5).
- Sorghastrum nutans** (L.) Nash. — Pradera pampeana; verano.
- * **Sorghastrum agrostoides** (Speg.) Hitchcock. — Palermo; verano, otoño (fig. 11).
- Sorghum halepensis** (L.) Pers. (= *Holcus halepensis* L.). — Capital federal: invasora de los cultivos; verano (fig. 12).
- Trachypogon polymorphus** Hack. var. **Montufari** Hack. — Nord-este de la provincia (fig. 9).

(1) Las especies que van precedidas de un asterisco (*) son accidentales en la región.

PANÍCEAS

- Axonopus compressus** (Sw.) Beauv. — Delta, Capital: ribera; verano, otoño (fig. 15).
- * **Brachiaria platyphylla** (Griseb.) Nash. (= *Panicum platyphyllum* Munro). — Palermo; verano.
- * **Cenchrus echinatus** L. — Palermo; verano, otoño.
- Cenchrus myosuroides** H. B. K. — Campana, San Fernando; verano (fig. 17).
- Cenchrus pauciflorus** Benth. — Dock sur, Luján, Pipinas; psamófila; verano, otoño (fig. 17).
- Digitaria aequiglumis** (Hack. et Arech.) L. R. Parodi. — Delta, Capital federal, Pipinas; verano, otoño.
- Digitaria sanguinalis** (L.) Scop. — Ubicuitaria; verano, otoño (fig. 16).
- Echinochloa colonum** (L.) Link. — Ubicuitaria; verano.
- Echinochloa colonum** (L.) Link. f. **zonalis** (Guss.) Wiegand (= *Panicum colonum* L. f. *maculatum* Arech.). — En suelos cultivados; verano, otoño.
- E. crus-galli** (L.) Beauv. — Delta, Capital; suelos húmedos; verano (fig. 24).
- E. helodes** (Hackel) L. R. Parodi. — Delta, Martín García, Capital; suelos húmedos; verano.
- E. najada** (Hack. et Arech.) L. R. Parodi. — Delta, Martín García, Capital; higrófila; verano.
- E. spectabilis** (Nees) Link. — Delta, Capital; higrófila; verano, otoño.
- Eriochloa montevidensis** Griseb. — Delta, M. García, Capital; ribera; verano, otoño (fig. 22).
- Ichnanthus pallens** (Sw.) Munro. — Martín García; verano, otoño (fig. 24).
- Leptocoryphium lanatum** (H. B. K.) Nees (= *Milium lanatum* Roem. et Sch.). — Norte de la provincia (fig. 13).
- Oplismenus setarius** (Lam.) Roem. et Sch. — Martín García; verano, otoño (fig. 23).
- Panicum Bergii** Arech. — Capital federal; campos altos; verano (fig. 25).
- * **P. capillare** L. — Morón; verano.
- P. demissum** Trin. — Delta, Martín García; verano, otoño.
- P. dicipiens** Nees. — Delta, Capital federal; ribera; primavera, verano.
- P. dichotomiflorum** Michx. (= *P. chloroticum* Nees.). — Delta, Capital federal; verano.
- P. elephantipes** Nees. — Capital federal; higrófila; verano, otoño.
- P. Gouinii** Fourm. — Delta; ribera platense; verano.
- P. grumosum** Nees. — Delta, Capital federal, Río Santiago; suelos inundados; verano.
- Panicum helobium** Mez. — Delta, verano, otoño.
- P. hians** Elliot. — Victoria, Avellaneda, La Plata, etc.; praderas húmedas; primavera, verano.
- P. junceum** Nees. — Delta.
- P. laxum** Sw. — Martín García; verano.
- P. paludivagum** Hitch. et Chase. — Campana, San Isidro, Pipinas; higrófila; verano.
- * **P. pilcomayense** Hackel. — Palermo; verano, otoño.
- P. racemosum** Spreng. — Martín García; psamófila; verano.
- P. unilineatum** Mez. — Delta; verano.
- Panicum sp.** — Delta.
- * **Paspalum Buckleyanum** Vasey. — Palermo; verano.
- P. dilatatum** Poir. — Capital federal; suelos fértiles; verano, otoño (fig. 21).

- Paspalum distichum** L. — Capital federal; suelos fértiles; verano, otoño (fig. 21).
- P. Gayanum** Desv. — Capital federal, La Plata, etc.; praderas húmedas; verano.
- P. Haumanii** L. R. Parodi — Delta, Conchitas; verano.
- * **P. intermedium** Munro. — Palermo; verano.
- P. Larrañagai** Arech. — Delta, Capital federal; verano.
- * **P. malacophyllum** var. **linearifolia** Hack. — Palermo; verano.
- P. notatum** Fluegge. — Capital federal, Caseros, etc.; praderas; verano.
- P. plicatum** Michx. — Capital federal; verano.
- P. proliferum** Arech. — Delta, Capital federal; verano.
- P. pumilum** Nees. — San Isidro; ribera platense; verano.
- Obs.* Véase lo expuesto en mi trabajo *Las Gramíneas de la región de Concordia* (1922), página 52. La cita de Hickel, *Chloris plat.*, pág. 29, no debe suprimirse por existir esta especie en Buenos Aires.
- P. quadrifarium** Lam. — Conchitas, Villa Elisa; verano.
- P. repens** Berg. — Delta; higrófila; verano, otoño.
- P. vaginatum** Sw. — Capital federal; praderas fértiles; verano.
- Pennisetum latifolium** Spreng. — San Isidro, Palermo, Río Santiago; verano, otoño (fig. 20).
- Pennisetum villosum** R. Br. — San Isidro, La Plata; verano, otoño.
- Setaria argentina** Herrmann. — Belgrano, Palermo, etc.; verano.
- S. caespitosa** Hack. et Arech. — Palermo; verano.
- S. geniculata** (Lam.) Beauv. — Ubicuitaria (fig. 19).
- S. globulifera** (Steud.) Griseb. — Palermo; verano (fig. 19).
- S. vaginata** Spreng. — Villa Urquiza, Palermo, Campana, La Plata, Martín García, etc.; primavera, verano.
- S. verticillata** (L.) Beauv. — Ubicuitaria; maleza de los cultivos; verano, otoño.
- S. viridis** (L.) Beauv. — Sur de La Plata (Ignacio Gorrea); muy rara; verano.
- Stenotaphrum glabrum** Trin. — Praderas ribereñas; verano (fig. 18).
- Valota insularis** (L.) Chase. — Campo de Mayo; verano (fig. 14).
- V. penicilligera** (Speg.) Chase. — Campana, San Isidro; barrancas; verano.

ORYZEAS

- Leersia hexandra** Swartz. — Capital federal; praderas húmedas; verano (fig. 28).
- Luziola lejocarpa** Lindm. — Martín García; higrófila; verano (fig. 29).
- Oryza subulata** Nees. — Delta; (fig. 27).
- Zizaniopsis bonariensis** (Balansa) Speg. — Capital federal, Conchitas; higrófila; primavera, verano (fig. 30).

PHALARÍDEAS

- Phalaris angusta** Nees. — Capital federal; praderas húmedas; primavera, (fig. 31).
- * **Ph. canariensis** L. — Adventicia en cultivos de cereales; orilla de ferrocarriles, etc., (fig. 31).
- Ph. intermedia** Bosc. — Capital federal; praderas húmedas; primavera, (fig. 31).
- * **Ph. minor** L. — Adventicia en cultivos de lino, orillas de ferrocarriles, etc.

AGROSTÍDEAS

- Agrostis koelerioides** Desv. — Avellaneda, La Plata: praderas vírgenes; primavera (fig. 39).
- A. montevidensis** Spreng. — Capital federal, La Plata, etc.; praderas vírgenes; verano (fig. 39).
- A. palustris** Huds. (= *A. alba* L.). — Capital federal, Quilmes, etc.: suelos húmedos; primavera (fig. 39).
- * **A. verticillata** Vill. (= *A. stolonifera* L.). — Capital federal, Llavallol: suelos húmedos; primavera, verano.
- * **Alopecurus agrestis** L. — Palermo, Dock sur; primavera.
- Alopecurus sp.** — Avellaneda, La Plata: praderas vírgenes; primavera.
- * **Aristida adscencionis** L. — Belgrano, Palermo; verano.
- A. murina** Cav. — Avellaneda, Plátanos, etc.; praderas altas; primavera (fig. 36).
- * **A. multiramea** Hackel. — Villa del Parque; verano.
- A. pallens** Cav. — Garín, Zelaya: praderas vírgenes; primavera.
- A. Spegazzinii** Arechav. — Garín, Zelaya; praderas vírgenes; primavera.
- Calamagrostis montevidensis** Nees. — Capital federal, San Isidro, etc., praderas húmedas (fig. 41).
- Muehlenbergia diffusa** Willd. — Palermo; verano (fig. 35).
- Oryzopsis bicolor** (Vahl.) Speg. — Avellaneda, La Plata; praderas altas; primavera (fig. 34).
- O. montevidensis** (Spreng.) Haum. (= *O. tuberculata* (Desv.) Speg.) — Avellaneda, La Plata, etc.; praderas altas; primavera.
- O. ovata** (Trin.) Speg. — Avellaneda, La Plata, etc.: praderas altas; primavera.
- O. stipoides** (Trin. et Rupr.) Speg. — La Plata, etc.: praderas altas; primavera.
- Estas dos especies son muy semejantes y muy difícil de diferenciar.
- * **Phleum pratense** L. — Palermo; muy rara; primavera (fig. 40).
- Polypogon chilensis** (Kunth) Pilger (= *Agrostis pectinata* Hackel et Arech.) — Palermo; primavera (fig. 38).
- Polypogon elongatus** Kunth. — Palermo, Conchitas, etc.; primavera, verano (fig. 38).
- P. elongatus** Kunth var. **muticus** Hackel. — Bañado de Flores, La Plata, etc.; praderas bajas; primavera.
- P. monspeliensis** (L.) Desf. — Capital federal; suelos húmedos; primavera (fig. 38).
- Polypogon sp.** — San Isidro.
- Sporobolus argutus** (Nees.) Kunth. — Avellaneda, San Isidro, Campana, etc.: praderas salobres; primavera (fig. 37).
- Sp. asper** Kunth. — Álvarez Jonte, Pipinas; praderas arenosas; verano, otoño.
- Sp. asperifolius** Nees et Meyen. — Palermo, Cañuelas; verano. Parece ser accidental en la región.
- Sp. rigens** (Trin.) Desv. (= *Sp. arundinaceus* (Griseb.) Benth.).
- Sp. Berteroanus** (Trin.) Hitchc. et Chase (= *Sp. indicus* autores diversos non (L.) R. Br.) — Capital federal; común; verano, otoño (fig. 37).
- Stipa airoides** Ekman. — Villa Elisa; praderas altas; primavera.
- S. brachychaeta** Godr. — San Isidro, La Plata; primavera (fig. 33).
- S. baviensis** Speg. — Magdalena; primavera.

- Stipa charruana** Arech. — Magdalena, Villa Elisa, Punta Piedras; primavera.
S. Clarazi Ball. — Conchitas, Avellaneda; praderas altas; primavera.
S. formicarum Del. — Villa Elisa, Avellaneda, Pipinas; praderas altas; primavera, otoño.
S. hyalina Nees. — Capital federal, en todas partes; primavera, verano.
S. latifolia Hackel et Arech. — Conchitas; suelos húmedos.
S. Neesiana Trin. et Rupr. (= *S. setigera* Presl). — Capital federal; praderas vírgenes; común en primavera.
S. papposa Nees. — Capital federal; en todas partes; verano (fig. 33).
S. trichotoma Nees. — Conchitas, Retiro; verano.
S. tenuis Phil. ? — La Plata; primavera.
Stipa sp. — Villa Elisa.

AVENEAS

- Avena barbata** Pott (= *A. hirsuta* Moench). — Dock Sur; Punta Piedras, suelos arenosos; primavera muy rara.
Avena fatua L. — Rastrojos, orillas de ferrocarriles; etc.; primavera (fig. 45).
A. sativa L. var. **montana** Al. (avena negra). — Garín, Victoria; adventicia en los cultivos; primavera.
A. scabrivalvis Trin. — Capital federal; suelos húmedos; primavera (fig. 45).
A. sterilis L., sub-sp. **macrocarpa** (Moench) Briq. — Capital federal; orillas de ferrocarriles; primavera (fig. 45).
A. sterilis L., sub-sp. **Ludoviciana** (Dur.) Gill. et Mg. — Adventicia en cultivos.
* **A. sterilis** L., sub-sp. **byzantina** (C. Koch) Thell. — Escapada de los cultivos.
Danthonia montevidensis Hack. et Arech. — La Plata, Conchitas, praderas vírgenes (fig. 46).

CHLORÍDEAS

- Bouteloua megapotamica** (Spreng.) O. K. — San Isidro, Victoria; verano (fig. 56).
Chloris argentinensis Lillo et L. R. Parodi. — Campo de Mayo, Campana; verano (fig. 53).
Ch. Canterai Arech. — Campo de Mayo, Palermo; verano.
Ch. bahiensis Steud. — Martín García, Dock Sur; primavera, verano (fig. 52).
* **Ch. barbata** Sw. — Dock Sur; verano, otoño.
* **Ch. distichophylla** Lag. — Palermo; verano.
* **Ch. polydactyla** Sw. — Palermo; verano, otoño (fig. 52).
Ch. Berroi Arech. — La Plata, Magdalena, Pipinas; praderas bajas; verano (fig. 52).
Ch. ciliata Sw. — Martín García; verano.
Cynodon dactylon (L.) Pers. — Capital federal (fig. 48).
C. dactylon (L.) Pers. v. **maritimum** (H.B.K.) Hackel. — Ubicuitaria, muy común en verano y en otoño.
Diplachne procumbens Arech. — Capital federal, La Plata, Magdalena; praderas húmedas y salobres; verano (fig. 58).
D. uninervia (Presl.) (= *D. verticillata* Nees = *Atropis carinata* Griseb. 1). — Capital federal, La Plata, etc.; praderas húmedas; verano, otoño.

(1) Es posible que también sea sinónimo de *Diplachne fusca* Beauv. y *Triodia virens* Benth.

- Eleusine indica** (L.) Gaertn. — Palermo, San Isidro; verano.
- E. tristachya** (L.) Kunth. — Capital federal; ubicuitaria; verano (fig. 54).
- Gymnopogon Beyrichianus** (Kunth) L. R. Parodi. (= *Chloris Beyrichiana* Klth.) — Paternal, Campana; verano (fig. 55).
- Leptochloa chloridiformis** (Hack.) L. R. Parodi. — Palermo, Campana; verano, otoño (fig. 57).
- * **L. virgata** (L.) Beauv. — Palermo; verano.
- * **Schedonnardus paniculatus** (Nutt.) Trelease. — Palermo, Retiro; verano (fig. 51).
- Spartina brasiliensis** Raddi. — Álvarez Jonte, Pipinas; costa del Río de la Plata; verano.
- S. montevidensis** Arech. — Campana, Zelaya, Pipinas: bañados salobres; verano (fig. 49).
- Spartina** sp. — Pipinas.
- * **Trichloris mendocina** (Phil.) Kurtz. — Palermo; verano (fig. 53).
- Willcommia texana** Hitchc. var. **stolonifera** L. R. Parodi. — Pipinas; verano, otoño (fig. 50).

PESTUCEAS

- Atropis Osteniana** Pilger. — Capital federal: suelos salobres y húmedos; primavera (fig. 74).
- Briza elegans** Doell. — Conchitas, La Plata; praderas altas; primavera (fig. 68).
- B. glomerata** Hackel et Arechav. (r). — Martín García, Campana, Conchitas; bosques ribereños; primavera.
- B. minor** L. — Capital federal, Plátanos, etc.; abundante en praderas fértiles; primavera.
- B. triloba** Nees. — Tigre, La Plata; praderas vírgenes; primavera (fig. 68).
- Bromus auleticus** Trin. — La Plata; praderas vírgenes; primavera.
- B. hordaceus** L. (= *B. mollis* L.). — Ubicuitaria; primavera (fig. 76).
- B. unioloides** (Willd.) H. B. K. — Ubicuitaria; primavera. Se hallan ejemplares florecidos casi todo el año (fig. 76).
- B. uruguayensis** Arech. — San Isidro, Conchitas, M. García; primavera.
- Bromus** Sp. — Praderas vírgenes; primavera.
- Cortaderia dioica** (Spreng.) Speg. — Delta, Zelaya, Otamendi, Conchitas; bañados; verano (fig. 59).
- Dactylis glomerata** L. — En escombros; Buenos Aires, La Plata; primavera (fig. 69).
- Distichlis spicata** (L.) Greene. — Capital federal, Avellaneda, La Plata; praderas salobres; primavera (fig. 67).
- D. scoparia** (Kunth) Arech. — Con la especie anterior pero más rara.
- Eragrostis airoides** Nees. — Palermo, Delta; verano.
- E. bahiensis** R. et Sch. — Palermo, Dock Sur, Pipinas; suelos arenosos; verano.
- E. hypnoides** (Lam.) B. S. Presl. — Delta, San Isidro; verano.
- E. lugens** Nees. — Capital federal; común en todas partes; verano, otoño.
- E. megastachya** Link. — Capital federal; verano.
- E. Neesii** Trin. — Dock Sur; verano.
- E. pilosa** (L.) Beauv. — Capital federal; verano (fig. 64).

(r) Según Pilger, *Notizblatt Bot.*, 1925, pág. 463, *Chondrachyrium scabrum* Nees (= *Briza scabra* Ekm.) es una especie distinta.

- Eragrostis retinens** Hack. et Arech. — Pipinas; praderas vírgenes; verano.
- Eragrostis** sp. — Capital federal.
- Festuca bromoides** L. — Capital federal y provincia de Buenos Aires; es la más común en la pradera pampeana; primavera (fig. 72).
- F. megalura** Nutt. — Pradera pampeana; común en la primavera.
- F. myuros** L. — Capital federal; praderas vírgenes; rara.
- F. octoflora** Walt. (= *F. tenella* Willd.). — Martín García, Dock Sur; suelos arenosos; primavera.
- Glyceria fuitans** R. Br. — Capital federal: zanjones y lagunas; primavera, verano (fig. 73).
- Koeleria phleoides** Pers. — Capital federal y pradera pampeana; primavera (fig. 65).
- Melica argyrea** Hackel. — Campana, San Isidro, M. García; barrancas; primavera.
- M. macra** Nees. — Campana, Plátanos, La Plata, etc.; primavera (fig. 66).
- M. papilionacea** L. — Conchitas, La Plata, etc.; primavera (fig. 66).
- M. sarmentosa** Nees. — Martín García, Conchitas; bosquecillos; primavera, verano.
- Pappophorum subbulbosum** Arechav. — Plátanos, La Plata; praderas secas; primavera (fig. 60).
- Phragmites communis** Trin. — Delta, Capital federal; verano (fig. 62).
- Poa annua** L. — Ubicuitaria; invierno, ♂ (fig. 71).
- P. bonariensis** (Lam.) Kunth. — Campana, Avellaneda, etc.; praderas altas; primavera; ♂ ♀.
- P. lanigera** Nees, var. ? — Capital federal, Campana, La Plata, etc.; praderas altas; primavera. ♂ ♀.
- P. lanuginosa** Poir. — Martín García; psamófila; primavera. ♂ ♀.
- P. pratensis** L. — Capital federal; praderas fértiles; primavera, ♂.
- P. trivialis** L. — San Isidro, Conchitas; praderas húmedas; primavera, ♂.
- Scleropoa rigida** Griseb. — San Isidro, Capital, Pereyra; primavera (fig. 75).

HORDEAS

- Agropyrum repens** (L.) Beauv. — Paternal, Conchitas; invasora de los cultivos; primavera, verano (fig. 78).
- Hordeum chilense** Brongn. var. **muticum** (Presl.) Haum. — Capital federal (fig. 81).
- H. jubatum** L. var. **pampeanum** Haum. — Palermo, Santos Lugares, General Lavalle; primavera, verano.
- H. murinum** L. sub-sp. **leporinum** (Link) Rich. — Capital federal: terrenos baldíos; primavera.
- H. pusillum** Nutt. **typicum**. — Capital federal, Avellaneda, etc.; praderas salobres; primavera.
- H. pusillum** Nutt. var. **euclaston** (Steud.) Haum. — Habita con la especie anterior.
- H. secalinum** Schreb. — Capital federal; habita en praderas fértiles; primavera.
- Lolium multiflorum** Lam. — Capital federal; común en praderas, terreno cultivados etc.; primavera (fig. 77).
- L. multiflorum** Lam. var. **muticum** D. C. — Habita con el anterior (fig. 77).
- L. temulentum** L. — Capital federal; terrenos baldíos, orillas de ferrocarriles, en cultivos, etc.; primavera.
- L. temulentum** L. var. **macrochaeton** A. Br. — Habita con la especie anterior.

Lepturus cylindricus Trin. — Capital federal, Avellaneda, etc. : suelos salobres ; primavera (fig. 79).

Pholiurus incurvatus (L.) Hitchc. — Habita con la especie anterior (fig. 80).

BAMBUSEAS

Bambusa Trinii Nees. — Delta, Conchitas (fig. 84).

En el Delta floreció en 1922-1923. Varios ejemplares recién nacidos que trajimos con el profesor Hauman, de Chaná Miní, en enero de 1923, se hallan cultivados en la Facultad de agronomía donde, prosperan muy bien.

II. — Especies cultivadas

Se enumeran las especies cultivadas en la provincia de Buenos Aires. De todas estas especies suelen hallarse ejemplares aislados a orillas de los ferrocarriles o en suelos removidos.

a) Para forraje y usos diversos (1)

Agrostis palustris Huds. — Cultivada para lawn-grass (fig. 39).

Aira capillaris Host. — Cultivada para adorno.

Arrhenatherum elatius (L.) Mert. et Koch (Avena elatior). — Apenas conocida. Se propaga mal en esta región (fig. 47).

Arrhenatherum elatius (L.) Mert. et Koch var. **bulbosus** Koch. (Lazo de amor). — Cultivada para adorno.

† **Arundo donax** L. (Caña de Castilla). — Usos diversos. Aunque florece bien en esta región, nunca la he visto fructificar (fig. 61).

† **Bromus unioloides** H. B. K. (Cebadilla criolla). — Forrajera de otoño e invierno (fig. 76).

† **Bambusa** ? sp. — Se cultiva y explota en el Delta.

Briza maxima L. — Cultivada para adorno. Florece en primavera.

† **Chloris Gayana** Kunth. (Rhodes-grass). — Forrajera para verano y otoño (fig. 52).

Cortaderia dioica (Spreng.) Speg. — Cultivada para adorno (fig. 59).

Dactylis glomerata L. — Forrajera para invierno ; apenas conocida en la provincia (fig. 69).

Festuca ovina L. — Entra en la composición del lawn-grass. Se propaga mal en esta región (fig. 72).

† **Lolium multiflorum** Lam. (Rye-grass de Italia). — Forrajera para invierno (fig. 77).

L. perenne L. (Rye-grass inglés). — Se cultiva poco. Entra en la composición del lawn-grass justo con la especie anterior.

Miscanthus sinensis Anders. (Eulalia japónica). — Cultivado para adorno.

Panicum miliaceum L. (Mijo). — Para grano ; pero se cultiva muy poco.

Pennisetum purpureum Schumach. (Elephant-grass). — Cultivado para forraje. Se desarrolla bien en Buenos Aires pero no fructifica. Vegeta en el verano y florece rara vez en el otoño.

(1) Las especies de este grupo que llevan una † son las más importantes para la provincia.

- Phalaris arundinacea** L. var. **picta** L. (Lazo de amor). — Cultivado para adorno.
- † **P. stenoptera** Hackel. — Forraje de otoño e invierno; se desarrolla bien en la provincia.
- Phleum pratense** L. — Forrajera de otoño e invierno; se desarrolla bien en suelos fértiles. Muy poco cultivado aún (fig. 40).
- Poa pratensis** L. — Cultivada para lawn-grass.
- † **Sorghum vulgare** Pers. var. **technicus** Koern. (Maíz de Guinea para escobas). — Se cultiva en la región del maíz; sus inflorescencias se utilizan para fabricar escobas y los tallos para construir trojes (fig. 12).
- † **Sorghum vulgare** Pers. var. **sudanensis** Piper. — Sudan-grass. Cultivado para forraje. Vegeta en el verano.
- S. vulgare** Pers. var. **saccharatus** Koern. (Sorgo azucarado). — Como el anterior.
- Stenotaphrum glabrum** Trin. (Gramillon). — Cultivado para formar el césped de las plazas (fig. 18).

b) *Cereales*

- Avena sativa** L. — Muy poco cultivada en el país. A esta especie deben referirse algunas de las formas introducidas y seleccionadas raramente por el señor Klein.
- Avena sterilis** L. sub-sp. **byzantina** (Koch) Thellung (= *Avena algeriensis* Trabut). — Avena amarilla común; es la variedad más cultivada en el país (1).
- Hordeum distichum** L. — Cebada cervecera (fig. 81^a).
- Hordeum hexastichum** L. — Cebada común. Es la especie comunmente cultivada para granos y para forraje de invierno.
- Oryza sativa** L. — Arroz. En la provincia solo se cultiva en el Delta (fig. 27).
- Phalaris canariensis** L. — Alpiste; se cultiva en la región de los cereales (fig. 31).
- Secale cereale** L. — Centeno; cultivado especialmente en el sudoeste de la provincia. (fig. 83).
- Triticum durum** Desf. — Trigo duro, (trigo tangaroo) (fig. 82).
- T. polonicum** L. — Trigo canchal; es el trigo más apreciado para la elaboración de la sémola (fig. 82).
- T. vulgare** Host. — Trigo común para pan; se cultivan numerosas variedades (fig. 82).
- Zea mays** L. var. **acuminata** Koern. — Maíz pisingallo; se cultiva poco en la provincia.
- Z. mays** L. var. **dentiformis** Koern. — Maíz diente de caballo; se cultiva poco en la provincia.
- Z. mays** L. var. **microsperma** Koern. — Maíz perla; se cultiva poco en la provincia.
- Z. mays** L. var. **saccharata** Koern. — Maíz dulce para chocho; se cultiva en las huertas.
- Z. mays** L. var. **vulgaris** Koern. — Maíz común; a esta subespecie o variedad pertenecen las múltiples razas o «sortes» tan cultivadas en el norte de la provincia (principalmente partidos de Pergamino, Rojas, Salto y B. Mitre) (fig. 4).

Buenos Aires, julio de 1925.

(1) Estas dos especies pueden distinguirse entre sí por los siguientes caracteres:

- Avena sativa** L. — El segundo flósculo, generalmente nítico, se separa fácilmente del inferior por desarticulación de la raquilla; esta queda adherida intacta al flósculo inferior.
- Avena sterilis** L. subsp. **byzantina** (Koch). — El segundo flósculo, siempre aristado, se separa del inferior únicamente por ruptura de la raquilla; esta, en su mayor parte, queda adherida en la base del segundo flósculo.

BIBLIOGRAFIA

A.—OBRAS DONDE SOLO SE ESTUDIAN LOS GÉNEROS O LAS TRIBUS

BENTHAM, G., *Notes on Gramineae*, in *The Journ. of the Linnean Society*, volumen XIX, N^{os} 115-116, pág. 14-134, 1881.

BENTHAM G., et J. D. HOOKER, *Genera plantarum*, volumen III², Londres, 1883.

CHASE, A., *Notes on genera of Paniceae*, in *Proced. Biol. Society of Washington*, 1-1906, II-1908, III-1908, IV-1911.

HACKEL, E., *Gramineae* in *Die Nat. pflanzenfamilien*, II², 1887.

HITCHCOCK, A. S., *A Text-book of grasses*, New York, 1914.

HITCHCOCK, A. S., *The genera of grasses of the United States, with special reference to the economic species*, U. S. Dep. of Agriculture, Bulletin N^o 772, 1920.

PALISOT DE BEAUVOIS, A. M. F. J., *Essai d'une nouvelle Agrostographie* (texto y atlas), París, 1812.

PARODI, L. R., *Clave para la determinación de los géneros de Gramíneas silvestres en los alrededores de Buenos Aires*, en *Rev. del C. Est. de Agr. y Vet. de la Univ. de Buenos Aires*, N^{os} 84 y 85, 1916.

PILGER, R., *Gramineae, Nachtraege III zu teil II Abt. 2 des Nat. Pflanzenfam.*, páginas 12-22, 1908. *Nachtr. IV zu II² págs.* 10-21, 1915.

SCHIELLENBERG, G., *Die systematische Gliederung der Gramineen*, in *Mez., Botan. Archiv*, F⁵, págs. 257-260, 1922.

B.—OBRAS DONDE SE CITAN O DESCRIBEN ESPECIES BONAERENSES. SOLO SE MENCIONAN LAS OBRAS DE CONJUNTO O AQUELLAS EN QUE HAY ESPECIES DESCRIPTAS O SEÑALAN ESPECIES NUEVAS PARA LA PROVINCIA.

ARECHAVALETA, J., *Las Gramíneas uruguayas*, en *An. Mus. Nac. Montevideo*, 553 págs., 1894-1897.

ASCHERSON, P. und P. GRAEBNER, *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora Band II¹ [gramina]*, Leipzig 1898-1902.

BALANSA, M. B. et POITRASSON P., *Contributions a l'Agrostographie de l'Amerique du sud. Soc. d'Hist. Nat. Toulouse*, II, págs. 219-236, con 6 láminas, 1878.

GAMUS, E. G., *Les Bambusees (Monographie, Biologie, Culture, principaux usages)*, texto y atlas. París 1913.

CHASE, AGNES, *The North american species of Cenchrus*, *Contrib. U. S. Nat. Herb.*, volumen 22¹ págs. 45-77, 1920.

CHASE, A., *The identification of Raddi's, Grasses*, in *Journ. of Washington Acad. of Sciences*, 13⁹, págs. 167-179, 1923.

DESVAUX, EM., *Gramíneas* en C. GAY, *Historia física y política de Chile*. Botánica, tomo VI, págs. 233-469, 1853.

DOELL, J. C., in MARTIUS, *Flora Brasiliensis*, volumen II²y³, 1877-1883.

DOMIX, K., *Monographie der Gattung Koeleria*, Stuttgart, I volumen de 354 págs. con 22 láminas, 1904-1906.

FIORI, ADRIANO, *Nuova Flora analitica d'Italia*, volumen I, Firenze, 1923-1925 (con Atlas: *Iconographia florum italicum*).

- GRISEBACH, A., *Plantae Lorentzianae*, Goettingen, 1874.
- GRISEBACH, A., *Symbolae ad floram argentinam*, Goettingen, 1879.
- HACKEL, E., *Andropogoneae*, in *D.C. Monogr. phan.* volumen VI. Paris, 1889.
- HAUMAN, L., *Note prélim. sur les Hordeum spontanés de la flore argent.*, en *An. Mus. Nac.*, BUENOS AIRES, tomo XXVIII, págs. 263-316, 1916.
- HAUMAN L., *Notes floristiques (1)*, en *An. Mus. Nac.* Buenos Aires, tomo XXIX, páginas 391-444, 1917.
- HAUMAN [-MERCK], LUCIEN, *Étude phytogéographique du Río Negro inferieur, ibidem*, tomo XXIV, págs. 289-444, 1913.
- HAUMAN, L., *La vegetación primitiva de la ribera argentina del río de la Plata*, en *Rev. C. Est. Agr. y Vet.*, BUENOS AIRES, N° 96, págs. 345-355, 1919.
- HAUMAN, L., *Ganadería y geobotánica en la Argentina, ibidem*, N° 102, págs. 45-65, 1920.
- HAUMAN, L., et G. VANDERVEKEN, *Catalogue des Phanerogames de l'Argentine, I (Gymnosp. et Monocotyledonées)* en *An. Mus. Nac. Hist. Nat.*, Buenos Aires, tomo XXIX, páginas 1-347, 1917.
- HENKARD, J. TH., *Gramineae in Mededeelingen Van 's Rijks Herbarium*, N° 40, V, páginas 1-39, 1921.
- HERRMANN, W., *Ueber das phylogenetische Alter des mechanischen Gewebesystems bei Seteria*, Halle, 1909.
- HERTER, G., in *Herbarium C. Osten*, N° 1, págs. 1-13 y 29-31, 1925 [gramíneas nuevas para el Uruguay].
- HICKEN, C. M., *Chloris platensis argentina*, Buenos Aires, 1910.
- HIERONYMUS, J., *Sertum patagonicum*, en *Bolet. Acad. Nac. de Cienc.*, Córdoba, volumen III^o, págs. 373-378, 1881.
- HITCHCOCK, A. S., *North american spec. of Leptochloa*, en *U. S. Dep. of Agr. Bull.* 33, págs. 9-24, 1903.
- HITCHCOCK, A. S., *North american spec. of Agrostis, ibidem*, págs. 1-66, 1905.
- HITCHCOCK, A. S., *Contrib. U. S. Nat. Herb.*, volumen XXII^o, 1920 (*Echinochloa y Chaetochloa de Norte América*).
- HITCHCOCK, A. S., and A. CHASE, *The North americ. species of Panicum, ibidem*, volumen XV, pág. 396, 1910.
- JEDWABNICK, ELISABETH, *Eragrostis specierum, imprimis ad herbarium Berol., Hamburg. Monac., Regimont, digestarum conspectus*, in *Mez, Botanisches archiv, Bd. V*, páginas 177-216, 1924.
- KUNTH, C. S., *Enumeratio plantarum*, tomo I, 1833 y supl. 1835.
- KUNZE, O., *Revisio generum plantarum*, volumen III^o, 1898.
- LEEKE, P., *Untersuchungen über Abstammung Heimat der Negerhirse*, en *Zeitschrift für Naturw.* 79, págs. 1-108, 1907.
- LILLO M., *Flora de la provincia de Tucumán: Gramíneas*, Tucumán, 1916.
- LINDMAN, C. A. M., *Beitraege zur Gramineenflora Südamerikas*, en *Köngl. Svenska Vetensk. akad. Handl.* volumen XXXIV^o, 1900.
- LAMARCK, *Encycl. methodique. (Botanique)*.
- MEZ, C., *Neue gramíneen*, en *A. Engler, Botanischen Jahrbüch.* volumen LVI^o, Beiblatt, N° 125, págs. 1-12, 1921.
- MEZ, C., *Gramíneae novae vel minus cognitae in Fedde Repert.* volumen XVII, páginas 145-153, 204-214, 291-303, 1921.
- NEES AB ESENBECK, C. G., *Agrostologia brasiliensis*, 1829.

- PARODI, L. R., *Las Chlorideas de la República Argentina* (tesis), en *Revista de la Fac. Agr. y Vet. de la Univ. de Buenos Aires*, tomo II, págs. 233-330, 1919.
- PARODI, L. R., *Notas sobre las especies de Briza de la Flora argentina*, *ibidem*, tomo III, págs. 113-137, 1920.
- PARODI, L. R., *Notas sobre algunas Gramíneas de los alrededores de Buenos Aires*, en *Rev. C. Est. Agr. y Vet. de la Univ. de Buenos Aires*, N° 106, págs. 30-37, 1922.
- PARODI, L. R., *Algunas Gramíneas mal conocidas o nuevas para la Flora argentina*, en *Physis*, tomo VI, págs. 101-104, 1922.
- PARODI, L. R., *Notas sobre flores cleistógamas axilares en las Avenas platenses*, en *Rev. Fac. Agr. y Vet. de la Univ. de Buenos Aires*, tomo IV, págs. 508-516, 1924.
- PARODI, L. R., *Notas sobre Gramíneas de la Flora argentina*, en *Physis*, tomo VIII, págs. 59-81, 1925.
- PARODI, L. R., *Las Gramíneas del género Pennisetum de la Flora argentina*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo XXXII, págs. 501-526, 1925.
- PILGER, R., *Ueber einige Gramineae der Skottsbergischen Sammlung von Juan Fernández*, in *Fedde Rep.*, tomo XVI, pág. 385-388, 1920.
- PILGER, R., *Ueber Chondrachyrum Nees*, in *Notizblatt des Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem*, Bd. IX, N° 85, pág. 403, 1925.
- PILGER, R., (*Atropis Osteniana*), *ibidem*, pág. 290.
- PIPER, CH. V., *North american spec. of Festuca*, en *Contrib. U. S. Nat. Herb.*, volumen XI, 48 págs., 1906.
- PRODEHL, ALICE, *Oryzaceae monographice describuntur*, in *C. Mez, Botan. Archiv*, vol. I, (parte 4 y 5), págs. 211-224 y 231-255, 1922.
- ROEMER, J. J. et A. SCHULTES, *Systema veget.*, volumen II, 1817, et volumen VII², 1830.
- SCRIBNER, LAMSON F. y D. MERRILL, *Studies on American Grasses: The North american species of Chaetochloa (Setaria)*, en *U. S. Dep. Agr. Bull.*, N° 21, Washington, 44 páginas, 24 figs., 1900.
- SPAGAZZINI, C., *Plantae novae nonnullae americanae australis* en *An. Soc. Cient. Arg.* XVI, págs. 102-117, 1883.
- SPAGAZZINI, C., *Contribución al estudio de la flora de la Sierra de la Ventana*, La Plata, 1896.
- SPAGAZZINI, C., *Stipeae platenses*, en *An. Mus. Nac.*, Montevideo, 173 págs., 1901.
- SPAGAZZINI, C., *Stipeae platenses novae vel criticae*, en *Rev. argentina de Botánica*, I¹, páginas 9-51, 1925.
- SPRENGEL, C., *Systema vegetabilium*, volumen I, 1825 y volumen IV², 1827.
- STEUDEL, E. G., *Synopsis plantarum Graminearum*, Stuttg., 1855.
- STUCKERT, T., *Contribución al estudio de las Gramináceas argentinas*, en *An. Mus. Nac. de Buenos Aires*, tomo XI, páginas 43-161, 1904; II *contrib.*, tomo XII, págs. 409-555, 1906; III *contrib.*, tomo XXI, págs. 1-214, 1911.
- STUCKERT, T., *Quatrième contribution à la connaissance des Graminées argentines*, en *Ann. du conserv. et du Jard. bot. Genève*, volumen XVII, págs. 278-309, 1914.
- THELLUNG, A., *La Flore adventice de Montpellier, Cherbourg*, 1912.
- TRINUS, C. B., *De Graminibus unifloris et sesquifloris*, Petrop., 1824.
- TRINUS, C. B., *Gramina agrostidea*, (I: *Vilfea*), en *Acad. caes. sc.*, ser. VI, tomo V, 1840; (II: *Agrostea*), *ibidem*, tomo VI, 1841; (III: *Stipacea*), *ibidem*, tomo VI, 1824.
- TRINUS, C. B., *Species Graminum iconibus et descript. illustr.*, 3 volúmenes (30 fascic.), 360 lab., Petrop., 1828-1836.

WIEGAND, K. M., *The genus Echinochloa in North America*, in *Rhodora, Journ. of the New England Botan. Club*, volumen XXIII, pág. 49-65, 1921.

C. — OBRAS DONDE SE ESTUDIAN LAS ESPECIES CULTIVADAS

BAILEY, L. H., *Standard Cyclopedia of Horticulture*, 6 volúmenes, New York (Gramíneas, por A. S. Hitchcock).

CARRIER, LYMAN, *The identification of grasses by their vegetative characters*, U. S. Dep. of Agr. Bull. 461, 30 páginas, 1917.

CARLETON A. M., *The small grains*, New York, 1920.

CLARK, A. L., J. H. MARTIN and C. R. BALL, *Classification of american Wheat varieties* U. S. Dep. of Agr. Bull. 1074, 238 páginas, 1922.

DENAÏFFE ET SIRODOT, *L'Avoine*, París, 1902; Suppl. I, 1907 y Suppl. II, 1914.

DENAÏFFE ET SIRODOT, *Les Blés cultivés*, 2ª edic., París, 1922.

ETHERIDGE, W. C., *A classification of the varieties of cultivated oats*, en *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 10*; págs. 77-172, 1916.

KOERNICKE, F. und WERNER, H., *Handbuch des Getreidebaues*, 2 volúmenes, Berlin, 1885.

MONTGOMERY, *The corn crops*, New York, 1913.

PARODI, L. R., *Gramíneas*, en *Univ. B. Aires, Fac. Agr. y Vet. Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas de la República Argentina*, Buenos Aires, 1923.

PARODI, L. R., *El trigo de Polonia*, en *Rev. C. Est. Agr. y Vet.* tomo XVI, páginas 20-23, 1923.

PERCEVAL, JOHN, *The Wheat plant*, Londres, 1921.

PIEDALLU, M., *Le Sorgho, son histoire, ses applications*, París, 1923.

PIPER, C. V., *Forage plants and their culture*, New York, 1914.

SOUSA BRITO, *Diccionario abreviado de plantas forrageiras*, S. Paulo, 1922.

STEBLER F. G. y C. SCHROETER, *Les meilleurs plantes fourragères*, París, 1ª p., 1894, 2ª p., 1911.

STURTEVANT, E. L., *U. Stat. Dept. Agr., office Exp. Sta. Bull. 57* (1899). [Monografía del maíz con descripción de las variedades].

THELLUNG, A., *Neue Avena-formen aus der Section Euavena*, Fedde, Rep. XIII, páginas 52-55, 1915.

TRAMUT, L., *Observations sur l'origine des avoines cultivées*, Proc. Int. Genet. IV Conf., páginas 336-346, 1911.

VILMORIN, J. DE, *Classification agricole des principales variétés de Blés. La vie agricole et rurale*, tomo XXVI²², págs. 361-368.

VILMORIN-ANDRIEU ET CIE., *Les meilleurs Blés*, París, 1881.

VILMORIN-ANDRIEU ET CIE., *Les plantes de grande culture* (Gramin. et Legum.), París, 1914.

Algo todavía sobre la posible cría del búfalo en la República Argentina

POR EL DOCTOR CAYETANO MARTINOLI

Ya han pasado diez y ocho años desde cuando publiqué, en los *Anales de la Sociedad rural argentina*, un estudio detallado sobre el búfalo doméstico.

En ese trabajo, de orden científico y práctico, consideré el asunto desde el punto de vista del naturalista y del zootécnico, y, entre otras cosas, puse en evidencia los motivos que, según mi parecer, justificaban la introducción y explotación de dicho animal en la República.

Después de tanto tiempo, he tenido la oportunidad de leer, en una de las más afamadas publicaciones técnicas de Norte América (*Heredity*, órgano oficial de la Sociedad genética americana), un trabajo del señor C. C. Levine, profesor de zootecnia en el Colegio cristiano de Cantón, en China, y esta lectura ha reforzado mi antiguo convencimiento de que la cría de los búfalos resultaría muy útil en muchas partes del territorio nacional.

Dejando entonces ahora de un lado todo lo que resulta estrictamente científico, voy a poner en conocimiento de los lectores de la *Revista* los hechos fundamentales que sostienen mi opinión.

Los búfalos representan uno de los grupos de animales que constituyen la subfamilia de los bovinos. Esta subfamilia comprende en efecto :

Bovinos }
 } Búfalos (africanos y asiáticos).
 } Bisontes (europeos y norteamericanos).
 } Bibovinos (Banteng, Gayal, Gaur, Yack, Zebú).
 } Vacunos.

Los búfalos asiáticos se encuentran, en grandes cantidades, en toda la parte meridional de Asia (Asia menor, Persia, India, Indochina, China, Malesia); en unos puntos del norte de África (delta del Nilo), y en varios países del sur de Europa (Italia, Hungría, Rumanía, Bulgaria).

Por lo general, representan una forma animal doméstica, pero hay muchos todavía salvajes que viven principalmente en las regiones más apartadas e inaccesibles de la India y de la Indochina.

Los búfalos de origen africano (búfalo cafre y el enano o braquícero) no son domésticos. El cafre es el más grande, fuerte y salvaje de todos los búfalos; vive frecuentemente en rebaños numerosos y es considerado como un animal muy peligroso por su gran irritabilidad y por su ciego furor.

Todos los búfalos asiáticos tienen una conformación bastante parecida, aunque existan razas diversas que se diferencian entre sí por detalles secundarios de tamaño, color, dirección y desarrollo de los cuernos, etc.



Búfalos chinos de Cantón (de frente)

Cuando comparamos un búfalo con un vacuno, encontramos los siguientes caracteres diferenciales:

En la cabeza del búfalo, el occipucio y la frente forman una superficie convexa, redondeada, cubierta de pelos largos, que forman una especie de copete o mechón crenchado en el medio. Los cuernos son dirigidos hacia atrás y hacia arriba; en el macho tienen la forma de una guadaña a sección triangular, con las caras externa e inferior llenas de surcos transversales bastante excavados y anchos, separados entre sí por realces córneos. La hembra tiene cuernos más chicos y con sección ovalada. El hocico es muy grande y de color negro brillante. Los ollares de la nariz no son muy abiertos. El cuello es bastante largo, con perfil superior generalmente cón-

cavo, con papada reducida, y con muchos pliegues de la piel sobre sus caras laterales.

En el tronco, el espinazo es cortante y la grupa oblicua pero amplia; la cola, larga y de inserción baja, es pobre de pelos en su extremidad inferior. El tórax es profundo y ancho, y denota mucha capacidad. El vientre es generalmente grueso y lleno. Los miembros, de mediana largura y fuertes, tienen articulaciones amplias; las pezuñas son negras, grandes, duras y resistentes. En las vacas buenas lecheras se notan mamas desarrolladas. La piel es muy espesa, produce un cuero de excelente calidad, su color es obscuro, casi negro. Los terneros bufalinos nacen con el cuerpo casi completamente cubierto de pelos de color rojizo, pero a medida que crecen, los pelos van disminuyendo en cantidad y su color se oscurece. En animales adultos los pelos más largos se quedan solamente en la parte superior de la cabeza, en las mejillas, cuello, espaldas, y a veces en una parte variable de las caras laterales del tronco. Los animales overos son muy raros: hay una clase de búfalos que se cría en las islas del archipiélago malés (kerabau), en la cual se encuentran frecuentes casos de albinismo.

El peso de los búfalos del sur de Italia es el siguiente: terneros de edad inferior al año, kilogramos 80; toros adultos, 400 a 500; vacas, 350 a 400; novillos gordos, 500 a 600.

Los búfalos son animales que prosperan en las zonas calurosas y templado-calurosas, capaces de alimentarse con los pastos que crecen en los terrenos anegadizos. Por lo general en esta clase de terrenos no es posible hacer una explotación regular de otras especies de animales domésticos resultando, por consiguiente, muy útiles los búfalos que son animales rústicos y buenos nadadores.

En todos los terrenos inundables del Paraná y alto Paraná, en las islas, en los innumerables esteros y lagunas del centro y del norte del país los búfalos encontrarían condiciones apropiadas de cría, y valorizarían territorios hoy prácticamente improductivos.

Los búfalos son animales de triple aptitud: producen leche, carne y trabajo. Las búfalas de Italia y de Hungría dan una producción de leche de 1000 a 1200 litros por año, lo que corresponde a $3\frac{1}{2}$ -4 litros diarios. Las indianas producen mucho más; escribe d'Abzac que en un período de lactación pueden dar hasta 2.700 litros de leche. Según datos del señor Levine, con buena alimentación se consigue de ellas hasta 28 litros diarios; en la chacra de Kowloon que dicho señor visitó en 1919, veinte vacas producían término medio siete litros de leche, siendo alimentadas con paja de arroz y una pequeña cantidad de arroz y afrecho de trigo. En opinión del profesor Levine con un poco de selección y mejorando

la alimentación, los animales habrían podido producir fácilmente el doble.

Pero los datos más interesantes son los que se refieren a las búfalas de la China,

Diferenciándose en este sentido de los habitantes de la India, la mayoría de los chinos nunca han sido consumidores de leche. Tan sólo en la época actual y a consecuencia del contacto con los europeos, ellos se han dado cuenta de la gran importancia de este alimento, que ahora se empieza a buscar en todas las grandes ciudades. Para citar un ejemplo típico, en Cantón hasta hace cosa de 25 años no existían vacas lecheras de ninguna clase; ahora hay allí alrededor de 600 vacas de razas europeas y más de un centenar de búfalas lecheras. También en Hong Kong hay unos cientos de vacas, y por lo demás mucha leche condensada en tarros es importada anualmente en China.

Ahora bien en estas condiciones se han empezado a utilizar búfalas de rodeos generales, que nunca habían sido ordeñadas, y los resultados conseguidos han sido halagüeños. Una búfala ordinaria produce en efecto término medio un millar de litros de leche cuya composición es de clase inmejorable, como resulta evidente de los cuadros que van a continuación, los cuales representan el término medio de un gran número de análisis hechos en el colegio cristiano de Canton.

Composición	Leche de búfalas de Cantón Por ciento	Leche de vaca de Cantón Por ciento
Grasa	12,60	3,80
Albuminoides.....	6,03	3,35
Azúcar de leche	3,74	5,63
Cenizas.....	0,89	0,82
Substancias sólidas en conjunto	23,11	13,89
Agua	76,89	86,11

Composición	Búfalas de			
	China	India	Filipinas	Italia
Grasa	12,60	7,95	6,84	7,99
Proteína.....	6,03	4,00	4,97	4,13
Azúcar.....	3,74	5,18	5,16	4,75
Cenizas.....	0,89	0,78	0,83	0,97
Agua.....	76,89	82,09	82,20	82,16

La leche de las búfalas de la China meridional contiene entonces alrededor de *tres veces y media* la cantidad de grasa que se encuentra en la leche de vaca, y *casi el doble* de substancias sólidas.

Los estudios hechos por el señor Levine demuestran acabadamente que hay búfalas cuyo porcentaje de substancia grasa *supera el 15 por ciento*, y cuya producción de leche es muy superior a la indicada. No hay dudas entonces de que por medio de una selección sistemática de los mejores animales y con una conveniente gimnasia funcional de las mamas se podrá llegar pronto a formar grupos numerosos de animales especializados.

Si a todo esto se agrega que los búfalos no se enferman de tuberculosis y que son muy resistentes a la tristeza, se habrá completado una descripción absolutamente favorable a esta especie animal.

Con la leche de búfala se confecciona una manteca de muy buena clase y quesos de renombre mundial. Estos quesos son de fácil preparación y larga conservación.

La producción de la carne no está en los búfalos a la altura de la de la leche; la carne de los animales adultos es por lo general algo dura, de color oscuro y de olor almizclado. Sin embargo si se guisa en forma apropiada su sabor es excelente, y se la puede comparar a la carne de vacunos criollos. Cuando se faenan animales jóvenes, entonces se consigue un alimento muy bueno, tierno y sin olor de ninguna clase.

No conozco los búfalos chinos, pero por lo que se ve en las láminas que acompañan el artículo del señor Levine, parece tratarse de animales de buen desarrollo muscular y regular conformación; hasta dan la impresión de seres algo linfáticos con predisposición a la fácil deposición de la grasa.

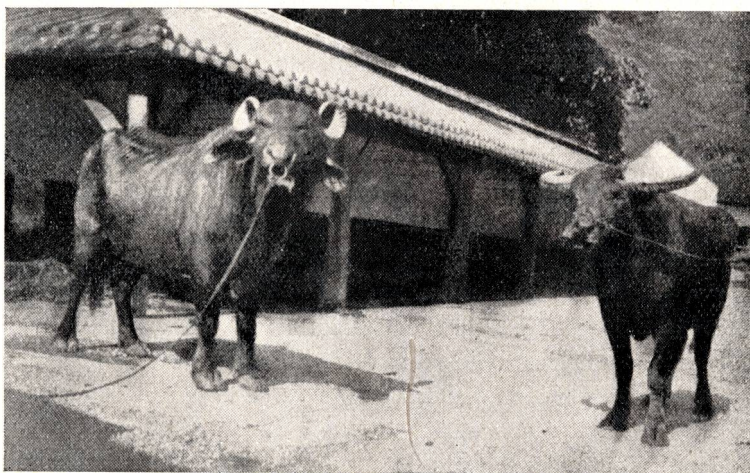
Por lo que se refiere al trabajo, los búfalos son animales inmejorables. Pacientes, inteligentes, esforzados, resultan casi insubstituíbles en los trabajos de los arrozales y en general de las tierras compactas y húmedas.

En resumen la impresión favorable que siempre he tenido de esta clase de animales, se ha notablemente acrecentado después de conocer los resultados que se han conseguido en la China. Como es natural hay que proceder con cautela cuando se trata de importar en un país una nueva especie animal; se deben estudiar sus posibles enfermedades y el peligro de introducir las con ellos. De todo esto se ocupa la policía sanitaria, y es mi convencimiento de que los búfalos saldrían airosos del examen de sus condiciones de salud.

Según datos que poseo, a fines de 1920 existían en Entre Ríos poco menos de 200 búfalos. Estos animales descenden de los cinco reproductores (cuatro hembras y un macho) que fueron importados de Rumania en el año 1889 por un señor Demetrio Cristo Melidi y por cuenta del ex



Búfalos chinos de Cantón (vistos posteriormente)



Búfalos indiano y chino

governador doctor Febre. La suma abonada por su adquisición fué de 500 libras esterlinas, y ellos fueron internados en las islas del delta del Paraná. El señor A. M. Gallino de Paraná, en una carta muy interesante que tuvo a bien dirigirme, me decía entre otras cosas que su malogrado padre adquirió 8-10 búfalos de los nacidos en el país y los crió en el departamento de Nogoyá, en la zona central de Entre Ríos, manteniéndolos encerrados en pequeños potreros con monte natural y en un tajamar donde vivían comunmente en el verano. Ellos a fines de 1920 habían aumentado notablemente su número hasta formar un conjunto de 160 cabezas. Desgraciadamente los animales no fueron utilizados como lecheros y entonces su mejor aptitud no pudo ser debidamente apreciada. El señor Gallino hace notar que los animales se han conservado sumamente dóciles, salvo los toros viejos que se ponen irritables. Se han producido en ese rebaño varios casos de albinismo, entre ellos el de un macho completamente blanco y de una hembra gris. Cuatro búfalos de esa procedencia fueron sacrificados los días 10 y 11 de agosto de 1920 en los mataderos de Liniers y ellos dieron los siguientes rendimientos: Promedio del peso en pie kilogramos 396; carne kilogramos 220 (55 %); cuero kilogramos 50; sebo kilogramos 5.

Según el señor Gallino la grasa es de calidad muy superior a la de vaca y tan buena como la de cerdo.

En definitiva resulta que los pocos animales importados desde más de 30 años, y su descendencia, nunca fueron explotados con fines verdaderamente zootécnicos, lo que no ha impedido que se multiplicaran y conservaran hasta la época presente, sin presentar ninguna enfermedad que llamara la atención de los veterinarios. Todo esto quiere decir que estuve en lo cierto cuando escribía que las condiciones locales debían resultar muy favorables a la cría de estos bovinos.

Recordaré por último a mis lectores que los búfalos y los vacunos nunca se aparean voluntariamente entre sí, resultando su unión de todo modo absolutamente infecunda. Esta constatación tiene valor para los que llegaran a preocuparse de los malos efectos de una posible hibridación de las dos especies, en el sentido de alterar la pureza de la sangre de ciertas razas vacunas.

En definitiva entonces se trata de animales rústicos, fáciles de cuidar y alimentar, en unos casos grandes productores de leche de clase excepcional, muy buenos para el trabajo y regulares productores de carne.

La introducción, multiplicación y cría racional de las mejores razas bufalinas podría pues representar un valioso factor que contribuiría al aumento de la riqueza nacional, valorizando grandes extensiones del territorio de la república.

Introducción al estudio de la evolución

POR EL DOCTOR F. LAHILLE

En el Universo nada desaparece. Lo que vemos no muere del todo y de una cosa la naturaleza hace otra. — *Lucrecio*

Causa latet, vis est notissima. (La causa queda escondida, pero su efecto es de lo más visible. — *Ovidio*.)

Sin ocultar las dificultades que hay siempre en hacer que la verdad prevalezca sobre el error establecido por el uso, el deber es mantenerla. — *Julio Besnard*.

Las ciencias son instrumentos de la verdad. — *E. L. Holmberg*.

Los caracteres de los seres organizados no son fijos sino cuando las circunstancias quedan las mismas. Según el sentido y el grado en que ellas cambian la organización se modifica y se producen nuevos caracteres cuyo valor puede ser específico y más que específico. — *Isidoro Geoffroy St. Hilaire*.

Las razas en cualquier especie de animales, no son sino variedades constantes que se perpetúan por la generación. — *Buffon*.

En la Naturaleza todo evoluciona sin cesar y el *panta rei*, el todo corre de Heraclito se aplica tanto al átomo como a las estrellas, a la materia como a la energía, a los seres vivos como a los cuerpos brutos. Hasta en el mundo de los números encontramos formas de evolución cíclica, (las fracciones periódicas por ejemplo $1 : 3 - 3 : 7 - 2 : 13$ y $3 : 11$, etc.).

En el idioma de la biología, la palabra evolución tiene sin embargo un sentido más restringido que conviene tener presente. Se aplica al estudio de las transformaciones, lentas o repentinas de las formas llamadas especies.

Este estudio de la evolución específica constituye un simple capítulo del transformismo cuyo dominio es mucho más extenso. El transformismo no investiga pues únicamente las causas que modifican a las especies, sino también las que dirigen cada ser o cada grupo en una dirección determi-

nada, sin repetición o regreso hacia atrás, y desde un cierto grado de organización hacia otro distinto más complejo o más especializado.

El transformismo trata de solucionar además otros problemas muy distintos; estos por ejemplo: cómo las estructuras se armonizan con las condiciones que actúan sobre ellas y cuales son las consecuencias tanto de las acomodaciones como de las adaptaciones. Examina por fin las causas que hacen disminuir la plasticidad de los seres vivos a medida que su grado de diferenciación aumenta.

Las plantas y los animales son organismos, es decir, que sus distintos aparatos aseguran la vida del conjunto. Sus partes viven para el todo y el todo para las partes.

Representan así una sinfonía de mecanismos químicos y por lo tanto tendríamos, si fuera posible, que basarnos sobre su constitución molecular para caracterizarlos.

Ahora bien, en química se definen las especies por la identidad de su *estructura* infinitamente más importante que la *cantidad* de sus elementos constitutivos. El ácido butírico ($\text{CH}^3 - \text{CH}^2 - \text{CH}^2 - \text{CO} \cdot \text{O}$), el acetato de etilo ($\text{CH}^3 - \text{CO} \cdot \text{O} - \text{C}^2\text{H}^5$) y el butanediol ($\text{CH}^2\text{OH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}^2\text{OH}$) el butanolona ($\text{CH}^2\text{OH} - \text{CH}^2 - \text{CO} - \text{CH}^3$) aunque tengan la misma composición centesimal ($\text{C}^4\text{H}^8\text{O}^2$) son especies enteramente distintas.

La definición de la especie química, tratándose de combinaciones, es en general independiente de las nociones de parentesco, descendencia y variabilidad. Pero ya para algunos cuerpos simples la especie química nos aparece ligada a otras anteriores y de las cuales deriva por la clase y número de las partículas que se han desprendido del átomo de origen. Se pasa así sucesivamente del uranio por ejemplo al ionio, luego al radio, al niton, a los radios A hasta el E, al polonio y al plomo o radio G.

En la historia natural, los especiógrafos y los biólogos adoptan cada uno una definición distinta de la especie. Para los primeros es el grupo más reducido al cual creen conveniente dar un nombre propio (Especies lineanas).

En la naturaleza no hay como bien se sabe individuos idénticos, pero algunos poseen caracteres comunes que permiten agruparlos. El especiógrafo constituye así divisiones de extensión más o menos grande y dá el nombre de especie al grupo más pequeño que elige como base convencional de las clasificaciones y que puede definir fundándose sobre caracteres constantes, comunes, no sexuales.

Por ahora no llega felizmente a imponer nombres a los grupos más pequeños de todos (Especies elementales o jordanianas y linajes). De lo con-

trario la especie lineana *Draba verna* por ejemplo se subdividiría ya en doscientas especies jordanianas!

Para los biólogos la especie está formada por todos los individuos que pueden transmitir integral e indefinidamente un conjunto de caracteres comunes de una generación a la otra sin regresión hacia los tipos originarios.

Se introduce así en la noción de especie un concepto nuevo el de la descendencia que permitiría — si el trabajo de ejecución y comprobación no fuese imposible — establecer la especie sobre principios muy superiores a los que proporciona una mera semejanza que puede ser a veces consecuencia de una simple convergencia engañadora.

La especie para los biólogos es en realidad una suma de variedades fijadas y constantes, es decir, de razas (raíz, *rach* en viejo francés) que se perpetúan por la generación. Es así como la especie humana está formada por las razas blanca, negra, amarilla, etc. y la especie perruna por más de 180 razas.

Es bien evidente que por pertenecer a una misma especie las razas pueden fecundarse indefinidamente entre sí y los productos llamados mestizos (*mixtus*, mezclado) pueden formar transiciones insensibles entre cada uno de los tipos extremos de la especie.

Al contrario el cruzamiento entre las especies verdaderas — cuando es factible — da productos híbridos (*Ubris*, violación, ultraje) que son estériles.

Como en la química hay en los seres vivos una relación entre las formas específicas y su constitución molecular. Por lo tanto mientras no podamos establecer el plan de sus edificios moleculares tendremos que basarnos principalmente sobre su forma para agrupar a las especies según sus afinidades.

Cada especie está constituida y caracterizada por unas proteínas vivas propias, y con solo una veintena de estos componentes se pueden obtener más de dos cuatrillones de isómeros, es decir, mucho más que todas las especies extinguidas y vivientes.

Además en la producción de las formas tan variadas de los seres vivos y de sus partes interviene la situación en el espacio de sus edificios moleculares así como el sistema de movimientos o vibraciones de las mismas partículas elementales vivientes.

Los caracteres específicos que se mantienen al través de las generaciones son la expresión de la constitución físico-química y de las energías de la célula toda y no de unos cromosomas o idantes de Weismann, pangenos de De Vries, idioblastos de Naegeli y Hertwig, etc., etc.

Todas estas palabras son puras abstracciones. Los cromosomas que es

de moda invocar parecen formaciones a veces momentáneas o inestables cuya constancia numérica no está demostrada y que no pueden actuar independientemente de un citoplasma. En presencia del problema de la relación entre las formas y la constitución química, problema por el momento insoluble, es preferible demorar el juicio a la espera de nuevos descubrimientos y no engañarse con soluciones verbales que servirían más bien para demorar el progreso, induciéndonos a creer que todo está ya resuelto. Nos conviene mucho más examinar cuales son los factores principales que determinan la evolución específica y hacernos — para empezar — una idea la más clara posible de lo que hay que entender por la palabra: Herencia.

Tomemos un frasco gotero conteniendo ácido acético por ejemplo. Si lo inclinamos obtendremos la formación, crecimiento y desprendimiento de gotas que ofrecerán las mismas propiedades y los mismos caracteres que el ácido del frasco. Diremos que los debe a la herencia? Es claro que no. Disolvamos ahora en agua destilada un cristal de alumbre y dejemos que la solución se evapore despacio. Obtendremos así pequeños cristales de alumbre cuyos caracteres físicos y propiedades químicas serán semejantes a los del cristal primitivo, Llamarán herencia a este fenómeno?

Si tomamos un pié de vid. seccionamos una porción de tallo y plantamos la estaca, tendremos un nuevo pié que por regeneración y crecimiento presentará más tarde todos los caracteres de la planta originaria. Diremos que es en virtud de la herencia? En otros vegetales no es necesario para multiplicarlos usar porciones más o menos voluminosas de la planta estirpe, basta un bulbillito, un fragmento insignificante de hoja, un grupo de células de la misma (*Bryophyllum*) y a veces una sola célula (esporas de los hongos).

Entre los animales presenciamos hechos idénticos. El tentáculo de una hidra por ejemplo puede reproducir como cualquier brote de este pólipo otra forma adulta. Una sola célula, un oocito partenogenético de abeja v.g. basta para que se forme un zángano; una sola célula mesodérmica de miracidio o de redia basta para dar una fasciola. *La herencia no es una fuerza oculta encargada de transmitir los caracteres de los seres vivos.* Es una abstracción, una simple palabra que equivale como se vé por los ejemplos citados, a la asimilación considerada durante los periodos de *regeneración* y de *multiplicación*, Es el mecanismo asimilador de un mismo individuo el que se mantiene y continua actuando en el tiempo y en el espacio. En los casos de *reproducción*, la herencia representa el resultado sintético de dos mecanismos distintos de asimilación que se han unido o combinado.

Desgraciadamente no pocas personas siguen empleando esta palabra:

herencia para *explicar* el porqué de la transmisión de los caracteres en la serie ininterrumpida de los seres vivos.

Cada ser vivo se caracteriza por su composición química *propia* y por lo tanto por la asimilación que mantiene la constancia de sus edificios moleculares y aumenta su masa.

Es gracias a esta propiedad que los caracteres de un ser se conservan entre ciertos límites durante la vida individual y luego se transmiten a su descendencia, pero no con un rigor absoluto.

Es gracias a la asimilación y no a un agente especial llamado herencia que una generación que procede de otra por *multiplicación*, tiene naturalmente las propiedades esenciales del pariente, pues es una sola y misma vida la que se prolonga. Es en realidad el mismo ser que persiste. Un viñedo cuyas plantas provinieran todas de una planta originaria, no representaría sino una sola y misma *vida disociada*.

Los procedimientos que permiten esta clase de disociación son numerosos pudiendo citar entre otros, los bulbos, tubérculos, acodos, estacas, injertos, secciones, brotación externa o interna, partenogénesis, pedogénesis, etc.

El mecanismo asimilador individual puede modificarse, sin embargo, dentro de ciertos límites, y aparecen entonces variaciones que pueden dividirse en dos *categorías* distintas; según se trate de una variación acaecida *durante el desarrollo y la vida del individuo* disociado o no por procedimientos asexuales; o según que la *variación provenga de una fecundación*, cuando a expensas de dos mecanismos asimiladores distintos se ha constituido un mecanismo nuevo.

Como ejemplo del primer caso se pueden citar los injertos heterogéneos y las *quimeras* de Winkler. Si se injerta por ejemplo sobre el tomate (*Solanum lycopersicum*) el *Solanum nigrum*, nacen a veces brotes que presentan caracteres yuxtapuestos e independientes de los dos organismos que se han unido y algunas hojas pueden tener una mitad de color verde oscuro y de bordes no recortados como en la morella, y la otra mitad clara y lobulada como en el tomate.

En el segundo caso los resultados pueden revestir tres formas que corresponden a la fusión total, parcial o nula de ambos mecanismos asimiladores constituidos principalmente por los núcleos.

Para hacernos una representación visual y muy esquemática de estas formas supondremos que el mecanismo asimilador característico de cada uno de los reproductores está figurado por un disco de color.

Primer caso: Los dos discos de color superpuestos se *fusionan entre sí*. Se notan entonces en los descendientes, nuevos caracteres, expresión de la

fusión de los caracteres de ambos progenitores. Es lo que Blaringhem llama la *herencia mixta*. No hay disjunción ulterior de los caracteres. Ejemplo: los mestizos completos (Homo, Cavia, Aegylops, etc.).

Segundo caso: Los elementos de ambos discos de color *se mezclan* y su fusión es sólo parcial, con tendencia a aislarse y localizarse a veces en territorios distintos.

Hay por lo tanto yuxtaposición de los caracteres de los parientes. Es la llamada *herencia naudiniana*. La herencia en mosaico es una expresión de ella. Ejemplo: Burro y yegua = mula (cabeza asnal). Potro y burra = burdégano (cabeza equina).

Fecundando *Datura stramonium* con *Datura levis* Naudin obtuvo en los híbridos, frutos que tenían un costado verde oscuro y con púas como en *D. stramonium* y el otro, todo liso y gris como en las cápsulas de *D. levis*. « Los caracteres de dos especies productoras de híbridos, dice Naudin, no se reparten siempre de un modo uniforme en todas las partes de este último. En algunos casos, una vez los caracteres de una especie, otra vez los de la segunda aparecen por playas y al lado una de otra, puros de toda mezcla, como si las dos esencias específicas reunidas experimentalmente sobre el mismo individuo hicieran esfuerzos para aislarse. »

Tercer caso: Los dos discos se superponen simplemente. No hay fusión duradera de los mecanismos. Ejemplo: (mestizos incompletos). Es la llamada *herencia mendeliana* o herencia alternativa. El disco situado encima del otro lo tapa y se dice por eso que presenta un carácter dominador, mientras este carácter se encuentra forzosamente dominado y latente en el disco inferior y allí se llama recesivo.

Pero la división simétrica por reproducción, tiene por efecto romper los discos, así es que habrá algunos fragmentos que pertenecerán al disco superior, otros al disco inferior y de este modo unos productos tendrán los caracteres de uno de los progenitores primitivos y los otros los del segundo. En fin, en un número doble los fragmentos quedarán superpuestos como en los discos de primera generación. Habrá por lo tanto disjunción de caracteres entre algunos de los productos de cada generación y regreso parcial a las formas iniciales.

En realidad lo que no llega a fusionarse por completo son los cromosomas del aparato asimilador, como lo demuestra el estudio de los híbridos de *Drosera longifolia* (40 cromosomas) con *D. rotundifolia* (30 cromosomas). En 1916 Rosenberg reconoció que en el híbrido *D. intermedia* el número de cromosomas era de 30; y dividiéndose en cada célula madre de los granos de polen, daba dos granos a 20 cromosomas idénticos a los

de *D. longifolia* y dos granos a 10 cromosomas idénticos a los de *D. rotundifolia*. De este modo se produce la disociación de los mecanismos juntados en el mestizo o híbrido y el regreso a los tipos iniciales. Para ser total, esta disociación puede requerir en algunos casos varias crisis sexuales sucesivas.

Si la asimilación individual no fuera susceptible de ser modificada por factores diversos (a veces en las manifestaciones de su equilibrio (Polimorfismo) más bien que en su estructura molecular esencial), los seres vivos actuales serán idénticos a los primeros que aparecieron sobre la tierra. Es lo que en la mitad del siglo XVIII pensaba Linneo y más tarde los demás creacionistas, Cuvier, Jussieu, Agassiz, etc.

«Las especies son formas diversas organizadas por Dios creador y en virtud de las leyes de la generación producen un número de individuos siempre semejantes entre sí. *Tot numeramus species quot ab initio creavit infinitum Ens.* «Contamos tantas especies cuantas creó al principio el ser infinito» y Linneo se propuso establecernos esta lista.»

Es lástima que no haya podido subir a un nuevo Sinai para hacérsela dictar por el mismo autor de los reinos vegetal y animal, quien quizás no hubiera dejado al hombre entre los monos como lo hizo el sabio sueco.

La hipótesis creacionista admite a la vez la *fijeza* y la *independencia* de todas las especies. Suprime cualquier investigación científica, desde el momento que si todos los seres vivos, los actuales como los fósiles, tienen caracteres propios es porque una voluntad todo poderosa lo quiso así. La historia natural no tiene entonces otro objeto sino el de confeccionar el catálogo de estas formas, algunas muy divertidas y verdaderas caricaturas que demostrarían la jovialidad de su fabricante. Por lo demás *Jovialis* es una palabra latina que expresa lo que pertenece a Júpiter, *Dyu-pitar*, el cielo-padre.

Si las especies actuales han existido siempre como las observamos, o bien si han sido precedidas por otras, es una simple cuestión de historia.

La paleontología que nos revela el mundo de las formas antepasadas y la estratigrafía que las ubica en su verdadero sitio dentro de la serie de los tiempos nos contestan que las especies actuales no han existido siempre y que no se encuentran en los terrenos antiguos. Por otro lado en estos mismos terrenos se observan despojos de animales y de plantas actualmente desaparecidos y muy distintos de los de hoy. No son teorías, son hechos y hay que explicarlos. Para Linneo, Cuvier, Milne Edwards, etc., las especies actuales y fósiles fueron creaciones repentinas simultáneas o sucesivas y si algunas fueron suprimidas en ciertas épocas, fué por efecto de la voluntad providencial del mismo que las creó. Así aparecieron y des-

aparecieron sobre nuestro pequeño planeta los trilobitas, las amonitas, el diplodocus, los toxodontes y glyptodontes, los sigillaria, calamaria, lepidodendrones del carbonífero, etc.

Nacieron de la misma manera la girafa y el gallo, aunque no se sepa bien si no fué el huevo quien vino a este mundo antes que la gallina!

Nos resistimos a creer que ayer en una plaza apareció una oveja que carecía de padres. Tampoco podemos admitirlo si nos dicen que el hecho se produjo anteayer o hace un año o diez mil o en el día de la pretendida creación. Con nada, nada se hace.

La naturaleza toda nos demuestra que cualquier ser vivo deriva de algo anterior y si bien se suponía hacen años que unas aves nacían de los percebes o anatifes, los caballos de los hipocampos, las abejas de los toros, las lauchas de la ropa sucia, etc., siempre se trataba en definitiva de la transformación o metamorfosis de una especie en otra y alguna vez de la evolución de la materia inorgánica, como el reino vegetal lo muestra, en substancia viviente. Es evidente que en el transcurso de las edades, el mundo orgánico ha experimentado muchos cambios profundos, y hoy en día, en presencia de los seres vivos actuales la ciencia no puede buscar su origen sino en la transformación de especies más antiguas y así sucesivamente hasta la aparición de la vida. El estado actual es el resultado de una evolución larguísima que va continuando, y es el mecanismo de esta evolución que los transformistas tratan de descubrir. Es un campo ilimitado de investigaciones científicas el que así se abre.

En resumen, el problema del origen y de la evolución de las especies no existe para los creacionistas. Lo que vemos, dicen ellos, es lo que quiso así el creador. Sólo tenemos que constatar las variedades infinitas de las formas y tratar para clasificarlas de descubrir los grupos naturales que corresponden al plan de cada creación.

Cada especie expresa una idea, un plan de organización estable, fijo, sin que pueda existir una transición entre una y otra. El conjunto de las especies constituye la pluralidad de los marcos establecidos por el creador en cada período geológico y es en estos moldes que ha hechado la materia viviente. Todas las *especies actuales* han existido así desde el principio del período geológico actual. Algunas especies que existían al principio han podido desaparecer (lástima que no se diga por qué), pero ninguna especie nueva apareció por transformaciones de una anterior.

Cada especie representa una idea divina, una de las numerosas maneras con las cuales Dios ha creído tener que realizar la vida.

Lo más interesante es la explicación que de este plan divino nos da L. Agassiz quien vivió naturalmente en los Estados Unidos.

Dios concibió un cierto número de disposiciones generales de estructura para que la vida resultara posible: son las ramas o tipos. Pero cada uno de estos planes podía ser realizado de distintas maneras que se traducen por las clases. Dentro de cada clase varios grados de complicación eran posibles y los órdenes corresponden a esta serie de complicaciones y combinaciones de los aparatos.

Por fin ciertas particularidades de estructura, de funcionamiento, de formas exteriores y ornamentación fueron utilizadas para determinar los géneros y las especies.

Los creacionistas no reparan, sin embargo, en la dificultad que hay en entender como un objeto, una inteligencia creada puede ser de algún modo independiente del Creador y coexistir con él.

Con las hipótesis que proponen para interpretar las relaciones entre lo infinito y lo limitado se sumergen y se ahogan en los más oscuros abismos de la metafísica, en donde conviene abandonarlos.

Los evolucionistas son mucho más modestos que los creacionistas. No tienen la pretensión de revelarnos el pensamiento divino y hacernos conocer los cuadros inmutables de la obra creadora en los distintos actos de la comedia o tragedia de la vida sobre la madre tierra.

Profesan simplemente que las especies actuales provienen por diferenciación de especies anteriores y que estas transformaciones tienen que explicarse por la acción determinante de las leyes generales de la naturaleza.

De esta manera los tipos los más fundamentales representarían el resultado de las acciones y reacciones más simples, más primitivas y más generales entre la materia viviente y el medio en el cual están colocados.

Las causas naturales siguiendo actuando y combinándose entre sí dieron nacimiento a las variaciones y complicaciones siempre mayores que han producido formas de más en más diferenciadas.

Los evolucionistas no se preguntan como creacionistas por *qué fin* existe tal o cual disposición anatómica, pero investigan las leyes *naturales* que han podido producir tal o cual resultado. Estudian *el como*.

Para los primeros la clasificación revela una especie de parentesco ideal entre los seres mientras que para los segundos ella trata de hacernos conocer su parentesco verdadero.

Se puede decir que la totalidad de los biólogos actuales admiten la evolución específica y difieren sólo cuando tratan de explicar su mecanismo, de enumerar sus factores y de precisar el modo de acción de cada uno de ellos.

Dejaremos por el momento a un lado el doble problema de origen de la vida y de las variedades de los tipos. No investigaremos por lo tanto si al

principio se formó una sola masa de materia viviente que por división dió nacimiento a varias masas distintas; o bien si independientes las unas de las otras se formaron como — manchas de herrumbre sobre una chapa de hierro — un cierto número de organismos elementales constituidos por las mismas combinaciones químicas y dotados por lo tanto de una estructura semejante, o bien en fin si aparecieron una multiplicidad de tipos distintos, la vida revistiendo así desde el principio los aspectos más variados.

Estos problemas de *origen* no son susceptibles de experimentación o demostración y por consiguiente no pertenecen al verdadero dominio de la ciencia. No obstante, si a veces ella los considera es para establecer simples hipótesis destinadas a completar artificialmente el cuadro general de la evolución, pero no se les concede sino un crédito relativo.

En álgebra, al ordenar polinomios, se suele también agregarles términos que sin cambiar los resultados, hacen resaltar mejor la progresión de las potencias. A su vez los arquitectos suelen representar en algunos edificios, falsas puertas o ventanas para completar la armonía o la simetría de los frentes.

Hemos visto que los seres vivos tratan de conservar por la asimilación al través de las multiplicaciones sucesivas la integridad de sus propiedades esenciales. Pero esta conservación que representa un estado de equilibrio químico puede encontrarse a veces modificada por factores internos y externos que producen innovaciones alguna vez notables y sin cambiar la composición química característica, es posible que unos átomos, grupos o radicales se desplacen. Es de esta manera que el ácido titánico puede revestir en el estado natural tres formas distintas e incompatibles. Hay por lo demás muchos cuerpos o seres vivos que son dimorfos: bicho de cesto, garrapata, coccídeos, etc. Azufre prismático y octaédrico, carbonato de calcio en romboedros y en prismas rectos, etc.

Damos el nombre de variabilidad a esta otra propiedad general de la materia que consiste en una aptitud para experimentar cambios más o menos marcados; es la que va a intervenir en la aparición de las nuevas formas.

Por fin muchas de estas formas así modificadas quedarán eliminadas más tarde por factores físico-químicos, biológicos o psíquicos y los fenómenos de esta naturaleza se llamarán fenómenos de selección.

Podemos sentar en principio que cualquier variación (anatómica, fisiológica o psíquica) queda siempre susceptible de variar aun, siendo la aptitud para los cambios una propiedad de la misma materia, desarrollada principalmente en los edificios moleculares tan grandes y tan complejos como son los proteínicos. Al modificarse los factores que actúan en o sobre los

seres vivos, éstos tienen que ponerse en equilibrio, es decir, adaptarse a las nuevas condiciones del nuevo ambiente, o bien emigrar si les es posible para tratar de encontrar otro medio que les resulte más favorable. Cuando ni una ni otra solución es factible, el ser vivo tiene que desaparecer.

La palabra *Ame*, que expresa la orden que la naturaleza impone a todo lo que vive, indica por sus letras estas tres únicas posibilidades que se tienen en el mundo: A, adaptarse; M, morir; ó E, emigrar.

Considerados *a un mismo período de vida* los productos no difieren mucho de sus parientes de mismo sexo.

Los lepidópteros adultos se parecen a las mariposas que los han engendrado. Pero nunca la descendencia es idéntica del todo con los progenitores. Cada ser vivo presenta pues caracteres propios individuales, es decir varía, pero las variaciones son de distinta clase.

Para tratar de explicar los fenómenos que se observan en los seres vivos, hay que tener en cuenta, y siempre a la vez, los factores externos y los internos. En las variaciones, algunas sin embargo, *parecen* producidas principalmente por las condiciones externas, mientras que otras *parecen* provocadas más directamente por causas internas. De todas maneras las energías internas son en definitiva una consecuencia de la acción de energías externas.

Bajo esta acción más directa del medio exterior podemos distinguir tres *clases* de variaciones:

1° *Las modificaciones*. — En las regiones de altas latitudes el verano es corto, pero son muchas las horas de luz solar. Como resultado de esta energía mayor el período de la vegetación se acorta y la cosecha es precoz. Desgraciadamente estas modificaciones desaparecen poco a poco cuando las condiciones que las provocaron no persisten más.

2° *Las alteraciones*. — Ellas representan el resultado de los cruzamientos que operan los horticultores y los ganaderos entre las variedades de una misma especie o sus razas. Obtienen así formas mestizas muy impropia-mente llamadas a veces híbridos específicos. Estas formas son fecundas entre sí como las mismas variedades de donde derivan. Habría que reservar la palabra híbridos para designar los productos del cruzamiento de individuos de dos especies netamente distintas y aún de géneros y quizás de familias alejadas. En estos últimos casos no hay en general fecundación, sino multiplicación. La materia espermática parece actuar pues entonces como las sustancias químicas en los casos de partenogénesis experimental.

En los casos de fecundación verdadera, cuando en un óvulo se introduce un espermatozoo, se entabla una lucha entre los pronucleos femenino y masculino, y esta lucha es tanto mayor y surte efectos tanto más precoces cuanto más alejadas son las especies o géneros cruzados.

Si el aparato asimilador masculino o cromatina del macho queda rechazada, el producto presenta únicamente caracteres maternos; si al contrario, el aparato masculino de asimilación destruye el núcleo del óvulo, se va desarrollando como si fuera un parásito y los caracteres del producto serán unilaterales y paternos. (Experimentos de Salmis — Laubach en Estrasburgo, 1902 — Flores hembras de *Fragaria virginiana*, fecundadas con polen de *F. elatior* dieron semillas que produjeron fresas idénticas con *F. elatior*. Es una forma de efebogenesis).

Los híbridos verdaderos son estériles y cuando parecen indefinidamente fecundos es que provienen del cruzamiento de dos razas que pueden ser muy desemejantes.

La fecundidad y fijeza de algunas alteraciones pueden ser persistentes. Así se ha formado el *Rhododendron intermedium* (cruzando *R. ferrugineum* con *R. hirsutum*; el *Nuphar intermedium* con *N. luteum* y *N. pumilum*; el *Asplenium germanicum* con *A. rutamuraria* y *A. septentrionale*.

3° *Las fluctuaciones.* — Son variaciones *cuantitativas* de cualquier particularidad natural que se observa en uno o varios representantes de la misma especie. Se llaman caracteres a estas particularidades y a cualquier otra que se considera como distintiva de los objetos. *El número de los caracteres es por lo tanto indefinido.*

Las fluctuaciones oscilan alrededor de un valor medio que expresa el número mayor de frecuencia y al traducirlas gráficamente se obtiene una curva de probabilidad más o menos simétrica y en general con un sólo vértice que corresponde al *tipo*.

Esta curva expresa la amplitud de la variación e indica que si factores múltiples han obrado positivamente para aumentar el valor numérico de la propiedad considerada, hay otros que tuvieron una acción negativa. Muestra evidentemente que el número de los casos disminuye tanto más cuanto más el valor numérico del carácter se aleja del promedio.

La amplitud de una fluctuación se modifica naturalmente cuando cambian los factores que la producen, o cuando se examina un número mayor de casos.

Las fluctuaciones expresan *anatómicamente* la contestación de los individuos y de los aparatos a las energías que obran sobre ellos. Esta contestación recibe el nombre de *acomodación* y es claro que las acomodaciones no son transmisibles por la reproducción. Lo que se puede transmitir muchas veces de un modo muy irregular y gracias a una selección persistente es un mecanismo más apto para presentar tal o cual promedio de fluctuación.

El iris se acomoda a la luz, la córnea a la distancia, etc., pero es claro

que la variación transmisible a la posteridad es únicamente la facultad de reaccionar de estas maneras.

Hay plantas terrestres que *se acomodan* a la vida acuática (Ranúncula acuática v. g.), pero las semillas obtenidas de un pié acuático y sembradas en el suelo seco darán plantas de tipo terrestre. Lo que se transmitirá por la germinación será la propiedad de acomodación.

Las variaciones de mayor importancia para la evolución específica, son variaciones cualitativas o *mutaciones*.

Se manifiestan por la aparición inesperada y repentina de un nuevo carácter (Mutación progresiva) o la desaparición de un carácter existente (Mutación regresiva).

Para obtenerlas se requiere un concurso de circunstancias que muy rara vez podemos precisar, y cuando no podemos asignar así una causa definida a un fenómeno, salimos de apuros hablando de variaciones espontáneas, como si pudiera existir algo de espontáneo en el mundo.

El interés de esta clase de variaciones es que son inmediata y definitivamente hereditarias.

En general son pequeñas, pero si suponemos que van acumulándose con el tiempo en una misma dirección, pueden llegar a constituir tipos bien modificados y siempre estables.

Para darse cuenta de la potencia de las variaciones pequeñas cuando se integran, bastaría examinar por ejemplo, a las variedades de palomas (*Columba livia*) en cuanto a sus plumas, su velocidad, su instinto de orientación, etc., o el sinnúmero de formas de repollos (*Brassica oleracea*) obtenidas por un agregado intencional de variaciones sucesivas.

Como ejemplos de mutaciones se pueden citar la aparición de un carnero con lana muy sedosa, padre de la raza merinos (Granja de Mauchamp, 1828), de una vaquillona, madre de la raza Durham, de las ovejas de patas cortas y torcidas (Granja de Massachusetts, a fines del siglo xviii), el fruto no escotado de la *Capsella bursa-pastoris* (Landau, 1897, Hegger) o el fruto de la misma planta con cuatro folículos en vez de dos (Izerte 1908, Viguier); la raza de los toros ñatos de la pampa; el canario amarillo, mutación de los canarios verdes, etc.

Muchas mutaciones son teratológicas (primer dedo suplementario del pié en los gallos de la raza Houdan, Cola doble y ojos salientes de los peces de color en la raza Rionkin, etc).

Otras mutaciones son francamente desventajosas. (Cola del gallo *Phenix* del Japón, tan larga, que imposibilita casi la marcha del animal).

En general, las mutaciones parecen innatas y se revelan durante el crecimiento. Alguna vez sin embargo se producen en las formas adultas y re-

ciben entonces el nombre de « Sports ». Los griñones (llamados vulgarmente pelones, aparecieron así sobre una rama entre duraznos normales y vellosos.

Los factores o energías que actúan sobre las mutaciones eliminan constantemente un grán número de ellas, y las que subsisten las llamamos adaptadas.

La adaptación es el *resultado* de un número enorme de supresiones. No es una causa, una fuerza especial, pero sí una palabra cómoda para significar que unas estructuras se encuentran en armonía con los medios en que se observan o con la función que tienen que desempeñar.

Quien considerara la adaptación como una ley general, tendría de todo modo que confesar que es muy relativa. Sólo algunas religiones tratan de ostentarla como perfecta, con el fin de encontrar en ella la prueba de la existencia de una divinidad infinitamente sabia, previsora y omnipotente.

Cuando se empieza por afirmar que en este mundo todo es rigurosamente adaptado a los medios o a los fines, la imaginación llega a inventar fácilmente una comprobación.

En realidad, la armonía entre las estructuras y las funciones, nos parece a veces milagrosa, sólo porque vemos únicamente los casos en los cuales ella se ha producido por adaptación verdadera o por preadaptación. En algunos templos, los ex-votos de los marinos salvados de un naufragio aparecen en número extraordinario, pero no vemos los de todos los náufragos que perecieron a pesar de sus votos.

Si la resultante de todos los factores desfavorables que actúan sobre las especies fuese mayor a la de los factores favorables, ellas habrían desaparecido hace tiempo. En ciertas regiones o en ciertas circunstancias, algunas tuvieron que luchar y un medio de sobrevivir consistió para ellas en trasladarse a otra parte. En sus emigraciones, o bien estas especies murieron o bien, encontraron en medios de nuevas condiciones que les permitieron vivir y prosperar, induciéndonos a pensar que habían sido adaptadas para vivir allí mismo.

Si la adaptación perfecta fuera una ley, no se explicaría la presencia de aparatos, instintos o sensaciones capaces de causar daños. (Apéndice del ciego, gran largo del intestino grueso, dolor del parto o dolor demasiado tardío del cáncer, atracción de algunas mariposas por la luz, animales que abandonan o comen a sus crías).

Las opiniones que Lamarck y Darwin se formaron respecto a la adaptación, son las que diferencian principalmente a sus teorías. Para Darwin, el principio inicial de las variaciones se produce en el germen, la adaptación empieza por la *estructura* y la selección natural conserva y acrecienta

después las variaciones útiles y llega a formar tipos estables. Para Lamarek la adaptación empieza al contrario, por la *influencia del medio* y el *esfuerzo de los seres* para adaptarse a él. Son las necesidades del ser vivo las que determinan el desarrollo de la *función* y por lo tanto la modificación de la estructura.

Los agentes exteriores (temperatura, humedad, clima, alimentos, medios) provocan reacciones activas de los organismos, es decir, mayor uso o desuso de cualquier estructura y por lo tanto su desarrollo o su atrofia.

La mulita hace cuevas. Pues bien, según la teoría de Darwin, es la naturaleza la que favoreció entre los antepasados directos de esta especie a los que habían nacido con uñas más fuertes y más largas, que les proporcionaban mayor facilidad para buscar una protección contra sus enemigos, haciendo cuevas.

Luego la selección natural eliminó las variaciones menos aventajadas.

Para Lamarek hubiese sido la persecución y la dificultad de protegerse de otra manera, las que hubieran impulsado a los antepasados de la mulita a cavar el suelo. Gracias a este uso frecuente, los miembros anteriores se habrían desarrollado poco a poco en esta dirección funcional.

Por lo pronto, ambas teorías son incompletas. Sus autores han sido engañados por las palabras: estructura y función, que solo representan abstracciones. Estructura y función son dos manifestaciones inseparables y simultáneas de la vida. Expresan ambas el mismo fenómeno; la irritabilidad de la materia viviente que tiende a acomodarse a las energías adecuadas que obran sobre ella. En realidad, los dos puntos de vista, el de Darwin y el de Lamarek, no son además, incompatibles. La noción de una modificación en el germen, no excluye pues, la de la influencia del medio, como tampoco ésta a la primera. La adaptación al medio puede influir sobre la producción o modificación de los elementos reproductores, y esta transformación en el germen puede combinarse luego con la adaptación de las formas jóvenes a las condiciones de la existencia.

Por lo demás, Darwin, como Lamarek, señala como factores de la evolución no sólo las variaciones y la herencia sino también el *tiempo*.

Cualquier fenómeno requiere fatalmente, una duración. Pero si la chispa eléctrica se produce en una pequeñísima fracción de segundo, las modificaciones estables de las especies, exigen en general, un tiempo muy largo: por lo tanto, difícilmente podremos controlarlo. Lamarek, para explicarnos la suma dificultad de presenciar la formación de una especie, usa de la imagen siguiente:

« Supongan seres que no viven sino un segundo, en presencia de una

aguja de reloj; cuantas generaciones se necesitarán para que los movimientos de la aguja hayan podido ser notados?»

Es posible, sin embargo, presenciar diariamente, así que lo vamos a recordar, hechos que demuestran bien, cómo formas sumamente distintas pueden derivar de una estirpe sin embargo común.

En la multiplicación y reproducción de los seres vivos, hay que considerar dos clases de fenómenos.

1º La transmisión de un aparato asimilador, por el aislamiento de una cantidad relativamente considerable o bien más o menos pequeña de materia viviente del o de los parientes, cantidad que puede reducirse hasta una sola célula llamada entonces : oocito o huevo.

2º La regeneración de la forma adulta, a expensas de la masa anterior. Es lo que suele llamarse : la evolución individual. Durante este desarrollo algunos biólogos quieren ver, como ya en 1874, Fritz Müller lo hizo notar, una especie de recapitulación abreviada de la evolución específica.

En el cuerpo del hombre y de los demás animales, hay células de formas, estructuras y funciones muy variadas y si se encontrasen aisladas, las unas serían consideradas como rizopodos a pseudopodos anchos y romos (leucocitos de la sangre) o a pseudopodos delgados y ramificados como en algunos foraminíferos revestidos de sustancia calcárea (células óseas).

Otras células (epitelio vibrátil) se clasificarían entre los infusorios ciliados; otras (espermatozoos) entrarían en la clase de los flagelados. Las células cartilaginosas, musculares lisas y estriadas, epiteliales, nerviosas, glandulares, etc., difieren tanto entre sí que habría que colocarlas *por lo menos en clases distintas*.

En el caso de la evolución individual, el transformismo de los elementos resulta así un hecho tan evidente que no requiere comprobación alguna; y ni los mismos extraños habitantes de Dayton pueden negarlo, aunque no se menciona nada de todo esto en la Biblia.

Cuán distantes son de Leibnitz, quien decía : « querer proscribir a la razón para dar un lugar a la revelación, es como arrancarse los ojos para ver mejor ». Además, quien admite que una costilla de hombre pudo evolucionar para transformarse en una hermosa mujer, carecerá siempre del derecho de mostrarse exigente en cuestiones de pruebas de la evolución.

Como el desarrollo de un ser vivo, o que suele llamarse su ontogénia ofrece para algunos biólogos un resumen — aunque siempre muy deformado y muy sintético — de la sucesión de sus antepasados (filogenia) vemos que tipos sumamente diferenciados como estructuras y funciones, representan sin embargo la descendencia, no digo de parientes comunes

(como los derivados del ectoderma: el pelo y el cerebro, por ejemplo), pero aún de una sola y misma célula.

Este hecho nos induce a pensar que la semejanza de las formas, no basta siempre como lo creen los taxonomistas, para caracterizar verdaderas especies y que éstas tendrían que definirse basándose más bien sobre la posesión y constitución de un aparato asimilador de un tipo común.

Convendría estudiar aquí lo que el profesor E. L. Bouvier llama las polimorfas o transformación repentina de tipos genéricos, independientemente del sexo, de la estación y del habitat. Es así como *Caridinia Edwardsi* da origen a su propia especie y a *Ortmannia Edwardsi* y las hembras de *Ortmannia Allaudi* producen a su vez individuos de su especie y otros menos numerosos de *Atya serrata*. Es que las formas no son determinadas únicamente por los edificios químicos asimiladores, pero también y simultáneamente por la orientación de sus moléculas en el espacio y por la clase y rapidez de movimientos especiales, característicos, giratorios o vibratorios que estos edificios presentan.

Para Lamarck « todo lo que la naturaleza hizo adquirir o perder a los individuos, por la influencia de las circunstancias en que su raza se ha encontrado colocada durante largo tiempo y consecuentemente, por la influencia del empleo predominante de tal órgano o por la de su desuso, la naturaleza lo conserva por la generación en los descendientes con tal que los cambios adquiridos sean comunes a los dos sexos o a los que han producido estos nuevos individuos.

Investigaciones precisas limitan a unos casos positivos (Lenguados de Cunningham, orugas de Pictet, duraznos de hojas persistentes de Bordage), esta transmisibilidad de los caracteres adquiridos bajo la influencia morfológica del medio actuando durante el desarrollo de los individuos.

Pero aunque no existiera para los seres pluricelulares esta transmisibilidad de caracteres adquiridos, la existencia de mutaciones directamente hereditarias y de cierta amplitud, resultaría suficiente para explicar, junto con los demás factores, la evolución de las especies.

Lo que Darwin hizo comprender, es que en la naturaleza se va operando una eliminación incesante entre los individuos que se suceden por generación y van modificándose.

Esta eliminación continua de individuos se llama selección natural. Pero les ruego reflexionen que esta expresión, esta palabra, representa unos efectos de factores ciegos pero no una causa intencional.

La fecundidad o prolificidad de los organismos es verdaderamente colosal. Basta recordar unos ejemplos: una planta anual que daría solo dos semillas produciría en veinte años más de un millón de plantas. Calculen

ahora lo que daría el maíz con sus 3000 semillas, el tabaco con 20.000, una maxilaria (orquídea del Brasil), con 1.750.000 semillas por cápsula y cada planta presenta cinco o seis cápsulas; un solo hongo (*Lycoperdon bovista*) puede dar 7000 millares de esporas.

La natalidad de los animales es comparable a la de las plantas. Un esturión (*Acipenser sturio*) da varios millones de huevos y a la quinta generación estos peces si siguieran multiplicándose en esta forma darían un volumen de huevos superior al de la tierra. El bacalao pone tres a siete millones y la Molva 17 a 30 millones. Algunas mariposas (*Ilyphantria*) pueden en una sola estación dar origen a 125.000 larvas. Se ha calculado que un infusorio a la temperatura de 25° o 26° se divide cada cinco horas y podría dar en seis días y medio un kilo de citoplasma. Después de un mes habría que multiplicar el kilo por la unidad seguida de 64 ceros, lo que daría una masa un millón de veces mayor a la del sol.

Es inútil multiplicar estos ejemplos, indican claramente que a cada momento una mortandad también enorme tiene que compensar a esta natalidad excesiva.

Ahora bien, las probabilidades de vida no son rigurosamente iguales para toda la descendencia de una pareja. Las variaciones y mutaciones de la especie pueden resultar desfavorables, indiferentes o favorables dadas las condiciones del medio. Por ejemplo los conejos salvajes tienen al nacer pelos del coloración variada y los del color más parecido al del suelo sobre el cual corren no serán tan fácilmente observados por sus enemigos carnívoros y aves de rapiña. Sin duda muchos morirán pero algunos quedarán más protegidos que si hubiesen tenido pelos blancos por ejemplo. La simple diferencia de coloración ha asegurado en este caso la vida de unos individuos y ha determinado en cambio la supresión precóz de otros, es decir que se ha producido una selección natural.

La presencia de caracteres ventajosos permite a quien les posee escapar más fácilmente a las causas de destrucción y en este caso decimos que estos sujetos son mejor adaptados al medio.

La adaptación representa así el resultado de eliminaciones sucesivas producidas por los factores naturales entre las variaciones de las especies y cuando se trata de mutaciones, las ventajas y el progreso son transmisibles a la posteridad. La evolución no se hizo a base de luchas sino de paz.

Se llaman más aptos a los seres que sobreviven, pero eso no quiere decir que sean siempre los más fuertes. A veces serán los más ágiles (caballo) o los mejor organizados para emigrar (formas hipopiales o migratorios de acaros, etc.). Otras veces el más apto será el más débil como la laucha por ejem-

pló que puede meterse en cuevitas en donde no puede entrar el ratón pardo que persigue y hace desaparecer al ratón negro.

En resumen : los seres vivos transmiten a su descendencia la mayoría de sus propios caracteres (herencia).

Los descendientes de un mismo ser viviente presentan caracteres individuales (variabilidad, condición del progreso).

Entre estas modificaciones, algunas se encuentra fijadas e inmediatamente transmisibles (mutación) y en las circunstancias en las cuales se manifiestan pueden resultar útiles, indiferentes o dañinas para la especie.

Las energías ciegas de la naturaleza, inorgánica, vegetal o animal actúan constantemente sobre el número enorme de las variaciones hereditarias y facilitan la conservación de las formas más protegidas por una mejor adaptación al medio ambiente (selección natural o automática).

Muchos otros factores intervienen para determinar y asegurar la transformación de las especies cuya evolución puede ponerse en evidencia examinando sucesivamente cada uno de los capítulos de la biología (paleontología, embriología, anatomía comparada, bio-geografía, taxonomía, fisiología, etc.) desde el punto de vista creacionista y después evolucionista. Pero no es posible en este artículo proceder a esta comparación.

Cuando hay que presentar dentro de un espacio reducido la síntesis de unos extensos temas de biología — y la teoría de la evolución específica es uno de ellos — no es posible mostrar la suma complejidad de los fenómenos que se estudian y uno se limita a exponer en sus grandes líneas, la acción general de unos factores que observamos pero no puede entrar en la exposición y discusión de los puntos legítimamente criticables o criticados. Lo que así se gana en concisión y nitidez, se pierde en el grado de aproximación a la verdad absoluta.

Para los ignorantes — y los insuficientemente preparados — todo parece claro, pero para quien estudia como se debe, es decir, a fondo y sin ideas antropomórficas y preconcebidas, todo se revela rodeado de una sombra y una voz inspiradora de nuevas investigaciones le susurra al oído : ¿Quién sabe? De toda manera tenemos que rechazar siempre y en absoluto todo lo que va en contra del sentido común.

Como conclusión, tenemos en realidad que constatar una vez más que en su afán de conocer a la verdad el hombre se ataca a los más arduos problemas sin preguntarse previamente si la ciencia actual tiene ya elementos suficientes como para resolverlos.

¿Cómo podríamos demostrar los últimos teoremas de la geometría, si no conociéramos a los primeros?

En la edad media los alquimistas no dudaban que podrían obtener la piedra filosofal e ignoraban la constitución del agua.

Paracelso mismo, el célebre doctor del renacimiento, indica una receta para fabricar un pequeño ser, el homúnculo, en una retorta y no podía tener ni siquiera una remotísima noción de lo que era una albumina.

Se hablaba entonces de las propiedades del alma y de la Divinidad y se ignoraba todo de nuestro mecanismo cerebral, y por lo tanto de la formación y del valor del mismo pensamiento.

Disertamos hoy sobre la evolución de las especies, a pesar de ignorar el mecanismo de la asimilación y las causas de la regeneración y evolución de las formas individuales desde una o varias células iniciales.

Tenemos la pretensión de indicar el modo de formación de las especies entre los seres vivos y no conocemos sino apenas el origen de las rocas más comunes y la formación de los minerales.

La biología es una ciencia moderna, y por lo tanto es un poco ridículo pensar que vamos a solucionar desde ya definitivamente sus más intrincados enigmas: la evolución individual y específica. De todas maneras tenemos que evitar de complicar inutilmente estos problemas haciendo intervenir fuerzas ocultas y voluntades o potencias sobrenaturales. Pues sobran ya bastante los misterios. Antes de recurrir a unas divinidades, vale infinitamente más reconocer simplemente nuestra actual ignorancia.

En presencia de la evolución de los mundos siderales y de las células, de la materia y del espíritu, no debemos ni satisfacernos con el engaño de hipótesis más o menos seductoras, ni desanimarnos tampoco repitiendo con Dubois-Reymond: *ignoramus et ignorabimus*. Ignoramos e ignoraremos.

Lo que tenemos que cantar es un himno al trabajo constante y concienzudo. *Ignoramus, laboremus*. Ignoramos, pues trabajemos.

Pero, para trabajar con provecho se necesita la paz; no solamente la vida material asegurada, la libertad y tranquilidad del espíritu sino todo lo que las tres letras de la palabra encierran de misterioso: Platón (P) y la academia; Aristóteles (A) y el peripatismo; Zenón (Z) y el pórtico.

Un buen investigador tiene, pues, que aprender previamente la filosofía en la escuela de Platón con el fin de tener ideas directrices que le permitirán no extraviarse en la tenebrosa selva de los detalles ínfimos. No hay ciencia sino de lo general. Aristóteles le enseñará luego la lógica, el método científico y el difícil arte de organizar los conocimientos. Le mostrará como se crea la ciencia y le pondrá en guardia contra el espejismo y el engaño de las palabras y abstracciones.

¿Pero, qué vale la ciencia cuando se la coloca al servicio del mal y cuando faltan el carácter y la conciencia? Pues, Zenón enseñará al investigador

una moral elevada, el culto apasionado de lo justo, la nobleza del corazón y un cierto desprecio de la fuerza cuando ella se erige contra la justicia. Zenón le enseñará lo que nuestro eminente profesor doctor Mario Sáenz repitió recién en la Universidad central de Madrid: «El derecho del más fuerte expresa tan solo la violación del derecho.»

En resumen, para resolver los problemas de la evolución, hay que tratar de dilucidar primero el mecanismo de la asimilación, y *sobretudo el determinismo de las formas.*

Estas representan la resultante de la acción del medio ambiente así como de otros tres factores principales:

1º **Factor substancia.** Una materia constitutiva esencial — la que se hereda — y cuya actividad molecular asegura el mantenimiento del equilibrio químico del ser vivo, produciendo los demás elementos de los citoplasmas y núcleos, incluidas las hormonas más o menos virulentas, modificadoras de las formas. (*Papilio polytes* y sus cinco tipos de hembras).

2º **Factor espacio.** Las moléculas de la substancia asimiladora (biógenos o plástidulos) se encuentran orientadas en el espacio, y la estereoquímica rige a estos edificios como a los de la materia que no vive.

Es la orientación de los biógenos la que determina el eje del cuerpo, sus divisiones en serie longitudinal (metámeros) o en series radiadas (antimeros), los fenómenos de la regeneración de los aparatos, tejidos y células, y otras propiedades que son comparables con las de los cristales líquidos.

3º **Factor tiempo.** La acción de las energías y materias exteriores sobre los fenómenos vitales puede como los fenómenos químicos, representarse por unas curvas.

El factor tiempo rige no solo los movimientos y transformaciones moleculares de la materia viva, sino también las oscilaciones rítmicas de los fenómenos fisiológicos, e interviene de un modo manifiesto en la producción de las formas sucesivas que las plantas y animales presentan en sus distintas edades.

La vida individual se parece a un chispero o cohete de lágrimas. Las reacciones químicas morfogénicas que se producen durante ella, se encadenan como las reacciones que se presentan en una explosión detenida y más o menos lenta de unas mezclas de productos diversos.

Todas estas consideraciones nos muestran cuán lejos nos encontramos aun para determinar exactamente las causas de las transformaciones y evolución innegables individual y específica de las formas vegetales y animales.

Es hacia la aclaración de estos problemas que nuestros esfuerzos tienen que dirigirse primero, y cualquier adquisición nueva, cualquier verdad que

obtenemos al respecto representará un progreso que las nuevas generaciones agradecerán. « El bien que se hace a los hombres, por tan grande que sea, no es sino pasajero; las verdades que uno les deja son eternas. » — Cuvier.

Buenos Aires, julio 22 de 1925.

Diferentes tipos de artritis de la babilla

POR EL DOCTOR A. B. DE QUIROS

(Continuación)

ARTRITIS PROPAGADAS. HIDARTROSIS

Clínicamente, es una clase de artritis de cronicidad primitiva, observada comunmente en los equinos, rara vez en los bovinos, caracterizada por la presencia de un derrame seroso con o sin cuáglulos fibrinosos en las cavidades articulares (particularmente de la babilla, dado la actividad de su función), sin lesiones osteo-articulares precisas.

La cantidad y aspecto del líquido distensor de la cápsula articular, varía de acuerdo con la naturaleza, la importancia y la antigüedad de la lesión.

Tratando de la articulación de la babilla, es raro observar una hidartrosis circunscripta a la cápsula articular fémoro-tibial; en general, el hidartro se forma simultáneamente en las dos laterales y en la sinovial superior, y por tanto, resultan interesadas, tanto la articulación fémoro rotuliana, como la fémoro tibial.

En las formas graves y ya antiguas se puede obtener como consecuencia de la hidartrosis de la babilla, la dilatación y hasta la ruptura de las sinoviales que revisten el tendón del extensor anterior de las falanges y del flexor del metatarso.

ETIOLOGÍA. PATOGENIA

Las causas que pueden producir una hidartrosis son de distinta naturaleza; para su mejor descripción las dividiremos en *locales* y *generales*.

Causas locales. — Serían las acciones que, al obrar sobre la articulación

de la babilla, determinarían un derrame por la reacción inflamatoria (serosa o serofibrinosa) de las sinoviales articulares.

Los traumatismos, caídas, luxaciones, esguinces, heridas periarticulares, artritis serosas y todas lesiones óseas de vecindad, juegan un rol importante en la determinación de tales sinovitis, generalmente asépticas.

Entre las causas locales, Mayer cita haber observado muy frecuentemente la hidartrosis de la babilla como consecuencia de la luxación de la rótula (1).

La hidartrosis de la babilla se observa muy particularmente en forma poliartétrica a consecuencia de los continuados y repetidos esfuerzos de esas articulaciones, en equinos empleados desde muy jóvenes, en excesivos trabajos.

Causas generales.— Serían las ocasionadas por diversos estados mórbidos, infecciosos, capaces de engendrar hidartrosis sépticas, cuando el virus (fatiga, adenitis, muermo) encuentra el *locus minoris resistente* por efecto de cualquier causa predisponente: a estos efectos no deben excluirse nunca los motivos *surmenage*.

Desde que « todo lo que debilita, predispone », nos podemos imaginar que el hiperfuncionamiento articular ofrece a los cartílagos motivo de inflamación tóxica o infecciosa que obliga a la sinovial (a causa de su trabajo de defensa) a segregar paulatinamente mayor cantidad de líquido mientras persista la causa provocatriz.

Se atribuye importancia en la producción de esta lesión al linfatismo del sujeto, que facilita y aumenta las trasudaciones. También a los defectos de aplomos y malas conformaciones.

SINTOMATOLOGÍA

La hidartrosis, cualquiera sea su origen, es una enfermedad crónica que se desarrolla lenta y progresivamente sin determinar mayor dolor y dando al miembro afectado una actitud especial que corresponde a la ca-

(1) Con el doctor Zanoli hemos tenido oportunidad de tratar un *pur sang*, « Santa Cecilia », que, precisamente, por causa de un pronunciado esfuerzo o resbalón que efectuó al ordenarse la partida de una carrera en que tomaba parte el 11 de mayo próximo pasado; se produjo (yo formulé el diagnóstico) luxación incompleta de la rótula y laceración del ligamento fémoro rutiliano interno (articulación derecha), y no obstante la tumefacción difusa y enorme, conteniendo exudado hemorrágico indudablemente que por más o menos un mes ofrecía, a su examen, todo el aspecto de una hidartrosis; progresivamente todo fué normalizándose, y en la fecha, el referido animal no ofrece el menor síntoma de un hidarto; por el contrario, se le nota tan normalmente que su *trainement* ha aumentado lentamente; hoy le permite efectuar corridas y ha ganado tres carreras.

pacidad máxima de las serosas (muestra toda la planta hacia atrás).

Cuando su origen es traumático, comienza con fenómenos inflamatorios que presenta una tumefacción difusa, caliente y que va haciéndose dolorosa; ocupa el interior y los contornos de la articulación, circunscrito por las sinoviales articulares, limitada por los tendones, ligamentos, y haciendo hernia en los puntos en que algún órgano resistente no se oponga a su expansión.

Tratándose de la babilla, tal tumefacción se hace más generalizada y se hace más evidente estando la extremidad en extensión (fig. 2).

Por simple comparación con la del lado opuesto (monoarticular), se observa globulosa; las depresiones que bordean la rótula (sobre todo la

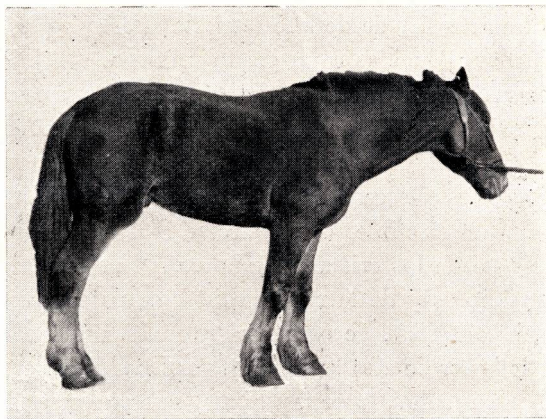


Figura 2

interna y antero inferior) están borradas o llenas, el tendón *tricipital* está levantado; la fluctuación, aun en los casos que datan de algún tiempo, es siempre clara.

Cuando la cantidad del líquido formado en las articulaciones fémoro-rutiliana, fémoro-tibial, es muy significativa, hasta puede observarse levantamiento de la rótula y proporcionar un síntoma especial, el « choque rotuliano », el « baile de la rótula (*tansen patella*) de los alemanes.

Para conseguirlo basta con abrazar la rótula con las manos, a objeto de conseguir reunir el líquido hacia la interlínea articular; la rótula, empujada por ese líquido, bajo tensión, se separa del plano óseo-intercondíleo; procediendo, entonces, a empujar de un modo brusco contra la rótula, produce una apreciada sensación.

Cuando la hidartrosis está asociada con una luxación de la rótula o con una artritis deformante, se tiene: en el primer caso con los síntomas de

la hidartrosis, aquellos de la desviación rotuliana; en el segundo caso, a más de la tumefacción blanda y fluctuante, también tumefacción de consistencia ósea, en modo especial, sobre la cara media de la articulación.

En todos los casos la hidartrosis de la babilla es netamente limitada a la articulación desprovista de edemas y de desplazamientos periféricos.

Siendo una enfermedad de marcha lenta y progresiva, hace que su duración tienda a persistir indefinidamente. Algunas veces puede producirse rápidamente, sin causa conocida o por influencia de una enfermedad diabética.

ANATOMÍA PATOLÓGICA

El derrame líquido de una sinovial articular, constituye la principal lesión de una hidartrosis, desde que las inflamaciones (de sacos articulares) pueden quedar reducidas a un grado mínimo.

El contenido articular presenta caracteres variados, a veces es semejante al de la sinovia. Generalmente suele ser una serosidad albuminosa, transparente, igual al líquido ascítico. Su aspecto puede ser francamente límpido o turbio; en este caso es debido a la presencia de leucocitos o grumos albuminosos, factibles de mostrarse más o menos rojos a causa de glóbulos rojos o de los cristales de homatoidina resultantes de la diapedisis de los glóbulos y de la ruptura de algunos capilares.

En hidartrosis antiguas, de orígenes traumáticos, pueden encontrarse en el interior de las cavidades articulares, cuerpos móviles, y por disacercación de sus pedúnculos, cuerpos libres, neomembranas, vellosidades, etc., de origen y naturaleza diversa, que, por su forma y tamaño, se distinguen en ordeiformes y moviformes.

En afecciones crónicas la sinovial articular hidartrosada acusa un tinte blanco pálido, mostrándose adelgazada distendida en sus partes débiles a causa de las alteraciones o dimensiones sufridas (animal en reposo).

El tejido adiposo que va acumulándose en los alrededores de las serosas, vegeta y se transforma en masas fibrosas, que de más en más van presentando resistencia al funcionamiento articular.

En clínica, debiéramos llamar hidartrosis, los casos en que el líquido parece constituir toda la enfermedad; es decir, aquellos en que existe una distensión hidrónica de la sinovial, sin lesiones osteoarticulares precisas y sin fenómenos dolorosos marcados.

DIAGNÓSTICO

Con el presente de los diferentes síntomas que hemos mencionado, nos

será relativamente fácil formular un diagnóstico de hidartrosis de babilla.

Tendremos que precisar: 1° que la referida articulación aloja un derrame líquido; 2° a qué estado patológico él corresponde.

Existiendo un derrame, por simple inspección notaremos la babilla abultada, globulosa, sin ofrecer depresiones que correspondan a líneas interóseas articulares.

Mediante la palpación buscaremos la sensación de fluctuación que nos revele la existencia de líquido intraarticular, el que existiendo, por otra parte, nos proporcionaría el especial síntoma de « choque rotuliano ».

La segunda parte del diagnóstico también nos es sencilla: si el derrame no es muy abundante y reciente, si es consecutivo a un traumatismo, si coexiste una atrofia rápida del cuádriceps femoral o músculos periarticulares y si el suero sufre poco o nada, indudablemente que sólo se tratará de una hidartrosis o simple derrame de sinovia.

Cuando no ha procedido un traumatismo, cuando se trata de una hidartrosis espontánea, de lenta evolución, hace pensar, sea motivada por una enfermedad general o infecciosa y para formular un consciente diagnóstico convendrá recurrir a los antecedentes del sujeto.

La presencia de una tumefacción blanda y fluctuante, debida a la dilatación de la sinovial, hace simple el diagnóstico y no puede confundirse una hidartrosis de babilla, con:

- 1° Higroma pro o supra-rotuliano;
- 2° Artritis propiamente dicha (síntomas característicos);
- 3° Edemas periarticulares, quistes sinoviales, tumores, etc.
- 4° Hidropesías de las vainas de los músculos (extensores), que son alargadas a lo largo de los relativos tendones.

TRATAMIENTO

Si bien debemos considerar variados los tratamientos practicables para combatir procesos hidartrosicos de la babilla, todos ellos merecen llamarse de poca eficacia.

El reposo de todo animal afectado de hidartrosis, es impuesto; complementando con masajes practicados en la región, constituiría un tratamiento eficaz para impedir mayores alteraciones de sinoviales o cápsulas articulares de la babilla.

También en casos de lesiones aún poco voluminosas, se aconseja (particularmente en medicina humana), el uso interno de diuréticos, aunque sus resultados sean muy dudosos a causa de su falta de acción específica sobre la sinovial.

Cuando fuera factible la compresión mediante vendajes ordinarios, elásticos, o en su defecto, el uso de duchas frías o sustancias astringentes, vesicantes, serían medios suficientemente eficaces para disipar un derrame reciente. Debe tenerse presente que mientras no se hayan modificado las propiedades secretorias de la sinovial, la hidartrosis está expuesta a reincidir en sus dimensiones.

Ocurrido lo precedentemente citado, de la misma manera que cuando se tratara de un proceso antiguo, habrá que recurrir a un tratamiento capaz de modificar tales propiedades secretorias de la sinovial y él consistiría en eliminar el contenido de la cavidad articular y modificar la superficie interna de la sinovial.

Para obtener la evacuación del referido líquido debe procederse con todas las reglas de la asepsia, mediante la punción de trocar o la aspiración con la jeringa de Dienlafoy o de Potain (podría usarse una jeringa común).

Para obtener la modificación de la superficie interna de la sinovial, es necesario a objeto de impedir la reproducción del líquido extraído, los lavajes con soluciones antisépticas, entre las que puede aconsejarse las de solución iodada, como preferible sobre las de ácido fénico, formol, eserina, etcétera.

Actualmente hay contradictores a tal método de tratamiento, porque como consecuencia de esas inyecciones modificadoras se pueden provocar fenómenos flogísticos con tendencia a la neoproducción, que deforman los extremos articulares.

Comparto con la opinión de que la inyección o lavaje iodado de serosas articulares, constituye el tratamiento heroico de las hidartrosis.

Naturalmente que es preciso tener presente, tratándose de babilla, las anfractuosidades y amplitud que sus actividades articulares ofrecen para practicar la operación con cautela y empleando una solución iodada ($\frac{1}{6}$ o $\frac{1}{8}$) rebajada, ya que se ha probado que a dosis superiores $\frac{1}{3}$ o $\frac{1}{4}$, se hace tolerable en cavidades menores.

Ello nos demuestra que para obtener modificación en las serosas, debe también modificarse en mayor o menor dosificación, la tintura de iodo, según que la serosa sea de menor o mayor capacidad. Estas inyecciones iodadas muy cáusticas pueden determinar una artritis traumática.

Efectuadas estas operaciones, preferible a la aplicación de vesicantes, fuego inglés, bionuro de mercurio, cantáridas, etc., que no constituirían sino un tratamiento paliativo; hoy, sucede la cauterización, que puede practicarse a puntas o a rayas, debiendo aconsejarse mixta sobre la babilla hidartrosada. Así, mientras la cauterización aguiforme, determina la salida del líquido articular por cada una de las perforaciones de la sinovial;

la cauterización en rayas produce la compresión (vendaje) permanente y con ella la modificación de la serosa.

Actualmente en las clínicas de esta Facultad se encuentra internado el caballo que representa la figura número 3, afectado de hidartrosis de la babilla izquierda.

Según su propietario la etiología es atribuible a una patada que recibiera en esa región. La sintomatología, cumplida en la forma descrita para las hidartrosis, facilitó el diagnóstico que el doctor Zanoffi formulara de *diartrosis serosa*.

Hace aproximadamente un mes fué intervenido, practicándosele una trocanteria y consiguiente extracción de más de un litro de líquido serosan-

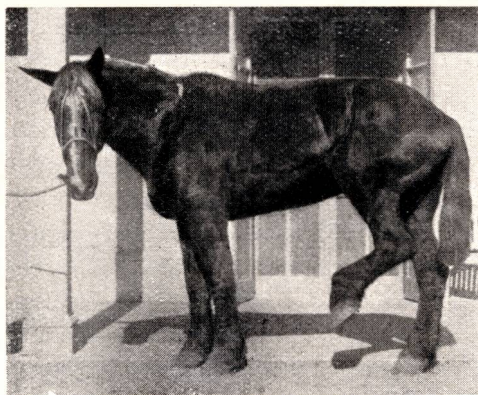


Figura 3

guinolento. después de lo que, se le hizo cauterización aguiforme. Con tal tratamiento, nada favorable se obtuvo: nuevamente la hidartrosis se reprodujo, en el estado que muestra la figura 3, y hace pocos días se volvió a intervenir haciendo extracción mediante una jeringa común del líquido existente y se efectuó un lavaje articular con solución iodada.

ARTRITIS DEFORMANTES

(*Arthritis seca*)

Con la denominación de artritis seca, deformante, estudiaremos un tipo de afección inflamatoria ósea, en principio crónica, que pudiendo ser central o periférica, se caracteriza: 1° «anatómicamente», por dos procesos opuestos, que por una parte consisten, en *un desgaste* y *una destrucción* de los cartílagos diartrodiales, y por otra en una *noviformación* de cartilago

y de hueso a nivel de las partes fibrosas; 2º «clínicamente» por su *cronicidad primitiva*, por su *localización* en las grandes articulaciones (babilla) sobre todo por los chasquidos que son producidos (porque los cartílagos están más o menos denudados, rugosos); por la deformación de los extremos articulares, la no tendencia a la supuración, la duración larga y la frecuente incurabilidad.

Tal afección puede afectar una sola articulación fémoro-rotuliana, fémoro-tibial (monoartritis) u observarse poliartritis.

ETIOLOGÍA PATOGENIA

Se atribuyen a una variedad de causas las que pueden obrar en la determinación de una artritis deformante o seca; se da su desarrollo a traumatismos o a mala conformación articular, a trabajos exagerados y en forma particular, a la herencia y a que pueda ser debida a formas infecciosas o crónicas de pseudoreumatismo. Hasta se ha pretendido parangonar a la afección homónima del hombre, siendo que esta, es atribuida a lesiones de la médula, de los nervios y que por lo tanto no corresponde ni por su marcha, ni por sus lesiones anatómicas a los procesos artríticos del caballo.

Algunos autores (sobre todo franceses e italianos) significan importancia para tales formaciones oste-artríticas, a la vuelta al trabajo de los animales curados de adenitis equina o cualesquiera otra enfermedad infecciosa. Cadeac, opinando en la teoría microbiana, considera que determinados microbios pueden permanecer latentes en los tegidos que constituyen base esquelética de articulación, hasta que una causa predisponente obre para que tales microbios determinen el proceso artrítico.

Bossí, como causa aséptica admite la acción de sustancias tóxicas que existen o pueden producirse anormalmente en el organismo, circunstancia en la que obraría predisponentemente cualesquiera de las causas citadas anteriormente, trabajo exagerado, defectos de aplomos, acciones traumáticas, contusiones, etc.

En semejante situación, son dudosas las causas etiológicas de la artritis seca y debemos fundamentar nuestras observaciones prácticas y literatura veterinaria, aunque solo sea más o menos conocida sobre artritis deformante de tarso, baste ya que al pertenecer al miembro pélvico, constituye con la babilla las articulaciones proximales de los miembros de sostén y para que como aquella, puédamos considerar como causas predisponentes o determinantes las acciones mecánicas y esfuerzos de locomoción, para decir que, no obstante la diversidad de opiniones sobre las causas productoras de una artritis seca o deformante de la babilla, pensemos que

sean las actitudes viciosas de los miembros pélvicos, esfuerzos exagerados o trabajos pesados, los que determinan singularmente tal afección, precisamente observable con relativa frecuencia en los equinos y en forma particular, en las articulaciones constituidas por huesos más móviles y mayormente predispuestos, fisiológica y patológicamente, a ser traumatizados; lo que ocurre al ser observable comunmente las afecciones artríticas de tarso y de babilla.

Clinicamente, es dado observar que los caballos que en mayor porcentaje resultan atacados, son los destinados a trabajos pesados, es decir, aquellos a los que se les demanda muchas *arrancadas* tirando de cargas pesadas, causa que explica determinar una contracción reiterada de las extremidades óseas que constituyen la articulación de la babilla (o tarso) y en particular de su cara interna, que ya normalmente soporta más peso que la externa.

Sea lo expuesto; opinión fundamentada en la observación y en los corolarios de la cinemática animal.

SINTOMATOLOGÍA

Dadas las manifestaciones sintomatológicas iniciales de una artritis seca o deformante de la babilla, podemos decir que es muy raro encontrarla en forma aguda.

Generalmente, la operación se manifiesta por tres síntomas objetivos y funcionales: *deformación, fenómenos dolorosos y chasquido*.

La *deformación* se caracteriza por un aumento de volumen de las epifisis óseas que constituyen las articulaciones fémoro-rotuliana, fémoro-tibial, sobretudo en la cara interna de la cabeza articular de la tibia, ocho dedos por dentro y cuatro por debajo de la rótula; a la palpación, tal tumefacción del tamaño de un huevo de paloma o de gallina, se nota dura y con asperezas.

Los *dolores* pueden ser espontáneos, poco intensos y hasta no acusarse a la palpación; poniéndose en evidencia mediante la claudicación del animal, especialmente en frío.

El *chasquido* es motivado por el roce de las superficies articulares ebúrneas y desprovistas de cartílagos.

Por lo demás, el animal afectado de artritis deformante, muestra el miembro pélvico correspondiente en « actitud viciosa » y que desde luego puede hacer confundir con otros tipos de artritis o lesiones tendinosas; extremidad en semiflexión, un poco en abducción (fig. 3) y adelante, la articula-

ción de la babilla siempre inmóvil, el apoyo se efectúa con la punta del pié (fig. 4).

De igual manera que para la artritis del tarso, haciendo permanecer la extremidad en flexión prolongada por unos cinco minutos (prueba de esparavan o flexión) la reingruera se acentúa al punto que el animal se inicia en el andar sin apoyo absoluto de la extremidad afectada. Por tan semejante reacción positiva, cuando la babilla no se aprecia tumefacta a simple vista, conviene delimitar regiones (babilla o tarso): para ello, debe practicarse inyecciones anestésicas sobre los nervios ciático y peroné profundo.

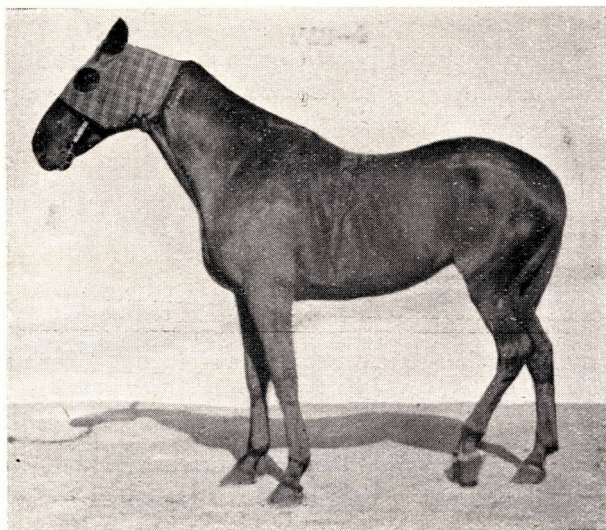


Figura 4

Cuando la dolencia es anciana, es notable la atrofia muscular de las veindades, particularmente acentuada al cuádriceps femoral.

El echarse e incorporarse, son movimientos muy penosos para los animales afectados de esta enfermedad, por ello es común ver a los que padecen (máxime tratándose de poliartritis) que siempre permanecen de pié, enflaqueciendo progresivamente, hasta que mueren extenuados.

ANATOMÍA PATOLÓGICA

La anatomía patológica de la artritis deformante de la babilla, es como la de su análoga del tarso. Macroscópicamente, puede observarse que ha existido un proceso inflamatorio y degenerativo deformante en los constituyentes articulares, huesos, cartílagos y cápsulas.

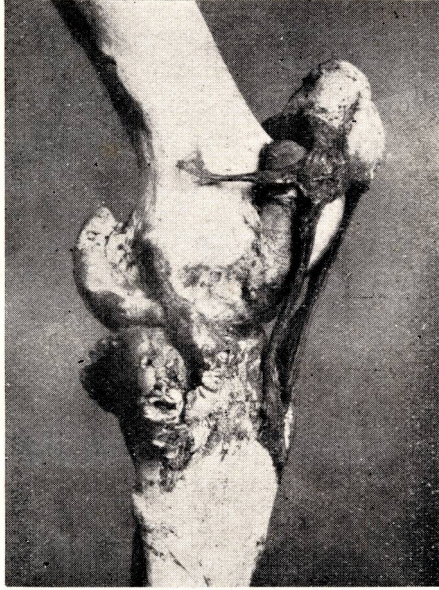


Figura 5. — Babilla medial. - Osteitis rarefaciente

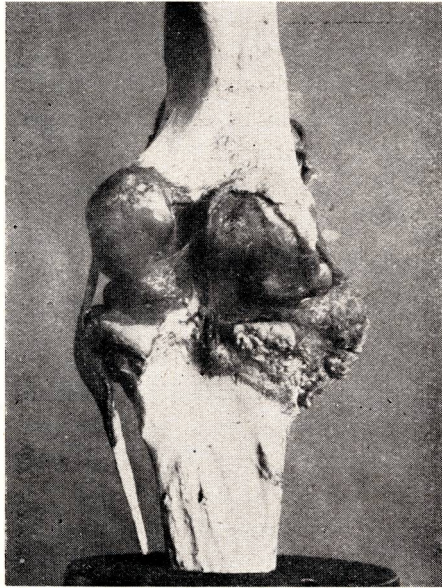


Figura 6. — Babilla posterior. - Granulaciones

En los extremos óseos de fémur y tibia medial (fig. 5), se observa las

alteraciones principales que son manifestaciones de *osteitis rarefaciente*, con ulterior condensación (manchas rojas, puntos, etc.). Los cartílagos, muy generalmente afectados de modo secundario y en forma particular, en las vecindades externas, es azulado y carcomido.

La cápsula articular fémoro-rotuliana presenta sus capas fibrosas engrosadas, que la hace mucho más voluminosa.

La sinovia suele encontrarse muy aumentada (hidropesía) de coloración roja amarilla, gelatinosa, pegajosa. Los bordes articulares se presentan con exóstisis en forma de vegetaciones marginales cartilaginosas, que sobrepasan los límites articulares en forma de granulaciones (figs. 5 y 6) en particular modo en medial de la tibia.

Microscópicamente también se observan alteraciones semejantes a las que corresponden al esparavan-osteitis rarefaciente y condensante, formación de senos, dilatación de los conductos de Havers, noviformación de tejido osteoideo, células gigantes, metamórfosis adiposa.

DIAGNÓSTICO

Delimitada la región de babilla como asiento de la afección, se hace fácil el diagnóstico de artritis seca o deformante.

Es base, la deformación, el disturbio funcional y la atrofia muscular del cuádriceps y vecindades, es decir, comprobar la existencia de la sintomatología mencionada, incluyendo la actitud viciosa del correspondiente miembro pélvico y el posible percibimiento del roce de las vellosidades articulares (chasquido), cosa que no deja de percibirse ejecutando los movimientos pasivos explorativos, en forma particular, en la flexión simultánea con la aducción, circunstancia en la que con apoyar los dedos (y aun sin necesidad de ello) se puede notar.

La artritis seca no puede confundirse con una hidartrosis, porque en este caso la tumefacción es blanda y precisamente corresponde a las partes de la cápsula articular que está desprovista de músculos y tendones, mientras que la artritis (osteoartritis) cubre la periferia de la articulación y paulatinamente invade su interior.

También debe delimitarse de una traumática que puede ser ubicada más o menos indeterminante, cuya tumefacción es lisa, con rastros netos del traumatismo sufrido y no ofrece las rugosidades que comúnmente se observan en las producciones deformantes.

Por último, debe distinguirse de una artritis traumática porque la articulación es tumefacta y caliente, dolorosa y de disturbio funcional gravi-

simo; aparte que por lo general la causa una herida más o menos penetrante, muchas veces con focos purulentos, etcétera.

PRONÓSTICO

Invariablemente el pronóstico de una artritis seca, deformante: debe formularse desfavorable dada la gravedad de las alteraciones de los huesos, cartilagos y cápsulas articulares.

Solo Hoffmann, opina que en casos recientes sin significativa deformación, el proceso deformante, es base de (lo precario) que es su terapéutica, ya que ésta debe limitarse a miramientos y reposo, auxiliados por masajes, duchas, unturas y la cauterización puede ser favorable; aquel más grave con evidente tumefacción muy doloroso en puntas; pues, no es posible ningún tratamiento directo sobre la articulación y marcada atrofia muscular, es reservado; y las formas crónicas con neoformaciones y espesamientos, con dolor, con atrofia, etc, sería infausto.

Hoffmann, afianzando sus pronósticos dice: casos recientes de osteoartritis pueden curar aún espontáneamente y su resolución y curación por osteitis condensante solo se ha obtenido en casos muy leves y cuidando mucho los caballos, porque es una afección recidiva.

Por otra parte; todos los casos graves y antiguos, dado que en artritis deformantes las coyunturas no se anquilosan, aunque transitoriamente mejoren mediante el reposo; deben pronosticarse incurables y no obstante hasta podría convenir tratarlos para conseguir disminuir la producción esteolítica y con ello poder utilizar el animal por una temporada.

TRATAMIENTO

Lo incurable del pronóstico que debe formularse en los casos de artritis secas, deformantes, es base de lo precaria que es su terapéutica, ya que ésta debe limitarse a miramientos y reposo, auxiliados por masajes, duchas, unturas y la cauterización en puntas; pues, no es posible ningún tratamiento directo sobre la articulación fémoro-rotuliana, fémoro-tibial.

Hoffmann, afianzando sus pronósticos dice: casos recientes de osteoartritis puede curar aún espontáneamente y su resolución puede ser favorecida con baños fríos, masajes, con pinceladuras de tintura de iodo.

Recomienda también la cauterización aguiforme, especialmente aplicada en la cara interna articular, pareciéndole un medio muy aconsejable en procesos artríticos deformantes más ancianos.

Los resultados de tratamientos practicados en animales internados en las clínicas, sintetizan lo descripto anteriormente, es decir; se ha aconsejado siempre la cauterización aguiforme, sobretodo cuando se ha tratado de caballos que deben cumplir sus aptitudes en forma lenta o suave y siempre en la generalidad de los casos, sobretodo cuando se ha tratado de artritis secas incipientes, se han obtenido acentuadas mejoras.

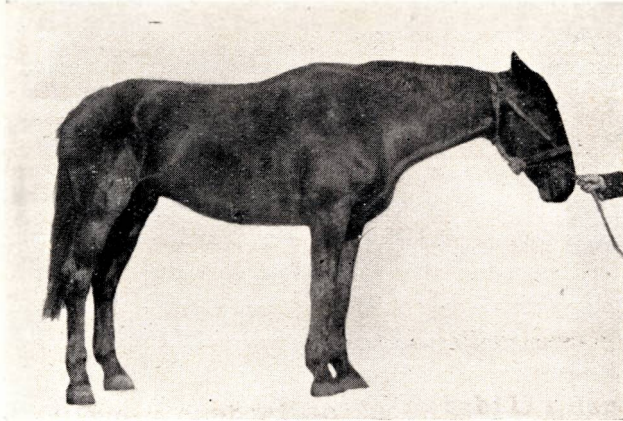


Figura 7

La figura número 7, demuestra el último de los casos tratados y precisamente, en ella puede observarse la extremidad afectada, ya un perfecto apoyo (respondiendo a la mejoría obtenida) no obstante que, como puede observarse el fuego aplicado aún no ha cicatrizado totalmente: vale decir, no se ha cumplido un mes desde el momento que fuera el sujeto intervenido.

(Continuará).

Consideraciones generales sobre patología vegetal

Apuntes de unas conferencias del profesor L. Hauman
tomados por Domingo Canter (1)

La patología vegetal es el estudio de las enfermedades de las plantas, pero no es tan fácil como a primera vista podría parecer, definir una enfermedad, dado que no hay límite neto entre la salud y los primeros grados del debilitamiento.

Podemos caracterizar un estado patológico, sea por el hecho de que el cultivo de una planta determinada no proporciona el rendimiento que debería dar en condiciones normales, sea por observar ciertas manifestaciones netamente anormales: destrucción de tejidos, como en el mildiú de la vid (*Plasmopara*), o destrucción de la inflorescencia, en los cereales atacados por diversos *Ustilago*: o deformaciones, enrulamiento de las hojas del duraznero, producido por una ascomiceta, el *Exoascus deformans*, o por un pulgón (*Myzus persicae*), o por la aparición de esporos, como en las hojas del álamo de la Carolina (*Populus angulata*) cuando es atacado por una uredínea, *Melampsora allii-populina*. Tenemos, por consiguiente, dos criterios que pueden ser contradictorios, para conocer un estado patológico: uno práctico, la disminución de los productos de la explotación y otro científico o biológico, que es toda anomalía en cualquier órgano o función (2).

Manifestaciones patológicas. — Estos estados patológicos se manifiestan en las formas más diversas.

(1) Debo agradecer al profesor Hauman el apoyo que me ha prestado para la preparación de estos apuntes.

(2) Algunas de estas anomalías pueden ser el objeto mismo del cultivo, así las coliflores, las bananas sin semillas, las flores «dobles», etc.

Cuando la avena es atacada por la roya (*Puccinia coronifera*) sus hojas aparecen manchadas, siendo esas manchas constituidas por soros, es decir, por pequeñas acumulaciones de esporos del hongo mismo; en cambio las manchas que presenta la remolacha parasitada por *Cercospora beticola* son tejidos muertos o en vías de destrucción. Algunas enfermedades se manifiestan por ramificaciones anormales (« escobas de hadas »), o por la aparición de tumores que pueden ser simples abultamientos, como la agalla de corona del duraznero, causada por un bacterio, o presentar formas muy variadas, semejarse a un pequeño mate, a una *Tillandsia*, como ciertas agallas determinadas por insectos parásitos. En otras enfermedades hay al contrario, destrucción de tejidos u órganos enteros: quiere decir que en ciertos casos hay proliferación o creación de nuevos tejidos, en otras necrosis o destrucción, pues las toxinas de los parásitos, a veces estimulan, en cambio otras veces matan las células.

En otros casos, las plantas no crecen, no asimilan, a veces caen prematuramente sus hojas, o florecen fuera de la estación normal, o caen los pimpollos o los frutos jóvenes sin esperar la fecundación o la fructificación. Evidentemente, son todos ejemplos de estados patológicos.

CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES. — Las causas que producen las enfermedades de las plantas pueden ser parasitarias o no parasitarias.

En medicina humana, las enfermedades más antiguamente conocidas son las no parasitarias; en cambio, en patología vegetal sucede lo contrario, porque las enfermedades parasitarias son más fáciles de estudiar que las no parasitarias.

La patología general de las plantas es una ciencia todavía en la infancia en razón de los profundos conocimientos de fisiología normal que son su base indispensable y de las grandes dificultades de la investigación; en efecto, a las plantas no se les puede tomar la temperatura, ni contar el número de pulsaciones, ni se puede apreciar su apetito, ni se puede saber si sufren o han sufrido, y uno de sus órganos fundamentales — la extremidad radicular — queda enteramente fuera del alcance de nuestra observación.

Las causas más diversas, externas o internas, físicas, químicas y mecánicas, pueden haber intervenido — y tal vez durante un tiempo muy corto — causas que podrían producir efectos muy parecidos o idénticos.

¿A qué es debido que una planta voltee sus pimpollos intercalando indebidamente una lámina de corcho en el pedúnculo? ¿Habrà tenido frío o calor excesivo, habrá habido ruptura de las columnas de agua en los vasos, motivada por una exagerada transpiración que no pudo ser equilibrada por los pelos radiculares, habránse agotado sus reservas, o se habrá

producido una intoxicación, o se habrá equivocado la planta creyendo que ya había llegado el otoño? Pues también ellas se equivocan: los perales florecen algunos años en el otoño. No hay problema de más difícil explicación, y sobre los cuales la experimentación resulte más difícil, larga y costosa.

A veces estudiando los factores mecánicos, físicos y químicos, se puede llegar a conocer la causa, pero esto sólo se alcanza en muy contados casos, pues causas análogas pueden producir según las especies y las circunstancias, muy diferentes efectos, y viceversa.

Las enfermedades no parasitarias son, pues, muy mal conocidas. Son causadas por factores internos o externos. De los factores internos no sabemos nada; en medicina humana se llama diátesis a ciertas alteraciones constitucionales en virtud de las cuales, algunos individuos presentan ciertos accidentes morbosos; sin duda, las plantas tendrán su idiosincrasia, su temperamento, y como los animales, tendrán predisposiciones para algunas anomalías; éstas se manifiestan a veces por variaciones bruscas, degeneración, etc.

Respectos a los factores externos, son muy diversos, mecánicos, físicos o químicos: traumatismos, agentes meteorológicos (temperatura, lluvia, viento, rayo, luz), composición desfavorable del suelo, de la atmósfera, exceso o falta de agua, envenenamientos, etc.

El hombre es otro factor de importancia que hace sentir su influencia sobre las plantas, con sus prácticas culturales, a veces beneficiosas, colocándolas en condiciones de resistir las enfermedades, otras veces perjudiciales, por ejemplo, una nutrición desequilibrada (exceso de abono nitrogenado), o una poda excesiva que obliga a los vegetales a florecer y fructificar en demasía, provocando su agotamiento y hasta su muerte.

Sería interesante saber si las plantas degeneran en realidad o no; de un sinnúmero de ellas importamos anualmente sus semillas porque aquí sus semillas no dan resultados satisfactorios ¿degenerarán en realidad o no sabremos cultivarlas, o recoger bien sus semillas, o bulbos, o tubérculos? Sólo buenos experimentos podrían contestar la pregunta.

El horario demasiado reducido atribuido a la fitopatología no permite desarrollar esta parte muy interesante del curso, lo cual, cuando haya progresado algo más todavía, llegará probablemente a ser la más importante, y más útil en la práctica.

Teratología. — Es la parte de la morfología vegetal que estudia las « monstruosidades », o malformaciones no producidas por causas parasitarias. Estas pueden conservarse, cuando nos interesan (flores dobles), por multiplicación asexual; en general no son hereditarias, aunque puedan

citarse excepciones : cresta de gallo (la amarantácea *Celosia cristata*), la coliflor, ciertas flores dobles.

Estas formas teratológicas son muy variable y numerosas ; las más importantes son la fasciación, el albinismo, la virescencia, la peloria, las flores dobles.

En la fasciación, el tallo — que es el órgano sobre el cual se produce más a menudo — es muy ancho, chato, en forma de cinta, en lugar de ser cilíndrico. Generalmente, el tallo fasciado presenta acanaladuras que harán creer — aunque no sea así — que es el resultado de la unión de varios ejes. Se observa a menudo en el cardo de Castilla, en la flor morada, en la cresta de gallo, y puede prolongarse hasta las inflorescencias y los frutos.

El albinismo es la decoloración que presentan ciertas plantas sin que pueda invocarse causas fisiológicas accidentales (falta de hierro) o parasitarias (« mosaica » causada por virus filtrable); los clorolencitos pierden el color verde, volviéndose amarillos en ciertas regiones de las hojas que resultan entonces « disciplinadas ». Se observa en diversas gramíneas, como el « lazo de Amor », en la pita, en el *Evonymus japonicus*, en el *Acer negundo*, y muchas otras especies cultivadas en los jardines, donde se buscan estas « variedades » que resultan más ornamentales.

La virescencia y sus formas, clorantía y viviparidad, consisten en la regresión de las piezas florales al estado de hojas. Se observa en las gramíneas, en las rosas, etc. (1).

Las flores dobles provienen de la transformación de los estambres, y a veces de los carpelos, en pétalos, o, en la familia de las compuestas, de las flores tubulosas en flores liguladas (*Dahlia*, *Chrysanthemum*) ; a menudo el fenómeno es provocado o intensificado por una alimentación muy rica y una reducción del número de flores, hecho que aplican los jardineros para obtener rosas, crisantemos y claveles enormes.

La peloria es la transformación de la flor zigomorfa en actinomorfa. Se ha observado en *Digitalis*, violetas, linarias, diversas labiadas, etc.

Otras veces se observan anomalías sexuales, como en el maíz, en que se encuentran entremezcladas las flores masculinas y las femeninas, y hasta cambios de sexualidad.

La proliferación es la aparición de una yema capaz de desarrollarse más

(1) El profesor Hauman recordó haber visto un tulipán que presentaba una curiosa de clorantía. Normalmente el perianto corolino está formado por seis piezas, y el pedúnculo está desprovisto de hojas ; en el caso mencionado, sólo cinco pétalos formaban el perianto, el sexto se encontraba sobre el pedúnculo, en su exacta posición filotáctica, a cierta distancia de la flor, y transformado en hoja.

o menos en tallos, hojas, etc., en el centro de una flor (gramíneas, rosas, claveles). (1)

No está completamente esclarecida la causa que provoca estas monstruosidades. La fasciación es producida probablemente por una anomalía de la yema terminal; se observa sobre todo cuando las plantas tienen a su disposición un terreno feraz y humedad en abundancia, pero ésta no es la causa primordial sino que simplemente acentúa el fenómeno. Más bien parece que sea motivada por algún traumatismo muy leve de esas prodigiosas células iniciales de los meristemas, de cuya segmentación normal resultan los órganos con su forma acostumbrada. A. Nestler afirma que es debida a un ensanchamiento de la yema terminal, la cual se convierte en simétrica con respecto a un plano — normalmente sólo lo es con relación al eje de la rama — dicho ensanchamiento se acentúa al acrecentarse la rama, y motiva finalmente la fasciación. Hiriendo el meristema terminal se ha logrado obtener casos de fasciación. Otros autores creen, en cambio que es debido a picaduras de insectos, a heridas cicatrizadas en malas condiciones, a la invasión de microorganismos, a parásitos instalados cerca de la yema terminal, etc.

Del albinismo se cree sea causado por la acumulación de oxidásas que destruirían la clorófila. La clorantía se ha observado principalmente cuando la planta recibe una gran cantidad de agua en el momento en que se va a desarrollar la inflorescencia, y entonces la transformación de las piezas florales en hojas se interpretaría como una adaptación del vegetal para poder emplear todas las substancias alimenticias que se le ofrece en exceso. La producción de flores dobles ya hemos dicho que parece favorecida por una alimentación muy abundante. Respecto a la peloria, algunas experiencias parecían demostrar fuera debida a una insolación muy fuerte al formarse las flores. Algunas modificaciones de la sexualidad han sido atribuidas a heridas de la planta joven. Finalmente, algunos casos de empobrecimiento de la inflorescencia y su transformación en flor única, deben atribuirse a falta de nutrición.

ENFERMEDADES PARASITARIAS. — La parte de la fitopatología cuyo estudio reporta actualmente beneficios más directos, es la que estudia las enfermedades parasitarias.

El parasitismo es un modo de vida normal y muy general en la naturaleza; nosotros, los hombres, ya tenemos pocos parásitos por regla general,

(1) Como por falta de tiempo el señor Hauman no da mayor extensión en su curso a esta parte, he creído útil ampliarla consultando la obra de G. Delacroix. *Enfermedades no parasitarias de las plantas cultivadas.*

porque cocinamos nuestros alimentos y hemos inventado la higiene, pero en los animales, lo normal es que tengan sus parásitos, sobre todo en el intestino y sobre la piel, y en cuanto a los parásitos de los vegetales, las algas y los mismos hongos ya tienen los suyos, y según Saccardo, hay por lo general tres o cuatro hongos parásitos para cada especie fanerógama.

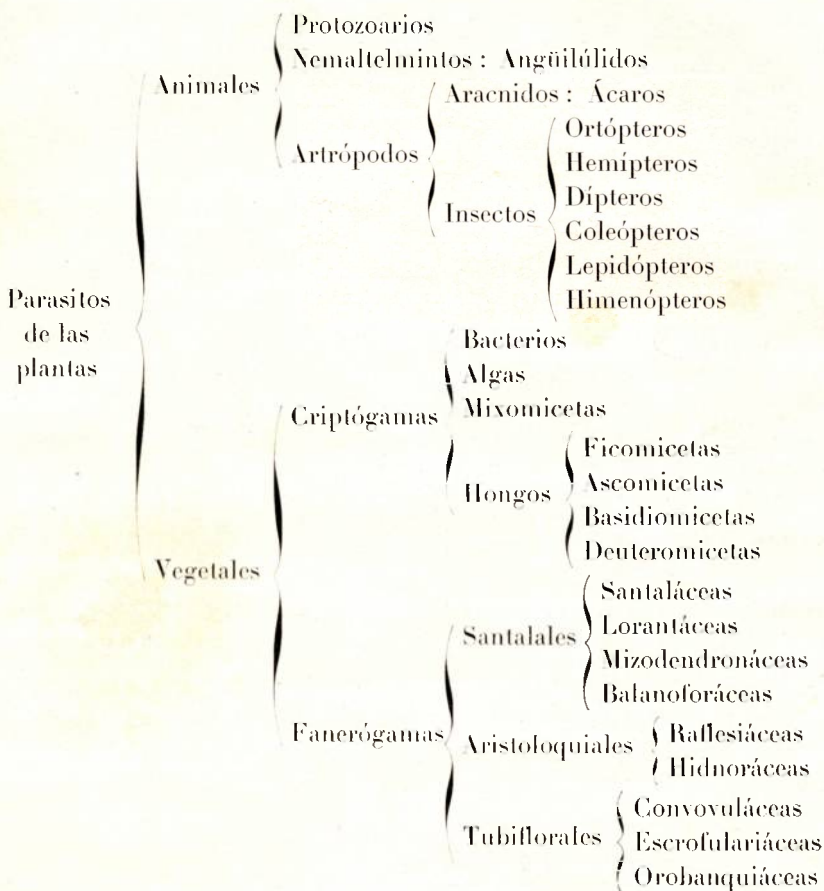
El parasitismo cobra un gran interés al tratarse de plantas cultivadas, porque a ellas les exigimos un rendimiento comercial; además están muy cerca unas de otras y en enormes cantidades en nuestros cultivos, lo que hace el contagio extremadamente fácil, mientras en la naturaleza es del todo excepcional ver una sola especie ocupar grandes extensiones de terreno. Por añadidura, la mayoría de las plantas cultivadas son de origen exótico; el clima no siempre les resulta en todas partes tan favorable como el de su patria, se ponen más receptivas o son invadidas por otras especies parásitas.

Estas y otras circunstancias rompen con frecuencia el equilibrio entre huéspedes y parásitos que se observa en la naturaleza, y hacen indispensable la acción del fitopatólogo.

Parásitos de las plantas. — Pueden ser animales o vegetales. El estudio de los primeros no nos corresponde; son muy importantes en razón de los daños causados por algunos, principalmente insectos, entre los cuales hay grupos enteros, como la familia de los cóccidos, formados exclusivamente por parásitos; en el látex de ciertas Euforbiáceas y Asclepiadáceas se ha descubierto recién la presencia de tripanosomas, cuya significación no se conoce bien todavía.

Por lo que se refiere a los parásitos vegetales, los únicos que nos interesan en este curso, encontramos parásitos entre los Bacterios, entre las Algas (muy pocos) pero entre los Hongos, son innumerables, como entre los Insectos: familias y hasta órdenes enteros son formados exclusivamente por parásitos, como las Oomicetas, las Erisifáceas, las Ustilaginales, las Uredinales. Musgos y Helechos parásitos no se conocen. Entre las Fanerógamas hay parásitas y hemiparásitas.

El cuadro siguiente resume los grupos sistemáticos a que pertenecen los principales parásitos de las plantas.



Adaptaciones parasitarias. — Los parásitos son, en general, plantas desprovistas de clorófila, y su aparición data, fuera de toda duda, de tiempos remotísimos. Los primeros seres que aparecieron sobre la tierra, debieron poseer pigmento sintético, pero probablemente muy pronto surgieron algunos otros que ya no elaboraban ese pigmento sintético, que hacían vida saprófita aprovechando los residuos de otros organismos; y más tarde habrán aparecido entre estos saprófitos los primeros parásitos, que ya no habrán esperado la muerte de otros organismos para nutrirse de su sustancia, sino que se adelantaron a penetrar en ellos cuando todavía vivientes, y alimentarse a sus expensas.

Como siempre, hay todos los grados de transición, saprófitos que en ciertas condiciones pueden ser parásitos y viceversa. De los hongos que constituyen los Líquenes, no puede decirse que sean parásitos de las Algas,

dado que el hongo no penetra en el alga y parece recoger solo secreciones de su membrana. Es más bien una suerte de domesticación, de esclavitud del Alga, clase de simbiosis a la cual se ha dado el nombre tan gráfico de ilotismo.

En el parasitismo verdadero, hay siempre penetración, por lo menos de un órgano del parásito dentro del huésped. De acuerdo con el lugar del huésped en que viven, los parásitos se clasifican en exoparásitos y endoparásitos. Entre los primeros señalaremos los *Oidium* (Erisifáceas) de los cuales sólo los austorios o sucesorios penetran en las células epidérmicas del huésped, — pero las fumaginas que viven sobre las plantas sin penetrar en ellas, alimentándose de las secreciones de insectos fitófagos como pulgones o cochinillas, no son verdaderos parásitos, y el daño que producen se reduce a dificultar la respiración y la asimilación clorofiliana al recubrir gran parte de la superficie de las hojas.

Los endoparásitos, mucho más numerosos, viven en el exterior del huésped, como los hongos que producen el mildiú, el torque, el carbón, la carie, etc., de los cuales solamente se vé afuera los órganos de disseminación.

Condiciones necesarias a la vida parasitaria. — Para que un organismo pueda vivir como un parásito, necesita llenar ciertos requisitos:

1º Deben tener poder de efracción, es decir, poder penetrar dentro del huésped. Eso lo consiguen sin duda por medio de diastasas.

Los austorios de un *Oidium* necesitan segregar una diastasa (¿ la cutinasa ?) para poder perforar la cutícula. Otras veces, la efracción es menos violenta, efectuándose la penetración por los estomas, como sucede con los micelios que salen de los uredosporos de las uredíneas; pero una vez llegados a la cavidad subestomática, para poder seguir penetrando por entre las células, deben disolver los cementos pécticos, sin lo cual no podrían separarlas: éso lo consiguen por una segunda diastasa, la pectosinasa. Pero muchos hongos, como el *Plasmopara viticola*, agente del mildiú de la vid, no se contentan con extender sus micelios entre las células, sino que penetran en ellas, para lo que segregan otra diastasa, la celulasa, la que les permite disolver la membrana celular.

He aquí las tres ganzúas para efectuar la efracción: la cutinasa, la pectosinasa, y la celulasa; en realidad no se ha comprobado siempre que los organismos invasores segreguen esas diastasas, pero el fenómeno se comprendería difícilmente de otro modo.

Otro grupo de parásitos, los parásitos de herida, no son capaces por sí solos de penetrar en los tejidos normales del huésped, necesitan una solución de continuidad previa (herida, machucadura), por ejemplo, las Poliporáceas que atacan con frecuencia los pobres árboles que adornan nues-

tras calles, el *Mucor*, que hace podrir las batatas, etc. La necesidad de estas heridas previas es sobre todo necesaria para los parásitos de los órganos leñosos, protegidos por la corteza o súber, sobre el cual las enzimas no tienen acción; sin embargo, en ciertos casos cuando el medio es muy húmedo, algunos parásitos, como el *Nectria ditissima* se introducen por las lenticelas.

2º Los organismos, tanto vegetales como animales, no se dejan invadir por sus enemigos defenderse contra los parásitos, o contra la pérdida de substancias, ya sea por la fagocitosis, ya sea por la cicatrización. Nada de semejante a la fagocitosis se ha observado jamás entre las plantas y tal vez sea por este motivo que no hay en ellas inmunidad adquirida; pero gracias a la suberización, limitan las heridas por capas de corcho; las primeras células sanas, inmediatas a la herida, mueren a menudo por desecación, pero otras que se encuentran más alejadas transforman muy rápidamente, en la parte externa de su membrana la celulosa en súber, substancia impermeable, muy difícil de digerir; se producen después nuevas capas de células suberificadas, reemplazándose la epidermis o la corteza destruida.

Por consecuencia, para que un organismo pueda atacar a otro, y vivir como parásito sobre él, es necesario que pueda neutralizar la defensa opuesta por el huésped. Para ésto, por lo general envenenan sus células, probablemente por medio de toxinas, determinando ya sea su paralización y su muerte, ya sea una excitación que determina la formación de deformaciones o tumores. La existencia de estas toxinas es fácil de comprobar en ciertas enfermedades bacterianas de los animales. Se pueden preparar grandes cantidades de toxina diftérica o tetánica, capaces de producir efectos semejantes a los que causan los parásitos mismos. Pero en las enfermedades de las plantas, es difícil en extremo poner en evidencia la presencia de toxinas, pero especialmente cuando el parásito determina una proliferación celular, con producción de tumores, como en muchas enfermedades bacterianas, — o deformaciones como en las hojas del duraznero atacadas de torque (en ciertos casos, parece que las células se hubieran enloquecido, produciéndose divisiones anormales, con triáster, tetráster), — es difícil encontrar otra explicación que una intoxicación; por lo demás, en algunos casos ha sido posible obtener proliferaciones anormales inyectando jugos filtrados extraídos de tumores y de ciertas agallas.

El *Mucor* de la batata, para penetrar en ella necesita, no sólo que esté herida, sino también machucada, porque de lo contrario, las células próximas a la herida suberifican rápidamente sus membranas, no pudiendo el *Mucor* neutralizar la defensa del huésped; en cambio, estando la batata machucada, o sumergiéndola después de cortarla en una solución de cloruro

de sodio de concentración suficiente para plasmolizar las células superficiales de la herida, tal cicatrización no puede efectuarse, y el parénquima del tubérculo es invadido por el micelio del hongo, gran productor de pectosinasa, que desorganiza completamente el tejido y cuyos productos de excreción son tóxicos, para las células sanas subyacentes, que a su vez se plasmolizan. Así *Mucor*, a pesar de no ser un verdadero parásito, puede invadir tejidos vivientes y matar sus células.

La toxicidad de los productos de excreción de la vida del *Mucor* en la batata puede demostrarse filtrando en una bujía Chamberland, el jugo de una batata desorganizada por él: el líquido filtrado plasmoliza y disocia las células de un parénquima sano.

3º Otro requisito por parte de los parásitos lo podemos adivinar o ver; ¿cómo encuentran los estomas de las hojas del huésped, los micelios de un determinado hongo, o la parte favorable a la penetración, los zoosporos de una peronosporácea, etc.? Es por la atracción que ejercen seguramente los humores del huésped sobre el parásito, y éste tiene para aquéllos un quimiotaxismo o un quimiotropismo positivo (véase *Fisiología vegetal*). Esta atracción es una de las causas primordiales de que un organismo sea parásito de otro.

Podemos comprobar su indispensabilidad de una manera muy sencilla; sembramos en una parcela varios cereales mezclados, y veremos que cada especie de roya cuyos esporos los traerá mezclados el viento (descartando la hipótesis de la infección de la semilla) encontrará al huésped que le corresponde (es la especificidad del parasitismo). La *Puccinia coronifera* la encontraremos exclusivamente sobre avena, la *P. dispersa* sobre el centeno y no sobre cebada o trigo, y lo mismo la *P. triticea* sobre trigo. (Así puede verse que los esporos de la roya son mejores botánicos que ciertos estudiantes de agronomía.)

Porque si bien hay ciertos organismos que parasitan una infinidad de plantas muy diversas, como el *Erysiphe polygoni*, la *Rhizoctonia violacea*, la *Cuscuta racemosa*, otros sólo atacan plantas semejantes, de un mismo grupo sistemático, género, tribu, familia, como el *Sphaerotheca pannosa* que causa el mal blanco (*Oidium*) de las Rosáceas, la *Peronospora parasitica* y el *Cystopus candidus* especiales de las Crucíferas, el *Cystopus tragopogonis*, de las Compuestas, el *Erysiphe graminis* de las gramíneas, etc. La *Puccinia graminis* ataca diversas gramíneas, pero se han producido formas para las diversas especies, así: *P. graminis* f. sp. *tritici* sobre trigo; f. sp. *avenae* sobre avena; f. sp. *secalis* sobre centeno y cebada, etc. Finalmente hay otros parásitos tan especificados, que solamente atacan una o dos especies, como la cuscuta del lino.

Explicar la razón de esta especificación es difícil; no residirá probablemente en los medios de penetración, porque si una substancia disuelve la membrana de las células de una especie, debería hacerlo en muchas otras, pues la composición de las membranas es más o menos igual; la razón estará más en la atracción ejercida o no por los humores de las diversas especies (tropismo, taxismo). Así se pudo conseguir que la cuscuta introduzca sus chupadores en médula de sauco embebida en ciertos azúcares; se ha logrado que algunos parásitos de cucurbitáceas se desarrollen sobre orquídeas, inoculando jugo de aquéllas debajo de la epidermis de las orquídeas, y colocando luego los esporos de los parásitos sobre la superficie, cerca del punto de inyección.

Por consiguiente, la virulencia, o sea el conjunto de propiedades que permiten a un organismo vivir como parásito, resulta de la combinación de éstas tres propiedades: 1º poder de efracción; 2º poder de neutralización de la resistencia del organismo invadido; 3º quimiotaxismo positivo.

Grados del parasitismo. — Algunos organismos no pueden vivir sino como parásitos, son los llamados *parásitos absolutos, obligatorios o necesarios*, como las Peronosporáceas, las Erisifáceas, las Ustilagíneas, las Uredíneas, las Cuscutas, etc., igual que ciertos insectos y vermes. Es de suponer que su cualidad de parásitos data de tiempos muy remotos, pues son grupos enteros formados exclusivamente por parásitos, y un grupo sistemático no queda constituido en pocos siglos. Todos ellos no se desarrollan o no alcanzan sino un desarrollo muy limitado en los medios nutritivos artificiales.

Parásitos facultativos se llaman a aquéllos que pueden también vivir como saprófitos; existen todos los grados de transición de saprófitos a parásitos. Entre los parásitos que pueden vivir como saprófitos tenemos muchos bacterios que atacan a los animales y a las plantas, y que sin embargo pueden cultivarse en el laboratorio en medios artificiales. Otro caso es el de la *Rosellinia (Dematophora) necatrix*, que provoca la podredumbre de la raíz de la vid, produciendo sus conidios y sus esclerotos mientras las raíces de su huésped se conservan con vida, pero una vez muertas, recién entonces aparece la forma peritéica.

En cambio, otros organismos ordinariamente saprófitos, que ocasionalmente pueden ser parásitos, como el *Mucor stolonifer*, el *Botrytis cinerea*, el *Cladosporium herbarum*, muchas himenomycetas que atacan a los árboles, podrían llamarse más bien *parásitos accidentales*.

El parasitismo de los seres desprovistos de clorófila es forzosamente completo, como el de los Hongos, de la Cuscuta. Pero especialmente entre las Fanerógamas encontramos parásitos provistos de clorófila, cuyo parasitismo

se limitará a tomar al huésped agua y sales minerales: son *hemiparasitas*. Este hemiparasitismo puede ser absoluto o facultativo: la mayor parte de las Lorantáceas tienen clorófila y carecen de verdaderas raíces: en consecuencia no pueden vivir sino como parásitas (*Phoradendron*, *Phrygilanthus*, etc.); pero varias Escrofulariáceas (*Euphrasia*) y Santaláceas como el macachín, provistas de clorófila y cuyo parasitismo se ejerce por sus raíces sobre las raíces del huésped, pueden vivir independientes, aunque sea después de la muerte de la planta huésped.

Lucha contra los parásitos. — Para combatir las enfermedades parasitarias tenemos procedimientos indirectos y directos. Los medios indirectos consisten en colocar las plantas cultivadas en las mejores condiciones posibles, de modo que puedan ofrecer el máximo de resistencia a sus enemigos; los medios directos, como su nombre lo indica, obran directamente sobre sus invasores, y se basan generalmente en la aplicación de sustancias tóxicas para ellos.

Si los conociéramos más a fondo, los medios indirectos serían los mejores y constituyen tal vez el gran porvenir de la patología vegetal, pero habría que conocer para cada planta cultivada y cada agente patológico, las condiciones que los favorecen y desfavorecen. En efecto, toda enfermedad parasitaria, todo proceso de infección, es una verdadera lucha entre los invasores y el invadido, de manera que una circunstancia a veces mínima o completamente secundaria que favorezca o inhiba a uno u otro contrincante, puede hacer inclinar de uno u otro lado el platillo de la balanza. Es este un principio estratégico fundamental en toda clase de lucha o de combate, y especialmente en la higiene tanto vegetal como animal o humana. (1)

Los medios directos pueden ser físicos o químicos. Entre los medios físicos tenemos el calor (agua caliente, en general) por medio del cual podemos desinfectar las semillas; es un excelente procedimiento que no sólo mata los esporos que se encuentran en la superficie de los frutos, semillas o tubérculos, sino también en ciertos casos, los micelios que han penetrado en su interior, pero tiene el inconveniente de ser de una aplicación muy delicada; ordinariamente la diferencia entre la temperatura mortal para el parásito y la peligrosa para el huésped es muy pequeña. Si la temperatura se eleva en exceso, llega a matar las semillas, etc., o por lo menos disminuye apreciablemente la energía germinativa.

(1) El profesor Hauman ha tratado este punto en un trabajo especial, *Profilaxia de las enfermedades parasitarias en las plantas cultivadas*, que va a continuación de estos apuntes.

Ordinariamente, para matar los organismos perjudiciales, usamos medios químicos; las sustancias más empleadas son las sales de cobre (caldo bordelés), el azufre, la formalina, el sulfato de hierro, los sulfuros de cal.

Por lo general son tratamientos preventivos, pero a veces pueden ser curativos, como en el caso de los azufrados con que se combate los oidios, porque se trata de exoparásitos; el sulfato de hierro ácido también cura la antracnosis de la vid, porque alcanza los micelios de *Gloeosporium ampelophagum* aun que se encuentran dentro del huésped.

En el estudio de todo tratamiento hay que considerar varios puntos.

El primero es de orden técnico-científico: consiste en averiguar si la sustancia aconsejada actúa de verdad, si antiséptica, si es funguicida; es necesario conocer la composición de los «específicos» propuestos, y la última palabra la dirá siempre la experimentación en el laboratorio y en la práctica.

Hay que ver si el procedimiento es eficaz económicamente hablando; a nadie escapará la indispensabilidad de este requisito. Por ejemplo, si nos aconsejan sales de platino, o nos dicen que con sulfato magnésico destruiremos las uredineas del trigo, pintando con él cada hoja, es inútil continuar: el costo del producto o el de la aplicación será más elevado que lo que producirá la cosecha.

Además es necesario que no sea tóxico para nuestros cultivos. Parece que unos gases asfixiantes empleados en la última guerra eran muy enérgicos contra la langosta, pero resultó que también lo eran con plantas cultivadas, por lo que el procedimiento perdió su eficacia práctica. (Se emplearon con éxito contra ciertos roedores).

Es necesario cuidar la concentración del anticriptogánico y el tiempo de aplicación para evitar los perjuicios consiguientes; teóricamente, es imposible encontrar sustancias que maten los parásitos y sean del todo inocuas para los huéspedes, pero fijando bien las dosis y tiempo de aplicación, se ha conseguido que su acción sobre éstos se halle considerablemente disminuida: así por ejemplo, el sulfataje disminuye el poder germinativo de las semillas, pero de todos modos, el daño que puede causar esta circunstancia no puede compararse a los perjuicios que produciría el desarrollo de los parásitos; cuando se aplica a la vid el tratamiento contra la antracnosis, élla sufre un poco, la cuestión es que el remedio nunca llegue a ser peor que el mal; las rosáceas en general, son muy sensibles al caldo bordelés y varias no lo soportan; muchas plantas de invernáculo no resisten ni el azufre ni el kerosene, emplándose entonces el extracto de tabaco, de menos toxicidad; el calor, como ya hemos dicho, es un excelente desin-

fectante para las semillas, y sería un procedimiento ideal, (porque por sí solo, llega a todos lados, en tanto que los líquidos siempre dejan rincones por moja), sino fuera por el hecho que si la temperatura sobrepasa muy poco un cierto límite mataríamos nuestras semillas.

No debemos olvidar al hombre, para quien el fungicida no debe ser demasiado peligroso, ya sea al aplicarlo, ya sea al ingerir las plantas tratadas, y tampoco debe serlo para los animales domésticos. El ácido cianhídrico es un insecticida excelente pero no puede ser manejado sino por personas entendidas, lo cual es un grave inconveniente para la difusión del procedimiento; el azufre puede contener ácido sulfúrico que produce oftalmías; contra ciertos roedores se ha aconsejado ciertos virus que tenían la desventaja de no dejar una gallina con vida.

Resumiendo, las condiciones necesarias para que un tratamiento sea eficaz son:

1° Que la substancia actúe de verdad sobre los parásitos en las condiciones de la práctica agrícola;

2° Que no sea tóxico para las plantas huéspedes;

3° Que no sea excesivamente peligroso para el hombre y para los animales domésticos;

4° Que su costo y el de su aplicación no sean exagerados.

Trataremos ahora de las substancias más usadas en la lucha contra los parásitos vegetales.

Caldo bordelés.— Es una solución de sulfato de cobre precipitada por una lechada de cal; la reacción es la siguiente:



La parte activa del caldo bordelés es el óxido hidratado de cobre; es ésta una substancia coloidal, puede decirse completamente insoluble en agua destilada, pero que algo se disuelve en agua cargada de anhídrido carbónico, como es la que baña las hojas de las plantas.

Las sales de cobre son extraordinariamente activas contra los hongos; aún en soluciones de concentración menor que 1 : 500.000 la vida les resulta imposible: en el momento mismo en que germinan, los zoosporos o conidios mueren.

No sería posible usar el sulfato cúprico directamente, primero porque es demasiado tóxico para el huésped, y segundo porque no adhiere a las plantas. Usándolo algo concentrado será tóxico, y usándolo muy diluído, sería necesario hacer pulverizaciones casi diariamente, porque sobre todo

en esta condición, la lluvia y hasta el rocío se llevarían todo el funguicida. Es necesario, pues, que la substancia aplicada no sea tóxica para el huésped, que se adhiera a él, y actúe sin embargo sobre el parásito. Estos tres requisitos se consiguen tratando el sulfato de cobre por la cal; el hidrato coloidal así formado $\text{Cu}(\text{OH})_2$, es apenas soluble en agua, no es tóxico o lo es muy poco para las Fanerógamas, pero lo poco que se disolverá será suficiente para protegerlas del ataque de ciertos hongos; no es, pues, en general un curativo sino un preventivo, y obra rodeando la planta, formando una capa protectora que impide la germinación de los esporos de los parásitos.

Para conseguir aquellas tres condiciones, inocuidad, eficacia y adherencia, es indispensable seguir ciertas reglas en la preparación del caldo bordeles, reglas de las cuales hablaremos ahora.

Se prepara una solución de sulfato de cobre (1 ó 2 kg. por 100 litros de agua) en un recipiente que podrá ser de madera (pero no de hierro porque descompondría el sulfato de cobre); la solución hay que prepararla con anticipación porque tarda bastante en disolverse el sulfato de cobre. (Para acelerar la disolución puede colocarse el sulfato en una bolsa suspendida, de modo que quede dentro del agua, cerca de la superficie, evitando así la necesidad de remover a menudo la solución).

Por otra parte preparamos una lechada de cal, apagando la cal viva con algunos litros de agua. Teóricamente debería usarse una parte de cal por tres de cobre, pero teniendo en cuenta que la cal del comercio no es pura, la proporción práctica es uno a uno o mejor dos a tres.

Luego mezclamos las dos soluciones, sea echándolas en un tercer recipiente, sea echando la lechada de cal poco a poco dentro de la tina en que se disolvió el sulfato de cobre—nunca el cobre sobre la cal—; de cualquier manera es preciso agitar constantemente y con rapidez. Al agregar la cal, ésta debe haberse enfriado, porque si la reacción se hace en caliente, en lugar del óxido hidratado de cobre $\text{Cu}(\text{OH})_2$ se formaría óxido negro CuO , completamente insoluble e inactivo.

Procediendo de esta manera, se obtiene un óxido de cobre perfectamente coloidal.

Hay que evitar en el caldo un exceso de cobre, tóxico para el huésped; tal exceso se reconoce por el color azulado—especialmente del menisco del líquido, en el cual queda en suspensión el precipitado—o porque introduciendo un cuchillo, el cobre se precipita en él; pero más sencillo es el uso del papel de tornasol: el sulfato de cobre es una sal ácida, y el caldo debe resultar neutro o levemente alcalino. Igualmente, hay que evitar un gran exceso de cal, porque una vez aplicado el caldo, el hidrato en exceso tendrá que carbonatarse, apoderándose del anhídrido carbónico de la

atmósfera y especialmente del agua que moja las hojas: de lo cual resultaría que el hidrato de cobre no se solubilizaría; una sensible demora de la acción del caldo bordelés sería perjudicial especialmente en el caso de la *Plasmopara viticola*, cuyo desarrollo en ciertas circunstancias es extremadamente rápido.

El caldo bordelés se aplica con pulverizadores de muy diversos tipos; algunos tienen un depósito que carga a su espalda el operario, quien debe dar presión por medio de un pistón y manejar el tubo de salida; algunos de estos tubos son larguísimos y permiten pulverizar árboles muy altos hasta la copa. Otros pulverizadores están formados por un carrito arrastrable por un animal; en el carrito va el depósito, saliendo el líquido por varios orificios, de modo que forma verdaderas nubes alrededor de las plantas, empapándolas totalmente; a pesar de la perfección de los modernos distribuidores, tal vez es preferible que el tubo pueda manejarse a mano.

Veamos ahora las épocas más convenientes para la aplicación del caldo bordelés; para la vid, el ataque de los parásitos es más grave durante la floración, y si se tiene en cuenta que si se dejan desarrollar los que atacan las primeras hojas, sus esporos invadirían los racimos durante la floración y la fecundación, debemos evitar la infección en la primera época: si en un punto determinado, la vid da, por ejemplo, sus primeras hojas, del 1º al 15 de octubre, y sus flores en noviembre, haremos una primera aplicación de caldo bordelés en octubre, que nos costará poco porque en ese mes el follaje es muy reducido. Durante la floración no se puede aplicar nuestro fungicida porque impedirá la polinación; entonces lo haremos tan pronto aparezcan las nuevas frutitas, y esta aplicación será muy importante porque en el intervalo se habrán producido muchas hojas nuevas, no provistas todavía de su capa cúprica protectora. Las otras pulverizaciones que se hagan, dependerán de las condiciones meteorológicas y de otras circunstancias; se puede aplicar cada tres o cuatro semanas, hasta cuando las uvas se ponen pintonas, que es, más o menos, seis semanas o un mes antes de la cosecha. En los viñedos de Concordia se llega a aplicar ocho veces, en ciertos años en que el mildú ataca con gran intensidad.

El caldo bordelés se aplica contra la *Phytophthora infestans*, agente de la terrible « enfermedad de las papas » que, gracias a él, casi ha desaparecido; en este caso, no se puede aplicar el caldo tan temprano como en la vid — fisiológicamente hablando, no con referencia a la época del año — porque los primeros brotes, muy tiernos, no lo soportan, siendo preciso esperar que sean menos delicados.

También se aplica el caldo bordelés contra el torque del duraznero (tra-

tamiento invernal), contra la *Septoria* del tomate, contra la antracnosis y el blackrot de la vid, y contra muchas otras enfermedades.

El caldo bordelés fué descubierto por casualidad: los viticultores franceses, poseedores de pequeños viñedos, acostumbraban pulverizar cal con un poco de sulfato de cobre sobre las cepas más próximas a los caminos para evitar que les robasen los racimos; pero observaron que a estas plantas no las atacaba el mildiú, y de ahí nació el caldo bordelés.

Se han aconsejado diversas modificaciones al caldo bordelés, sobre todo para aumentar su adherencia, pero sin gran resultado. Así, tenemos los caldos azucarados (con melasa), con cardenillo, con jabón, con gelatina, con colofonia, los caldos cuprosódicos, los a base de carbonato cúprico (precipitación por CO_3Na_2 : caldo borgoñón), y se han utilizado polvos cúpricos que se mezclaban con azufre, para combatir a un tiempo el mildiú y el oídio. Finalmente, se han propuesto infinidad de sustancias, como fenoles, bórax, hiposulfito de sodio, sales de plomo, de níquel, de mercurio, etc., como sucedáneos de los compuestos cúpricos, a pesar de lo cual, el caldo bordelés primitivo, eficaz, inocuo y barato, conserva todavía el primer lugar como específico contra gran número de enfermedades de las plantas, pero es indispensable que sea bien preparado.

El azufre (1). — El azufre pulverizado se usa con excelente resultado, para combatir los oidios y ciertos parásitos animales.

Existe en el comercio azufre pulverizado, de diversos orígenes, siendo las más importantes, el azufre sublimado o flor de azufre y el azufre triturado obtenido por molienda del azufre común en barras.

Del punto de vista fitopatológico, debe un azufre presentar las siguientes cualidades: gran estado de división, gran pureza, y precio ventajoso.

La flor de azufre tiene las partículas redondeadas y muy ténues, en tanto que las del « triturado » son angulosas y más gruesas; pero el primero presenta el inconveniente de contener vestigios de SO_4H_2 , y es más caro; y como, con los modernos procedimientos, se ha perfeccionado mucho la preparación del triturado de azufre, este último resulta de un valor casi igual a la flor.

Existe también el « azufre precipitado » y el azufre coloidal, más ténues todavía, pero más caros.

Respecto a la época y número de aplicaciones — nos referimos en particular al tratamiento del oídio de la vid — la primera debe hacerse cuando los brotes tienen unos diez centímetros; se aplica pronto por segunda vez, si la temperatura es elevada y hay humedad; se repite cuando apare-

(1) De una conferencia del ingeniero C. Lizer.

cen las flores (es la aplicación más importante) y después de la fecundación.

Cuando la temperatura es de 25 a 30°, el ataque del azufre contra los parásitos comienza dos días después de la aplicación, y a los cuatro o cinco ya ha terminado; pero tiene lugar mucho más rápidamente, si la temperatura es más elevada. Según algunos autores, actúa el azufre oxidándose, dando anhídrido sulfuroso y luego, por hidratación, ácido sulfuroso, hasta ácido sulfúrico.



mientras otros piensan que sólo hay producción de vapores de azufre. En todo caso, siempre es necesario una temperatura superior a 15°, y cuando el aire es seco y la temperatura superior a 30°, su acción puede ser tóxica para las plantas.

Ya hemos dicho más arriba que el tratamiento puede ser curativo, porque los oídios son exoparásitos, y que el mismo micelio del hongo es alcanzado por los vapores sulfurosos.

Se desparrama el azufre por medio de azufradoras. Antes se usaban unas bolsitas de género de malla suelta; luego se han usado embudos; pero todos estos procedimientos no lo reparten uniformemente, permitiendo que salga demasiado, provocando, por consiguiente, un gasto excesivo. Las modernas azufradoras son de fuelle y de ventiladores; últimamente se ha distribuido el azufre con vapor de agua, formando sobre las hojas una capa finísima y tenue.

Cuando la temperatura es elevada, para evitar corrosiones, se ha propuesto usarlo mezclado con cal apagada, finísimamente pulverizada; la cal es un polvo inerte, pero también se ha aconsejado usar permanganato potásico y cal, como curativo, aplicándose cuando se notan los efectos de los parásitos. Otras sustancias preconizadas, son bisulfito de sodio, polisulfuro de calcio y ácido sulfuroso a saturación; pero todas ellas son de dudosa eficacia, y el azufre debe preferirse en cualquier caso.

En 1845 apareció el oídio de la vid (*Uncinula necator*), en Europa. El jardinero Kyle, en Inglaterra, fué el primero en experimentar el tratamiento por el azufre; en 1850, en Versailles, Duchartre ensayó diversas sustancias y llegó a la conclusión que el azufre era lo mejor. Hasta la fecha no se ha encontrado nada más eficaz.

Sulfato de hierro en solución ácida. — La solución de Skawinsky se utiliza para favorecer una rápida cicatrización de las heridas.

Está constituida por

Ácido sulfúrico.....	100 gramos
Sulfato ferroso.....	5 kilogramos
Agua.....	10 litros

Se aconseja para los tratamientos del chancro de las ramas de los árboles frutales, causado por el *Nectria ditissima* y especialmente de la antracnosis de la vid. Se aplica a fines de invierno sobre las ramas atacadas.

En lugar del líquido de Skawinsky se utiliza, a veces, una solución de ácido sulfúrico al 10 por ciento o de sulfato de cobre al 10 ó 15 por ciento.

Apuntes sobre profilaxia de las enfermedades parasitarias en las plantas cultivadas

Por LUCIEN HAUMAN

Los innumerables factores que favorecen o dificultan el parasitismo en las plantas pueden distribuirse en las tres categorías siguientes :

1^a Factores que determinan la abundancia o la rarefacción en el ambiente, de los órganos de propagación de los parásitos.

2^a Condiciones más o menos favorables del medio para el desarrollo de los parásitos.

3^a Condiciones más o menos favorables a la receptividad o resistencia de los huéspedes.

Conviene hacer observar que, aunque todo lo que sigue haya sido escrito teniendo especialmente en vista los parásitos vegetales, las recomendaciones que se leerán a continuación se aplican también, en su gran mayoría, a los parásitos animales.

I. — ABUNDANCIA DEL PARÁSITO

Los parásitos de las plantas cultivadas pueden provenir del mismo ambiente, por existir con anticipación sobre plantas silvestres de la región : el caso entre nosotros es más bien excepcional : pueden citarse *Puccinia malvacearum*, *Cystopus Ipomeae-panduranae*, el Macaehún (*Arjona patagonica*) y la Cuscuta americana (*C. racemosa*), y probablemente también *Phlyctaena lini*, *Septoria lycoperici* y algunos otros ; en cuanto a *Cystopus candidus*, *Peronospora parasitica*, *Erysiphe graminis* que atacan plantas silvestres, es imposible decir si son especies cosmopólitas o han sido introducidas. En general, la introducción de los parásitos es consecuencia de la

de las especies cultivadas. Los vientos son poderosísimos agentes de diseminación de los esporos, los pueden llevar a centenares de kilómetros, y no es posible defenderse contra su acción; pero a menudo las semillas o las mismas plantas o tubérculos introducidos del extranjero, traen gérmenes que se propagan luego en su nuevo ambiente, si éste les resulta favorable. En este caso es posible intervenir por un control de las importaciones, o del transporte de un lugar a otro de semillas o plantas. Existe ya en el país toda una reglamentación sobre « policía sanitaria de los vegetales », lo mismo que instalaciones oficiales de desinfección para plantas importadas. Esta « policía sanitaria » constituye uno de los capítulos más modernos y más discutidos de la patología vegetal, porque, si en algunos casos su eficacia es innegable (*Cuscuta europea*, ciertos insectos parásitos), en muchos otros, el control es materialmente casi imposible en razón del enorme bulto que representan las plantas o semillas para inspeccionar, y de la pequeñez de los parásitos y de sus gérmenes: hubiera que prohibir totalmente la importación de plantas, como se hace en algunos casos en Norte América, lo que perjudica no sólo el comercio, sino también los progresos de la agricultura, por hacer difícil sino imposible la introducción y ensayo de variedades o especies no cultivadas aun en el país.

Pero el control que difícilmente puede hacer el Estado, lo debe hacer el agricultor al introducir en sus cultivos plantas o semillas que siempre deben ser cuidadosamente revisadas: no se debe aceptar frutales enfermos (agalla de corona, tuberculosis del olivo, gomosis de los *Citrus*, etc...) ni alfalfa con cuscuta, debe realizarse la desinfección de las semillas (sulfataje contra la carie, etc.), o proveerse cuando posible en regiones donde no existen tales o cuales enfermedades, especialmente cuando se trata de tubérculos.

Pero, en la gran mayoría de los casos, empero, los gérmenes proceden de cultivos anteriores realizados en la misma propiedad o en regiones más o menos vecinas, y hasta muy alejadas.

No debe uno perder de vista cuantas escasas resultan en general las probabilidades de que un parásito pueda encontrar el terreno donde desarrollarse: por una parte existe casi siempre una gran especificidad del parasitismo y además cierta resistencia del huésped, receptivo muchas veces sólo en determinadas condiciones; y por otra parte, son infinitamente pequeñas en el espacio (salvo los casos de contaminaciones directas en un mismo cultivo) las superficies que pueden recibir el contagio. De ahí la necesidad, para los parásitos, del formidable número de gérmenes (esporos diversos) que en general producen, y se puede decir que el estado sanitario de los vegetales de una región depende, en primera línea, de la cantidad de gér-

menes de sus diversos parásitos que se encuentran diseminados en el ambiente. Por consiguiente, toda medida que disminuye la cantidad de éstos gérmenes, disminuirá también las probabilidades de infección.

Por otra parte, considerando especialmente las plantas cultivadas, no debemos olvidar que las grandes extensiones y la persistencia, año tras año de los mismos cultivos en una región, aumenta formidablemente el número de los gérmenes y facilita sobre manera las infecciones, determinándose así condiciones incomparablemente más favorables que las que los parásitos encuentran en la naturaleza. Y el fenómeno es tanto más marcado y peligroso, cuanto que las mismas prácticas culturales contribuyen muchas veces directamente a la propagación de las enfermedades (caso de la *Tilletia* y muchos otros hongos sembrados con las mismas semillas, diseminación de gérmenes por excrementos de los animales domésticos, por el estiércol, por el riego que disemina semillas de cuscuta; poda que abre heridas, labranzas que desparraman en el campo tubérculos de macachín, etc.) y que las plantas cultivadas son a menudo verdaderos monstruos mucho más delicados que las formas naturales. El hombre rompe pues las condiciones del equilibrio que se mantiene en la naturaleza: de ahí la necesidad imprescindible de su intervención para restablecerlo y el importantísimo papel de la patología vegetal.

Los principales métodos para evitar el aumento del número de gérmenes y su propagación son los siguientes:

1ª Desinfección de las semillas portadores de gérmenes: sulfataje del trigo.

2ª Desinfección de las mismas plantas cuando contienen micelios invernales o llevan los esporos: antracnosis de la vid, *Exoascus* del durazno, *Monilia* de los frutales de carozos, etc...

3ª Recolección y destrucción, por el fuego u otro medio, de las partes de las plantas o de sus cadáveres que llevan o crían, en enorme abundancia, los órganos de diseminación o de resistencia de los parásitos, órganos que llegan a saturar el ambiente y aseguran casi matemáticamente la reaparición de la enfermedad: ramas podadas con tuberculosis del olivo o chancres de los frutales, racimos de uva atacados por el black-rot, duraznos y otras frutas atacados por la *Monilia*, cebollas podridas por el *Sclerotium cepivorum*, etc... En muchos casos, desgraciadamente, este procedimiento resultaría demasiado costoso: así para el carbón del maíz.

4ª Rotación de los cultivos: práctica de suma importancia sobre todo para parásitos cuyos gérmenes quedan en el suelo: enfermedades de las raíces causadas por *Rhizoctonia violácea*, parásitos produciendo esclerotos, pletin de los cereales, macachín, casos graves de cuscuta, etc.

5ª Abandono del cultivo de variedades o especies demasiado receptivas y su substitución por otros más resistentes : no hay que porfiarse en mantener ciertos cultivos cuando las condiciones del clima les ponen en evidente inferioridad en la lucha contra los parásitos : así los cereales por causa de las Uredíneas, y la vid (*Plasmopara*), en los países tropicales húmedos. Sucede a veces que un cultivo se ponga imposible en una región después de algunos años, por haberse saturado el ambiente de los esporos de un parásito : el álamo de la Carolina y su *Melampsora*. Se llegará talvéz un día a cultivar en una región determinada sólo las variedades que la práctica habrá demostrado resistente a sus enemigos, especialmente cuando la propagación se haga por el viento y no exista procedimientos eficaces de prevención o cura. Algunas veces, la elección de determinados porta-inger-tos puede eliminar determinadas enfermedades de la raíces (vid europea injertada sobre vid americana para evitar la *Phylloxera*, o de los *Citrus* cultivados para su fruta sobre *Citrus trifoliata* que resiste a la gomosis). De-be aconsejarse también el sacrificio de individuos demasiado viejos y debilitados, especialmente tratándose de árboles, que constituyen terrenos de cultivos para los parásitos y fuentes de gérmenes de infección.

6ª Medios directos de lucha : es regla general de higiene, cuando se trata de enfermedades contagiosas, que *cada nuevo enfermo determine con seguridad algunos nuevos casos de la enfermedad* : es lo que justifica, por ejemplo, la vacunación obligatoria, y podría justificar la obligación legal de ciertos tratamientos, y hasta la prohibición en ciertas regiones de cultivar determinadas variedades demasiado receptivas, con tanta razón y mejor efecto talvéz — ; con tal que se aplique ! — que la obligación de destruir cardos o abrojos,

Aquí tenemos que mencionar los tratamientos preventivos como el caldo bordalés para las Peronosporáceas, los curativos y a la vez preventivos como el azufre contra los Oidium, el caldo bordalés o los polisulfuros contra el *Exoascus*, el sulfato de hierro ácido contra la antracnosis de la vid, etc... En algunos casos (invernáculos, esparragueras, almácigos y hasta plantaciones de frutales donde aparezcan casos aislados de enfermedades de las raíces : *Dematophora*, *Rhizoctonia*), puede practicarse la desinfección de la tierra con sulfuro de carbono, cuidándose que las dosis sean suficientes (alrededor de 200 cc. por m²).

7ª Destrucción de las plantas silvestres que pueden servir de huéspedes a los parásitos : este consejo clásico resulta en la mayoría de los casos completamente teórico. Se aplicaría en el caso de huéspedes intermediarios de parásitos heteróicos (Uredíneas), o de malezas sobre las cuales se conservarían los parásitos en los intervalos de los cultivos : del verano a la prima-

vera siguiente, por ejemplo, o hasta la reaparición de la misma planta en el transcurso de una rotación.

Todos éstos procedimientos, al evitar la introducción, la conservación, la reaparición o la propagación de los parásitos, evitarán al mismo tiempo la multiplicación hasta el infinito, en el ambiente, de sus órganos de multiplicación y de resistencia, y disminuirán considerablemente las probabilidades de que se extiendan, en forma dañina, las enfermedades parasitarias.

II. — CONDICIONES MÁS O MENOS FAVORABLES AL PARÁSITO

Además de la abundancia de sus gérmenes, favorecen la extensión de las enfermedades parasitarias, todas las circunstancias favorables al desarrollo individual de los parásitos. Entre éstas últimas, *figura en primer lugar la humedad*, la cual resulta indispensable a la germinación de los esporos, cigotas, rizomorfas o esclerotos, y al desarrollo del micelio, sin olvidar que a la vez emblandece los tejidos de protección de las plantas. El exceso de humedad ha de evitarse siempre, tanto en el suelo como en la atmósfera.

Se recomienda pues sanear por drenaje los suelos demasiados húmedos, asegurar el escurrimiento de las aguas de lluvia, evitar los excesos de riego; por otra parte, no plantar o sembrar demasiado tupido, airear suficientemente por una poda conveniente la corona de los árboles, disponer las líneas de los sembrados o plantaciones en la dirección más conveniente para su aeración por el viento; y evitar en los invernáculos y vidrieras una excesiva humedad del ambiente o la persistencia de agua sobre las hojas.

Volvemos a encontrar aquí el empleo de los fungicidos preventivos como el caldo bordelés, que hacen imposible la germinación de los esporos (se recomienda especialmente su aplicación sobre la vid en épocas de calor y gran humedad, pudiendo intervenir eficazmente los servicios meteorológicos avisando de antemano a los viñateros).

III. — CONDICIONES MÁS O MENOS FAVORABLES A LA RESISTENCIA DEL HUÉSPED

Es un principio fundamental que la receptividad, lo mismo que la inmunidad relativa de ciertas especies o variedades, son *propiedades variables* sobre las cuales tienen gran influencia las condiciones del medio externo.

En general, todo lo que contribuye al cumplimiento normal de las funciones fisiológicas ayuda a las plantas a resistir a sus parásitos. No sólo es

necesario una alimentación completa y armónica (el exceso de nitrógeno favorece la receptividad), una respiración suficiente (la asfíxia de los órganos subterráneos es causa de infección), una transpiración normal, pero es necesario también que exista cierta armonía entre las posibilidades etológicas del vegetal y las condiciones del medio en que ha de vivir: las condiciones de calor, de iluminación y de humedad *no deben ser demasiado alejadas del grado óptimo* que para cada planta existe en los diferentes períodos de su vida. En una palabra, la planta que se quiere cultivar debe poder *aclimatarse* en la región considerada, o debe ser sembrada o cultivada en la época del año en que encontrará condiciones que permitan su desarrollo normal. Especies cultivadas demasiado lejos de su área geográfica normal, o en estaciones no apropiadas, se transforman muchas veces en verdaderos terrenos de cultivo para los parásitos y sucumben rápidamente.

Pero, en un clima determinado, el hombre puede por buenas prácticas agrícolas aumentar la resistencia de la planta. De una manera general, estas se defienden contra la infección por su epidermis o su corteza: toda circunstancia pues, que emblandezca o disminuya el espesor de la cutícula, favorecerá la entrada de los parásitos, y volveremos a encontrar las recomendaciones de evitar la humedad excesiva del ambiente, de asegurar una iluminación suficiente (muchos parásitos, los *Oidium* por ejemplo, atacan de preferencia las plantas que crecen en la sombra. Toda solución de continuidad artificial en los tejidos de protección abre también la puerta al enemigo: deben evitarse pues las heridas de las plantas leñosas, cuidarlas cuando son importantes: empleo de antisépticos (como alquitrán, etc...) y favorecer su cicatrización; evitar también las machucaduras de órganos carnosos, frutos, batatas, etc...

Como ciertas infecciones se producen de preferencia y hasta exclusivamente en las plantas muy jóvenes (Ustilagineas de los cereales, *Cystopus* de las Crucíferas que únicamente pueden afectar las hojas cotiledonares) conviene sembrar en buena época y en tierra bien preparada, para que las plantas atraviesen lo más rápidamente posible esta época crítica de su vida. Puede suceder, por otra parte, que tal variedad de avena sembrada temprano llegue a florecer y fructificar, mientras muere aplastada por la *Puccinia* si la siembran demasiado tarde.

Un día, tal vez, conoceremos el régimen nutritivo ideal de cada especie cultivada, como lo conocemos para el *Aspergillus niger* (líquido de Raulin), lo que sería de incalculable consecuencia para la humanidad; por el momento sólo sabemos muy poca cosa sobre este tema: el exceso de nitrógeno aumenta la receptividad (el empleo de los nitratos para los cereales es limitado por el aumento fatal que produce en el desarrollo de las Ure-

díneas), mientras los abonos fosforados parecen aumentar la resistencia; la cal puede obrar en uno u otro sentido: favorece a las Leguminosas, pero se ha comprobado que sólo en terrenos calcáreos se desarrolla sobre los árboles los más diversos, el muérdago (la Lorantácea europea *Viscum album*).

Pero la gran esperanza de la agricultura reside actualmente en la obtención de variedades resistentes, sobre todo para cereales y frutales. En la elección de las plantas a sembrar o plantar, siempre, al lado de las consideraciones directamente agrícolas y económicas, han de intervenir las fitopatológicas: el mejor de los trigos o de los duraznos no vale nada si en la región donde deben cultivarse los destruyen la *Puccinia* o la agalla de corona. Conviene recordar aquí que al lado de las inmunidades debidas a la calidad del protoplasma o del jugo celular (inmunidad humoral, que hace del vegetal un medio impropio a la vida de un parásito determinado), y estas inmunidades son absolutas, caracteres en apariencia muy secundarios pueden tener una importancia muy grande sobre la receptividad a tal o cual parásito: así una cutícula más o menos espesa, una pilosidad más o menos desarrollada (*Exoascus* sobre los pelones, *Oidium* sobre los rosales de hojas glabras), desarrollo precóz o tardío que puede determinar la falta de sincronismo entre el huésped y un parásito, exposición más o menos larga de los estigmas en el caso de cereales que se infectan del carbón por esta vía, etc., etc...) pueden hacer que, en tal o cual circunstancia, tal variedad o raza sea más resistente que otra. La enorme importancia que desde algunos años va tomando la selección como procedimiento de mejora de las plantas cultivadas, pone en evidencia la imprescindible necesidad para el agrónomo que quiere hacer selección de *poseer conocimientos etológicos y fitopatológicos muy completos*.

En resumidas cuentas, todas las recomendaciones de la Agronomía clásica sobre las operaciones que se suceden desde la preparación del suelo hasta la cosecha, sin olvidar la selección o la conservación de una buena semilla, contribuirán todas a una mejor salud de los cultivos y fortalecerán sus medios de resistencia a las enfermedades. Pero no hay que olvidar-se que estas recomendaciones siempre son basadas sobre lo que nos enseña la Fisiología vegetal, y que, por consiguiente, *las más sólidas nociones de fisiología vegetal* son indispensables al agrónomo para llevar una lucha eficaz contra las enfermedades de las plantas.

Visita al laboratorio bacteriológico del profesor J. Lignières

Con objeto de hacer más positivo e ilustrado el estudio de Bacteriología del segundo año de veterinaria, el profesor de la materia doctor José Lignières nos ofreció una clase teórico-práctica en el instituto de su propiedad (en Villa Ortuzar) y que es sin duda alguna uno de los establecimientos de esta índole mejor montados que existen en la República.

Después de recorrer la parte del establecimiento destinada a los animales de experimentación, que son numerosos y se hallan alojados en locales construídos bajo las más severas reglas de la higiene, el doctor Lignières nos mostró prácticamente todas las operaciones que hace sufrir a la sangre para el preparado de sueros, desde el momento en que se efectúa la sangría hasta que dichos medicamentos son dados a la venta.

Terminada la conferencia, el distinguido bacteriólogo, tuvo la gentileza de hacernos conocer todas las dependencias de su laboratorio, donde pudimos apreciar la mayor prolijidad aún en los más mínimos detalles.

El doctor Lignières dispone de un numeroso conjunto de maquinarias importadas del extranjero para uso de su instituto, atendido por un personal experimentado. Es de hacer notar la buena distribución de las secciones. Muchos de los aparatos de uso más común y esencial son fabricados en el mismo establecimiento. Debe agregarse que los productos allí preparados no son dados a la venta sin ser antes debidamente controlados.

Terminada la visita el curso se retiró agradablemente impresionado por la amabilidad del señor profesor.

Carlos Augusto Romero.

BIBLIOGRAFÍA

MAURICE C. HALL, *Worm parasites of domesticated Animals-Parasites of Swine*, 160 páginas, 129 figuras, L. A. Merillat. Washington 1924.

Todas las personas que por obligación o por gusto se ocupan de la parasitología animal, bien saben cuán escasas son las obras verdaderamente científicas de fácil alcance. En general, para determinar y estudiar a los parásitos, es indispensable disponer de un número enorme de revistas y publicaciones costosas, así como de breves noticias, adonde uno tropieza más de una vez con una sinonimia intrincada o dudosa y con descripciones poco ordenadas y, por lo tanto, no siempre comparables entre sí.

Por todos estos motivos, nunca se agradecerá bastante al doctor Maurice C. Hall, el tan distinguido zoólogo del *Bureau of animal Industry*, quien acaba de iniciar la publicación de una serie de monografías sobre los gusanos parásitos de los animales domésticos.

Los parasitólogos encontrarán allí todas las informaciones técnicas que necesitan, y los veterinarios todos los datos prácticos que pueden serles útiles.

Las claves generales para la determinación de los grandes grupos y de las especies, figurarán en el último tomo de la serie.

Al permitir la preparación y la publicación de esta obra tan meritoria de enseñanza y divulgación, el Bureau of animal Industry ha estipulado que no figurarían en ella trabajos aún inéditos de los miembros de la División de zoología. Por ésto, no hay ilustraciones originales, pero, en cambio, hay reproducidos a profusión — y casi por cada una de las especies mencionadas — los dibujos efectuados por los zoólogos quienes las han descrito primero o las han estudiado.

En la historia de cada parásito el autor sigue un mismo plan de exposición y estudia sucesivamente los huéspedes, la ubicación de la especie su morfología general, los caracteres del macho, los de la hembra, la biología, la distribución geográfica, la patología, el tratamiento cuando es factible, y por fin la profilaxia.

En un trabajo de esta naturaleza, nada más fácil que se deslicen unos errores u omisiones, y hasta el mismo doctor Hall solicita las indicaciones que los especialistas podrán hacerle, y agradecido introducirá las correcciones pertinentes, en las nuevas ediciones.

El índice alfabético ofrece una innovación de gran utilidad, pues, además de hacer figurar en él los nombres científicos de las especies y sus sinónimos más comunes, el autor ha agregado la lista de los huéspedes intermediarios y primarios, de las localidades, de los síntomas clínicos, manifestaciones patológicas y productos usados en la terapéutica.

Inútil agregar, que la presentación material de la obra (papel, impresión y disposición del texto, nitidez de las figuras, formato, etc.), resulta inmejorable.

En definitiva, estas series de monografías del doctor Maurice Hall, no pueden faltar de ningún escritorio de parasitólogo y de ningún laboratorio de veterinario o de inspector de carnes. — F. L.