REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

DICIEMBRE DE 1926 ENTREGA III TOMO V

Los peces

Su clasificación evolutiva y algunas de las lecciones que nos dan

POR EL DOCTOR F. LAHILLE

Il faut être profond dans l'art ou dans la science pour en bien posséder les éléments.

(DIDEROT.)

En la superficie del globo, el agua es la generalidad, la tierra la excepción.

(MICHELET.)

Desde que el hombre se transformó en un ser racional, gracias a la adquisición del lenguaje articulado, pudo transmitir a sus descendientes, sus conocimientos positivos, resultados de su experiencia, pero les legó también sus errores y sus ensueños.

Hechos, hipótesis, leyendas, cuentos y a veces mentiras fueron así los elementos con los cuales forjó las historias, tan gratas a contar y escuchar cuando no se tiene otra cosa más importante que hacer.

La recopilación de unas cuantas de ellas, relativamente antiguas, fué atribuída a Mosché y si los hebreos la llamaron *Beresith*, es decir: en el principio, es porque el texto en este idioma empieza por estas palabras. Es con el nombre de Génesis que nosotros designamos a esta colección.

Allí se nos dice que el tercer día, el Creador congregó todas las aguas en una región y les dió el nombre de mares.

Mucho más tarde, el quinto día, ordenó a estas aguas produjeran seres vivos que se *arrastraran o nadaran* y señaló a aquellos el objeto de su vida: « creced y multiplicaos y llenad las aguas del mar ».

Si consideramos que éste ocupa las 71 centésimas partes de la superficie del globo y que el volumen de las aguas oceánicas equivale a cerca

de 15 veces el volumen de las masas terrestres situadas arriba de su nivel, tenemos derecho de pensar que nuestro planeta fué de veras moldeado al principio para formar una inmensa pecera cuyas estrechas orillas fueran reservadas para unos espectadores.

El hombre, uno de ellos, apareció allí el sexto día y fué designado expresamente por el Creador: gobernador de los peces. *Dominamini piscibus maris*. Dominad a los peces del mar.

Desgraciadamente el hombre se ha siempre desinteresado de hecho de sus súbditos acuáticos y los aprecia sólo en latas o en salmuera o mejor fritos. Al no estudiarlos se priva sin embargo de prodigiosos espectáculos y de lecciones de la más alta sabiduría.

Como a los peces y *exactamente con las mismas palabras* el artífice supremo impartió al hombre su bendición junto con la orden de crecer, de multiplicarse y de llenar la tierra.

La aparición del hombre, aun la del colono de Miramar, quien a falta de su esqueleto nos hizo herederos de sus boleadoras, esta aparición digo, es infinitamente posterior a la de los peces, pero el hombre no deriva directamente de ellos. Lo que representa es una unidad, un fragmento de la vida universal, a igual título que un pejerrey, un langostín, un rosal o un hongo.

Es, como lo dijo Remy de Gourmont, «el producto de *una* evolución y no el producto de la evolución total. La rama en la cual florece proviene como millares de otras ramas, de un tronco común».

Si hoy presido a la reunión de los peces que ustedes ven no es por lo tanto otorgándome poderes usurpados sino en virtud de las viejísimas credenciales transmitidas por Mosché y correspondiendo ante todo a una muy amable invitación de mi ilustrado amigo el señor director del Museo nacional de Buenos Aires.

Las galerías de nuestro museo no son casas para niños expósitos. Allí nadie penetra si no tiene un nombre, un apellido y un padrino. Por eso se me ha pedido que averiguara el estado civil de los peces que me rodean y que voy a tener el agrado de presentarles dentro de un momento.

Tengo que recordarles ante todo cuán cumplidores son todos estos buenos amigos para observar los mandamientos divinos. Crecer y multiplicar se traduce en el idioma de la fisiología por: comer lo más posible aunque sin exceso y celebrar con frecuencia fiestas sociales de expansión y de unión bajo la cariñosa sonrisa de Afrodita, diosa del mar, de la belleza y de la vida universal.

En consecuencia la primera ocupación que tiene un pez es la de alimentarse mucho y su preocupación constante la de no servir a otros de alimento.

Todas las particularidades de su estructura y organización no tienden

sino a la obtención de estos fines primordiales. *Primum vivere, deinde philosophare*. Vivir primero y después filosofar.

En cuanto al poder de multiplicación de los peces saben bien cuán asombroso es. Cada hembra de salmón de más de diez kilos de peso, pone 18.000 huevos, cada sardina podría tener en un año 20 ó 30.000 hijos, los arenques de 50 a 60.000; el rubio nuestro y los peces de color, de dos kilogramos de peso, ponen 200.000 huevos; la caballa, un poco grande, 500.000; el esturión 3 ó 4 millones; el bacalao 5 a 7 millones; el congrio 8 millones. Una hembra de lenguado, de 11.50 kilos, contenía 14.311.200 huevos!

Las especies de peces son también numerosas, si bien Plinio conoció sólo 94 de ellas. En 1788 Linneo señalaba ya 414 especies; Günther en 1880, 4856. Hoy este número alcanza a unas 21.000 especies, siendo marinas el 75 por ciento de ellas.

En el país hemos encontrado representantes de unos 215 géneros y 315 especies. Se ve por consiguiente cuán inmenso es el campo que nos queda por recorrer y cuántas felicitaciones merece nuestro tan progresista ministro de Marina por haber resuelto la adquisición de dos buques destinados a los estudios oceanográficos, estudios que estoy preconizando desde hace más de 32 años, pues representan la base indispensable para la explotación de las grandísimas riquezas de nuestros territorios australes.

Pero al señor ministro le debemos, además, la creación de un laboratorio químico de oceanografía y el servicio hidrográfico de la armada posee gracias a él todos los aparatos necesarios para realizar el estudio físico y biológico del mar.

En el libro de oro de la oceanografía argentina el nombre de Manuel Domecq García figurará por lo tanto con plena justicia en la primera página, en el sitio de honor; junto con el del doctor Angel Gallardo que se ha esforzado en la creación de un laboratorio de biología marítima.

La clasificación de los peces es sencillísima — para el público —; cuando uno se sienta a una mesa, los peces se dividen, pues, sólo en dos clases: los peces frescos y los que no lo son.

Para el naturalista es harina de otro costal, sobre todo cuando intervienen especiógrafos quienes confunden las simples cuestiones de nomenclatura con las verdaderas expresiones de la vida y quienes no conciben una ciencia si ella no usa de un idioma poco accesible a cada uno de nosotros.

Pero hay que reprocharles ante todo de olvidar que cualquier división es arbitraria y que en la naturaleza no hay sino individuos.

En su discurso sobre la naturaleza del hombre Buffon insistía ya sobre esta verdad demasiado olvidada: « La Naturaleza no tiene ni clases, ni

géneros, no presenta sino individuos; estos grupos, estas clases, son obra de nuestro espíritu, no son sino ideas de convención. »

Quien busca la verdad en el mundo físico, y más aun en el dominio de la vida, tiene que desprenderse de ambiciones sistemáticas. Es sin duda muy difícil, pues es tendencia humana robustecida por la educación, buscar por todas partes el orden, la simetría, la simplicidad.

El hombre quiere generalizar a cualquier precio, pero la naturaleza que tendría que ser nuestra única maestra, se ríe de nuestra lógica infantil.

No se preocupa ni de satisfacerla ni de contrariarla; y si se presta a un estudio metódico y a divisiones ordenadas es con la condición de que nuestro pensamiento haga por su lado una serie de concesiones, principalmente necesarias quizá cuando se estudia a los peces.

Nuestros casilleros sistemáticos son cómodos, pero hay siempre algunas formas que se resisten a entrar en uno determinado.

Así es que para descubrir los secretos de la naturaleza no hay que tratar de observarla servilmente, sino hay que soñarla. Se parece a los niños que para entenderlos bien hay que quererlos mucho.

Consideraremos a las clasificaciones simplemente como unos valiosos instrumentos de trabajo confeccionados por nosotros pero sin tener la pretensión de expresar con ellas las relaciones tan múltiples y verdaderas que ligan entre sí a todos los seres vivos.

Si nos inclinamos sobre la inmensa pecera de los mares, alimentada por todas las aguas dulces que nacen en realidad de ella y mantienen su nivel, podremos observar su disposición típica.

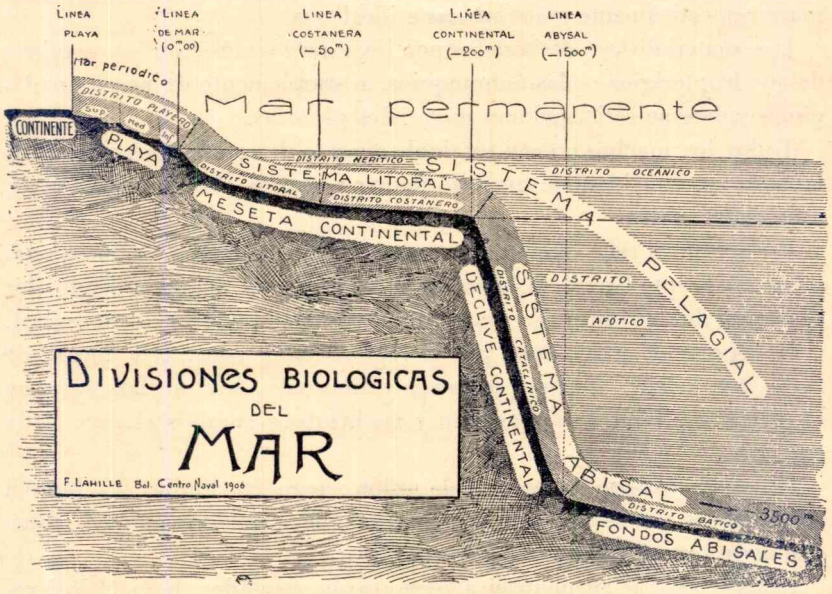
La proyecto sobre la pantalla y notarán en seguida que dentro del dominio del agua salada podemos distinguir unos grandes distritos caracterizados por un conjunto de condiciones físicoquímicas y biológicas especiales que van a determinar las necesidades y actividades de los peces que vivirán allí y por consiguiente en definitiva desarrollarán y especializarán sus instintos, modelarán sus formas tan variadas y establecerán sus estructuras.

Por ejemplo, en cuanto a la luz que tiene una importancia capital en la vida de la gran mayoría de las plantas y por consiguiente de los animales herbívoros, podemos considerar en el mar tres zonas principales: la litoral o eufótica (de o m. a — 80 mts.), la pelágica profunda o disfótica (— 80 a — 350) y la zona abisal o afótica (de — 350, a las profundidades mayores, en general — 3000 a — 3500 mts.).

En los distritos más o menos superficiales tendremos peces, los unos ágiles, *fusiformes* y *comprimidos*, como las caballas o en forma de agujas como el *Nerophis*, v. gr., y otros más lentos, un poco holgazanes, de cuerpo *elevado y comprimido:* la palometa, v. gr.

En las aguas un poco profundas encontraremos *peces anchos, subcilíndricos,* como los tiburones actuales. La altura de su cuerpo no será mucho mayor que su espesor.

Por fin en los fondos del mar dos formas principales van aparecer, la de los peces activos, ápodos o *anguiformes,* que para insinuarse entre las piedras, las colonias animales fijas o la vegetación submarina, se alargarán como las serpientes y tendrán como ellas un gran número de vértebras.



Corte transversal de la orilla del continente.

Fig. 1

Los demás peces de fondo serán rastreros y de movimientos lentos; su cuerpo quedará *deprimido.*

Las escamas delgadas primitivas serán reemplazadas en ellos por placas o tegumentos resistentes. A veces tendrán púas o hebillas, y los que habrán experimentado más completamente una evolución regresiva, quedarán desnudos. Tendrán que protegerse entonces por varios artificios.

En los peces de profundidades mayores la boca y región anterior del cuerpo alcanzarán un desarrollo enorme; mientras la *cola se adelgazará* de un modo a veces extraordinario. Estos tipos se llamarán macruriformes y el *Eurypharynx* representa su modificación extrema.

En resumen, y sin duda alguna, es bien el medio y las condiciones de vida que determinan los varios tipos de formas de los peces, pero

la clasificación zoológica no puede basarse únicamente sobre ellas. Representantes de unas familias muy alejadas entre sí, expuestos a la influencia de factores semejantes, en un mismo medio, toman, pues, un aspecto exterior muy parecido. El modo de existencia (etología) determina las estructuras (anatomía), expresiones simultáneas y correlativas del funcionamiento (fisiología).

Es lo que se llama: convergencia adaptativa de las formas. Tenemos que buscar, por consiguiente, otra base de clasificación.

Los peces verdaderos actuales se dividen en dos categorías que llamaré respectivamente materialistas e idealistas.

Los materialistas, designados por los especiógrafos con los nombres de condropterigios o elasmobranquios, o simplemente de peces cartilaginosos, buscan satisfacciones materiales groseras.

Todos los machos poseen un doble aparato de copulación, a veces de tamaño tan considerable que hizo llamar a uno de ellos a la *Raia batis*, raya de tres colas.

Pero como si estas disposiciones anatómicas no tuesen bastantes para satisfacer lo que Freud, el padre de la psicoanálisis, llama la libido, los tiburones durante su unión tratan de enroscarse mutuamente en espiral.

Es así que de todos estos peces, representados sobre esta mesa por rayas, tremielgas, angeles, guitarras y tiburones, los machos conocen el placer supremo de la posesión y las hembras sumisas el goce de la entrega.

Pocos son los productos de cada unión; pero en cambio los huevos voluminosos contienen una gran reserva de alimentos para el chico que nacerá ya vivaracho como los pollitos.

Estos huevos se encuentran a veces (rayas, escylidos, holocéfalos) recubiertos por una cáscara córnea destinada a protegerlos, como pueden observarlo en las figuras 1 y 2 de este diapositivo (fig. 2) que representa un pez gallo, o pez músico.

A veces la viviparidad reemplaza ventajosamente al desove y en unas cuantas hembras de estos materialistas se puede observar, como lo hizo Aristóteles, fetos provistos de una especie de placenta.

La boca de todos estos peces está situada como la nuestra del lado ventral del cuerpo. Todos ellos satisfechos de los dones de la naturaleza, quedan en la gran pecera de agua salada y salvo muy contadas especies no penetran nunca en las aguas dulces.

Los materialistas que aparecieron ya en la época siluriana, son para algunas personas seres más bien despreciables, así es que dirigiremos en seguida nuestra mirada hacia el segundo grupo de peces que desde la época devoniana se arrojaron a la conquista del agua dulce y de la tierra firme e idealizaron el amor.

Ellos no piden pues delectaciones sexuales a contactos o caricias íntimas y prolongadas. Lo que desean, lo que buscan es sólo asegurar la perpetuidad de su especie. El objeto de la llama masculina no es la hembra, pero sí los óvulos que ella ha puesto o que va a poner a veces como en el caso del picón (*Gasterosteus)* en un dormitorio arreglado por el macho y en el cual éste entrará sólo cuando la hembra haya depositado allí la esperanza de su raza.

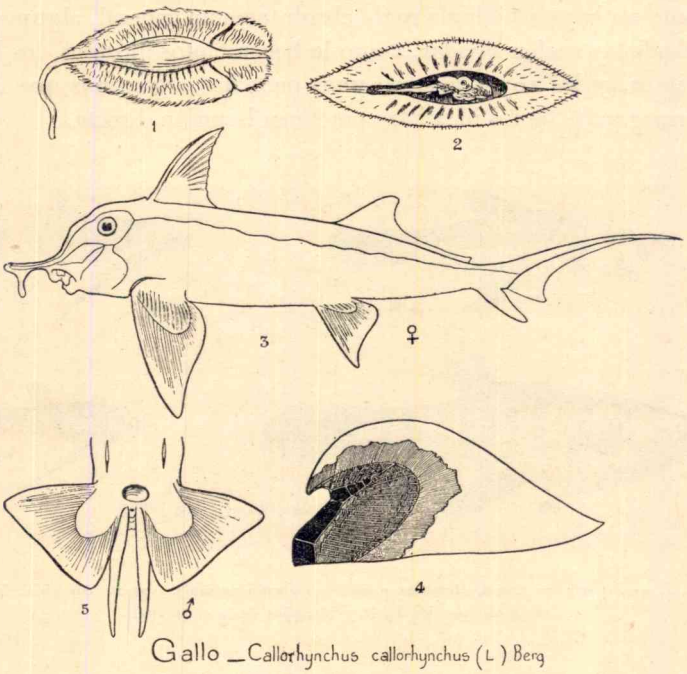


Fig. 2. — 1, huevo (según N. O. Jaekel); 2, huevo abierto para mostrar el embrión. Notar las alas laterales de la cáscara córnea; 3, hembra; 4, esqueleto basilar de la aleta pectoral; 5, macho. Aletas ventrales y aparatos copuladores.

Estos idealistas, los teleostomos de los clasificadores, no piden a Venus sino satisfacciones psíquicas provocadas por excitaciones visuales y principalmente olfativas. No son pocos, como podrían suponerlo. Suman unas 11.500 especies, y en la época de sus amores se ven en ciertos casos a sus hembras adornarse a veces como los machos, de aderezos nupciales. Ellas caminan despacio, como para hacerse admirar, y van escoltadas de uno o varios acólitos que hacen recordar a los *filos* callejeros que siguen a las damas, pero cuyas intenciones no son tan altruístas como las de los peces.

El verdadero casamiento de los idealistas se reduce al acto fisiológico

esencial, la unión de dos células incompletas, maduras y complementarias.

El amor de los parientes para con su cría se manifiesta sin embargo por cuidados a veces extraordinarios; y si bien este amor existe evidentemente en los animales que llamamos superiores, resplandece ya con toda intensidad entre las formas que consideramos como inferiores sólo por encontrarse más distantes de nosotros. El orgullo es siempre el fruto de la ignorancia.

Como no hay en biología regla absolutamente general, algunos de estos idealistas suelen olvidar, como lo hacen tantos filósofos, los buenos principios, y les voy a mostrar unos pececitos argentinos que a pesar de formar parte de los idealistas practican la unión directa.

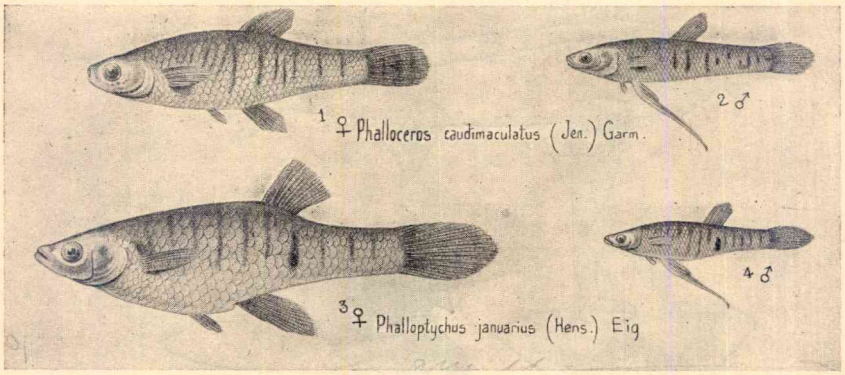


Fig. 3. — Dimorfismo sexual. Hembras y machos (tamaño natural). Aparato copulador impar formado por los 3°, 4° y 5° radios de la aleta anal

Un día reproché a uno de ellos, a un *Phalloceros*, que observaba en una pecera, haber vuelto a las costumbres groseras de los materialistas, pero él, tan pequeño enseñándome su señora tan grande, rebosante de salud y repleta de huevos me contestó sabiamente que cuando hay que constituir una familia y que se tiene muy poca plata, no conviene derrocharla como lo hacen los ventripotentes salmones millonarios, y agregó: «Si tú tuvieras tanto juicio como barba en el mentón, comprenderías que es mucho mejor para los huevos quedarse el mayor tiempo posible donde están y no expuestos indefensos a la voracidad de miles y miles de hambrientos.»

En esta familia a la cual pertenece nuestro pez vivíparo *(Fitzroya lineata)*, la hembra representa un imán, el machito una aguja y ustedes dirán si es una excepción única.

Como no hay entre nosotros casamiento sin baile, es quizá para imi-

tarnos que bailando uno al lado de otro, agarrándose por la cintura, los calionimos se dicen y tratan de probarse cuánto se quieren.

En virtud de su ley primordial de irradiación la vida tiende a llenar todo el espacio compatible con ella, es decir, tres de los elementos del globo: el agua, el aire y la tierra.

Algunos de los peces primitivos del mar impulsados por la curiosidad, madre del progreso, o simplemente atraídos por una temperatura más elevada de las aguas, temperatura propicia a la multiplicación de los alimentos, o bien simplemente perseguidos por enemigos poderosos, se arriesgaron un día y por primera vez en las aguas salobres y pasaron al agua dulce como lo hacen aún el esturión, el salmón, las anguilas, las lampreas y muchas otras especies.

Los representantes de estos primeros inmigrantes suelen ser reunidos con el nombre de ganoideos y dipneustes.

Lo mismo que los hombres que desean realizar exploraciones en las altas cordilleras o llegar a su cumbre no pueden en general elegir otro camino sino el lecho de los ríos en la época de sequía, lo mismo los peces de mar al empezar su odisea y al arrojarse a la conquista de la tierra firme, tuvieron que dar su primer asalto por los estuarios, los ríos y los arroyos.

No tardaron en sufrir allí grandes penurias.

Al que tiene que rodar
En su vida trabajosa
Le pasan a veces cosas
Que son duras de pelar.

La densidad menor del agua (1,00 a los 4° en vez de 1,03 a los 17°) volvía su cuerpo más pesado y las aguas muy cálidas en todas las estaciones y todas las regiones no existiendo aún climas diferenciados, no podían ofrecerles sino una cantidad de oxígeno insuficiente para sus necesidades.

Pero nunca más como en estas circunstancias resultó mayor verdad el antiguo dicho: *Audaces fortuna juvat*. La suerte ayuda a los audaces; y nosotros debemos agradecer a estos peces idealistas y aventureros, tanto más que fueron algunos de ellos los que se transformaron más tarde en batracios acorazados, lejanos antepasados en la época primaria de los reptiles que reptan; de las aves, reptiles que vuelan y de los mamíferos que con todos ellos comparten de las caricias de nuestro padre sol y de los dones de nuestra madre tierra.

Quien ha observado peces de color ha visto que cuando la presión del aire disminuye, o que el calor aumenta — ambas causas produciendo una disminución del oxígeno en el agua de la pecera —, los semiasfixia-

dos en su ansia de posesionarse del agua superficial más oxigenada ingieren de vez en cuando burbujas de aire.

Este hecho tan sencillo en apariencia, es sin embargo toda una revelación, nos indica pues el origen de un aparato de los más singulares: la vejiga natatoria que ningún pez materialista posee y que en cambio existe en todos los idealistas normales.

Fué este aparato que hizo posible la conquista del agua dulce y previamente la del aire, ambas indispensables para poder posesionarse después del suelo firme.

Al tragar aire por imperiosa necesidad, este gas se alojó en el fondo de la boca o en la parte anterior del esófago y produjo allí, como fácilmente se entiende, una dilatación de la pared. El aire se almacenó en esta cavidad que tomó de más en más mayor importancia a causa de su doble utilidad como reserva de oxígeno y como flotador que facilitaba la natación compensando de esta manera la disminución de densidad del agua.

El caso del cuchia de la India, pez muy parecido a nuestra anguila criolla, viene a confirmar esta explicación de la aparición de la bolsa aérea. En este pez *Amphipnous cuchia*, las branquias quedan muy reducidas y como la respiración acuática que efectúan resulta insuficiente, el pez la completa y perfecciona por una respiración atmosférica gracias a dos bolsas seudopulmonares, simples divertículos de la cavidad branquial.

La bolsa aérea o vejiga natatoria fué utilizada más tarde en otros peces para algunos otros fines, pero al principio fué bien el instrumento de conquista de la atmósfera y llegó a ser indispensable. Hoy en día encontramos aún en varias familias, peces tan acostumbrados a esta respiración aérea que se ahogan en la misma agua si no pueden llegar a la superficie para hacer una provisión de aire.

La respiración atmosférica más o menos perfecta que viene a agregarse a la respiración acuática cuando ésta resulta insuficiente es, principalmente en las zonas tropicales, mucho más frecuente de lo que se piensa.

Basta recordar a los dipneustes, a los ganoideos *(Polyodon, Lepidosteus, Amia)*, a algunos characinidos *(Erythrinus)*, ciprinidos *(Misgurus)*, silúridos *(Callichthys)*, y entre los peces que llamaremos metafísicos, algunos ofiocefálidos, labiríntico, luciocefálidos, simbranchidos; pero no puedo insistir ahora sobre este tema.

Los representantes actuales de los primeros conquistadores del agua dulce tienen su esqueleto aun cartilaginoso como el de los peces materialistas, pero su organización general es ya muy distinta y su bolsa aérea es tabicada como una especie de pulmón.

El *Polyodon* y *Scaphirhynchus* del Asia central y de la cuenca del

Mississipí así como el esturión de todos los mares y ríos periárticos nos dan una idea de lo que fueron estos peces.

De estos conquistadores derivaron por un lado los peces brillantes y esmaltados (Holosteos de la sistemática) cuyos sobrevivientes tan interesantes *(Lepidosteus* y *Amia)* viven aún en los ríos de Estados Unidos y sirven de transición admirablemente graduada a los peces perfectamente osificados o perfectos, que constituyen en la sistemática el orden de los teleosteos.

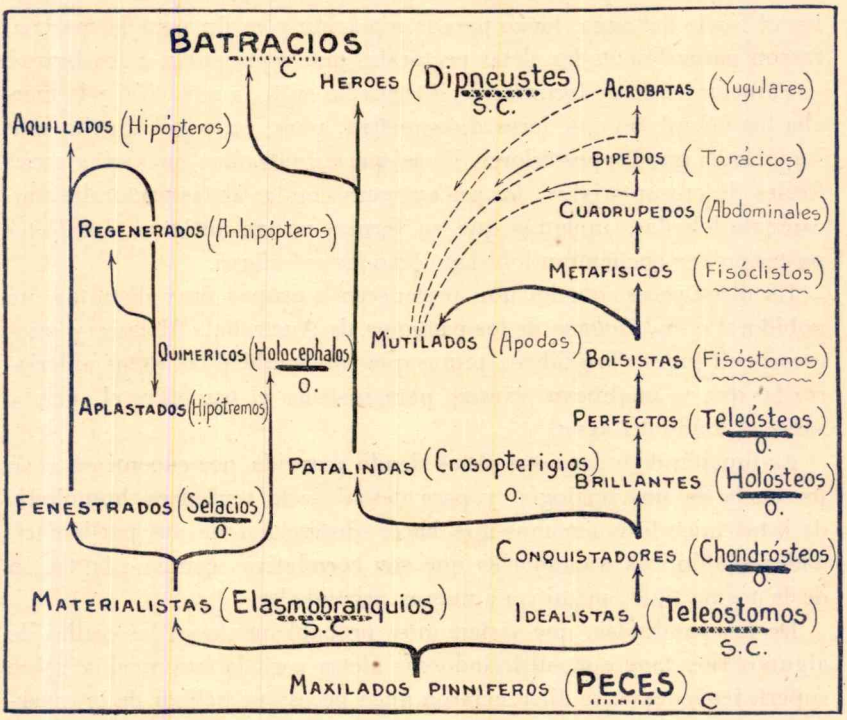


Fig. 4. — Clasificación evolutiva de los peces

El intestino de estos últimos peces carece del repliegue helicoidal que se encuentra en todos los materialistas e idealistas primitivos y el bulbo arterial siempre delgado en todos ellos no tiene más válvulas dispuestas en hileras.

Estos peces perfectos aparecieron en la época secundaria, sólo a contar del jurásico y se multiplicaron principalmente desde el cretáceo.

Pero evolucionando en otra dirección, los padres de los conquistadores nos habían dado ya desde el devoniano, peces que llamaré patalindas, porque sus aletas o miembros presentan una hermosa forma lobada.

Tienen como base un pedúnculo espesado alargado, recubierto de escamas y los radios de la aleta se disponen de ambos lados de este eje.

Nuestros patalindas son los crosopterigios de la nomenclatura. El políptero, el bichir actual de los ríos de Africa y el calamoichthys permiten darnos cuenta de la estructura de estos animales.

Entre las formas primitivas de los patalindas encontramos algunas que empezaban a reptar sobre los fondos. Son sin duda los peces que el viejo Mosché menciona como arrastrándose en oposición a los que nadan.

Los miembros que se adaptaron primero para sostener el cuerpo sobre el fondo del agua, luego para la reptación y en fin para la marcha, fueron naturalmente las aletas pectorales que representan a los brazos.

Para un modo de locomoción intermedio entre la reptación y la marcha los miembros anteriores desempeñan, pues, un papel mucho más importante que los posteriores. Es así que encontramos en varias series fósiles de crosopterigios, formas antiguas con las aletas pectorales únicamente lobadas, mientras que en formas no tan antiguas, las aletas posteriores se encuentran lobadas como las anteriores.

En otros peces actuales que pertenecen a grupos muy distintos, un gobido, *Periophthalmus* de los pantanos de Australia y Malasia y unos escorpeniformes (Triglidos), vemos que son también las aletas anteriores las que se modifican primero para sostener el pez sobre el suelo o sobre el fondo del agua.

La función de todas estas aletas siendo parecida nos encontramos en presencia de una analogía, y para descubrir la verdadera homología de estos miembros tenemos que hacer abstracción de sus particularidades anatómicas secundarias que son correlativas con la adaptación de la forma típica primitiva a nuevas necesidades.

De los patalindas, que vivían muy probablemente en las orillas de algunos ríos fangosos, utilizando sus aletas para la locomoción sobre superficies lodosas, se diferenciaron unos peces que habían de internarse en las aguas estancadas y aun corrompidas de los pantanos. La respiración acuática se hacía allí tanto más difícil cuanto durante las épocas de largas sequías el agua solía evaporarse.

La respiración atmosférica tomó por consiguiente en estos peces una importancia igual a la respiración acuática. Toda la organización de estos peces experimentó por lo tanto, las modificaciones adaptativas necesarias y estos verdaderos héroes de origen antiquísimo y representados actualmente sólo por tres géneros, se encuentran repartidos entre los tres continentes del hemisferio sur : la Australia *(Neoceratodus)*, el Africa *(Protopterus)*, la América del Sur *(Lepidosiren)*.

Honor a estos valientes. Muestran cómo frente a la adversidad nunca hay que desanimarse. Las dificultades sólo tienen que decuplar nues-

tras energías. A la noche sucede el día; al invierno la primavera, a la tempestad la calma y al pantano seco — ¡oh héroes! — las aguas de los grandes esteros.

Paralelamente a estos dipneustes cuyos miembros adquirieron, como lo habían hecho ya algunos patalindas, un eje longitudinal formado de varias piezas sosteniendo otras radiales, pre y postaxiales, han derivado de los patalindas, y ya desde la época primaria, otra rama de animales que fueron los primeros en invadir la tierra firme: los batracios acorazados o estegocéfalos de la nomenclatura. Pero mientras los dipneustes constituyeron una rama terminal, los batracios primitivos en posesión definitiva del suelo firme evolucionaron para transformarse de un lado en reptiles y aves y del otro en mamíferos.

Los representantes actuales de todos los primitivos idealistas que conquistaron el agua dulce y la tierra firme, son naturalmente muy escasos. El ictiólogo los considera con mucha razón como reliquias. Hemos visto dónde viven los tres últimos dipneustes. Los conquistadores, los patalindas y los brillantes actuales habitan aún las aguas dulces de Africa, de la América del Norte y del Asia central.

Una vez modificados por su adaptación a las aguas dulces, la mayoría de los idealistas regresaron a su patria común de origen, salvo unos pocos nostálgicos de uno u otro ambiente. Su indecisión parece tan grande que han optado por vivir un poco en cada uno de estos medios. Vemos así que para sus nupcias la anguila vuelve al mar, mientras que algunos de los conquistadores del agua dulce, el esturión, el salmón, y unos cuantos otros van al contrario a celebrarlas en los ríos y lagos dulces y cristalinos.

Todos los idealistas que hemos citado conservan típicamente la bolsa aérea, o de gases, adquirida por sus antepasados, y en los más primitivos de los peces perfectos ella naturalmente queda abierta. Se parece entonces a la pera de goma de los obturadores fotográficos y a los aparatos de feliz augurio para los chicos duros de vientre.

Llamaremos bolsistas a estos peces de pera; son los fisóstomos de las clasificaciones. Ejemplos: las sardinas y los salmones.

Como esta bolsa no sigue desempeñando su papel de pulmón, su estructura se ha simplificado mucho en la gran mayoría de los peces actuales y no presenta más celdillas que resultan inútiles en un aparato hidrostático.

En algunos otros peces perfectos la bolsa experimenta un retroceso mayor, pierde su comunicación con el exterior, se cierra por completo y forma dentro del cuerpo del pez como un globo, una pompa. Serán los bulíferos o portadores de bola, los fisoclistos de las clasificaciones que llamaremos más bien metafísicos porque estos ultraidealistas son

también un poco huecos y en definitiva como para los peces es el vacío el que los sostiene.

Si la bolsa aérea reveladora de la odisea larga de los peces se ha ce-

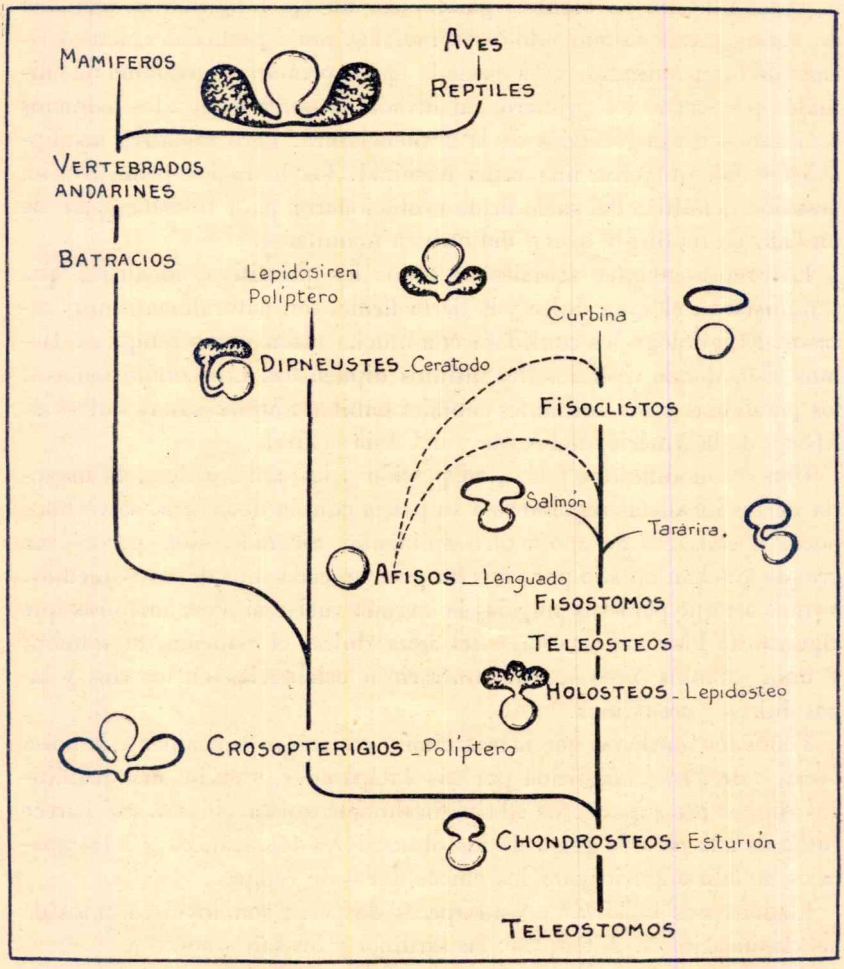


Fig. 5. — Etapas de la conquista del aire y de la tierra por los peces idealistas y sus descendientes. Secciones transversas del tubo digestivo y de la bolsa aérea, única o doble, pasando por el canal de unión cuando la bolsa existe. Las paredes de la bolsa, lisas o más o menos alveoladas, están representadas por las líneas más negras.

rrado en los metafísicos, es que la vuelta al mar de aquéllos hacía innecesaria la conservación de un aparato de adaptación a las aguas dulces de temperatura tropical.

Los metafísicos son evidentemente los peces más evolucionados en el

sentido de que aparecieron después de todos los demás peces, tomando origen entre los bolsistas o fisóstomos.

Tenemos que ver ahora cómo se subdivide la serie de los metafísicos. Es necesario sin embargo fijar previamente con exactitud la posición que le corresponde dentro de la clase de los vertebrados maxilados, pinníferos o peces propiamente dichos.

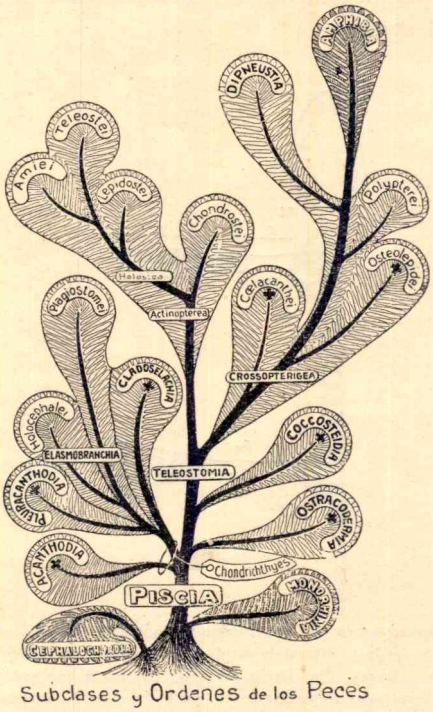


Fig. 6. — Clasificación evolutiva de los peces verdaderos (subclases y órdenes fósiles y actuales) de los ciclostomos y procordados pisciformes

Este diapositivo (fig. 4) os muestra la clasificación biológica y por consiguiente evolutiva de los peces actuales; y para no chocar a ciertas personas que creen aún hoy en día que la ciencia está reñida con la pintoresco y lo risueño, agrego las equivalencias científicas a los nombres que utilizo para caracterizar cada grupo de un modo lapidario con el fin de facilitar a futuros aficionados la iniciación a la ictiología.

Una clasificación que no tuviera en cuenta las formas extinguidas sería, desde el punto de vista científico, absolutamente inadmisible y por lo tanto les presento el árbol genealógico (fig. 6) de los primeros vertebrados que conocemos y podrán comprobar cómo el cuadro anterior que les he dado viene a coincidir con éste. Téngase sin embargo entendido que

las sucesiones de las formas indicadas en ambos para facilitar la percepción del conjunto de la evolución tendrían que ser reemplazadas a veces por ramas paralelas. Es el caso por ejemplo de los selacios y holocéfalos tan antiguos.

Los peces, tanto los materialistas como los idealistas, son vertebrados y por consiguiente tienen dos pares de cinturas o caballetes que soportan el cuerpo por intermedio de miembros que se apoyan sobre el suelo, el aire o el agua.

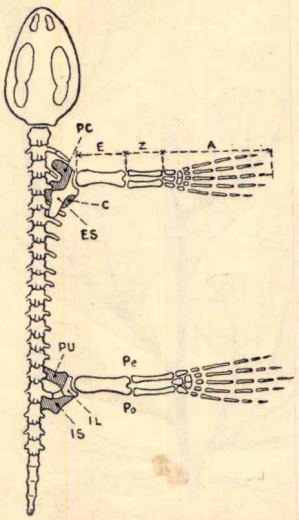


Fig. 7. — Cinturas y miembros en los vertebrados pentadáctilos. E, estilópodo; z, zeugópodo; A, autópodo formado por el basípedo (2 hileras de carpianos o tarsianos); el metápodo (metacarpianos, metatarsianos) y el acrópodo (falanges). Pe, borde preaxial; Po, borde postaxial; Pc, precoracoides; C, coracoides; Es, escápula, homólogos respectivamente con Pu, pubis; Is, isquion; IL, ileon.

En todos los peces cartilaginosos, ganoideos, dipneustes y fisóstomos, estos dos pares de miembros quedan situados *uno tras del otro*. Es una disposición general primitiva sean los miembros horizontales como en los saurios o transversales como en los batracios urodelos o sean enderezados como en los mamíferos. Estos dos dispositivos (yacaré y perro) os lo muestran.

Los peces que ostentan esta conformación los llamaremos cuadrúpedos. Es la disposición general ofrecida en particular por las especies primitivas (peces cartilaginosos, condrosteos, dipneustes, etc.) y por las especies migradoras.

Pero al evolucionar, algunos animales cuadrúpedos pasan a la bipedía; los dinosaurios *(Iguanodon, Ceratosaurus)*, por ejemplo: las aves, el hombre y varios otros mamíferos cuya manera de correr se traduce en-

tonces por saltos sucesivos como en el canguro, los jerbos y el mago de Filipinas.

Los peces que presentan esta disposición los llamaremos bípedos; son costaneros, es decir, frecuentan las aguas de la meseta o vereda continental y de su declive. En los textos se les llama peces torácicos y forman el grupo más numeroso de los peces perfectos o teleósteos. La

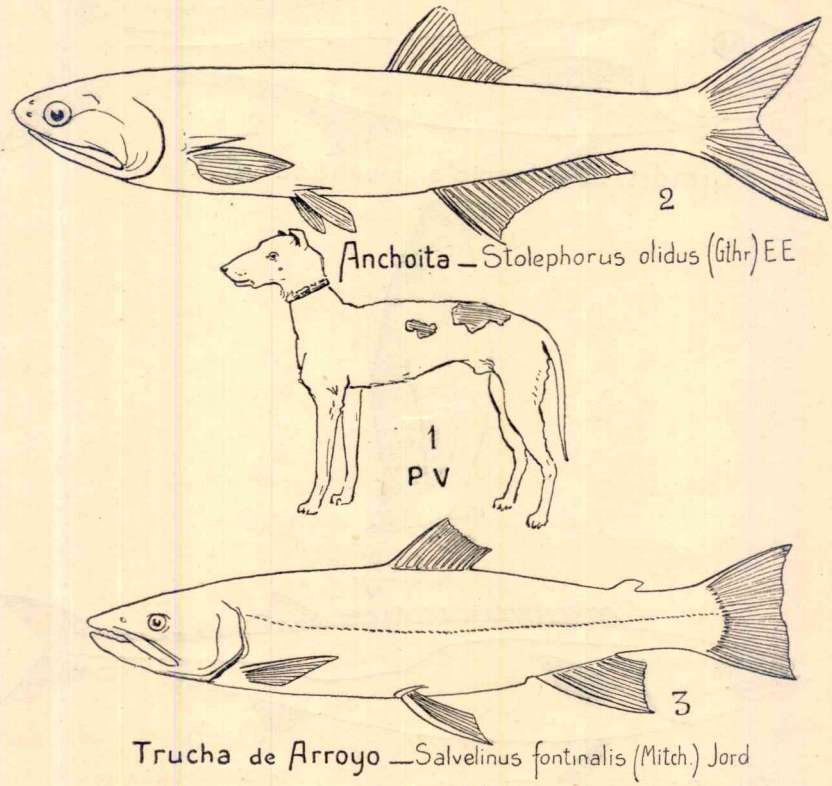


Fig. 8. — Peces con aletas ventrales de posición abdominal. (Opistópodos. Duméril, 1856) Sardinas, salmones, bagres, dientudos, mojarras, etc.

cintura pelviana está situada en ellos debajo o casi de la cintura torácica y unida a ella con unos ligamentos. Este otro diapositivo os indica esta disposición.

Algunos de los peces relacionados con los bípedos, el pejerrey y la lisa, por ejemplo, se vuelven cuadrúpedos, lo mismo que un chico puede ponerse a caminar en cuatro patas, pero en estos peces las dos cinturas no se encuentran enteramente libres una de otra como lo son en los

verdaderos cuadrúpedos. Unos ligamentos las unen y estos peces resultan seudocuadrúpedos o más bien prebípedos (fig. 10).

En fin, esta vez en las *aguas del mar litoral* la naturaleza que parece aficionada a las caricaturas y a las bromas risueñas, ha colocado en al-

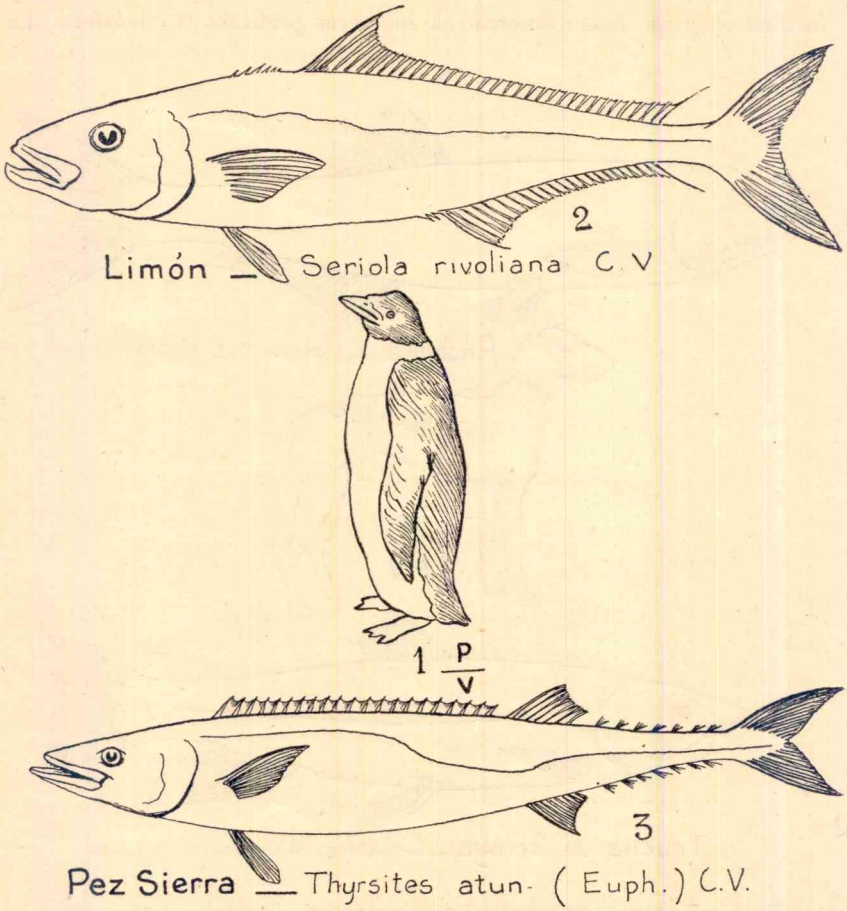


Fig. 9. — Peces con aletas ventrales de posición torácica. (Hemisópodos. Duméril, 1856). Caballa, bonito, trucha argentina, corvina, pescadilla, mero, etc.

gunos peces las piernas delante de los brazos, y como lo demuestra este otro diapositivo (fig. 11), estos peces merecen bien el nombre de acróbatas que elijo para ellos.

Son para los ictiólogos, los peces yugulares, nombre que recordaremos nosotros fácilmente pensando en los juglares o titiriteros.

Como estos peces frecuentan más especialmente el mar litoral, los conocemos un poco mejor que a los otros.

Tienen el instinto de la familia muy desarrollado y cuidan mucho a sus huevos que fijan en general sobre cuerpos sólidos, piedras, caracoles o algas.

Mientras que los peces costaneros y de alta mar ponen huevos flotantes, y sus padres después de fecundarlos consideran que han concluído con sus deberes de familia. Si supieran leer y conocieran el francés, invocarían quizá las teorías de Juan Jacobo.

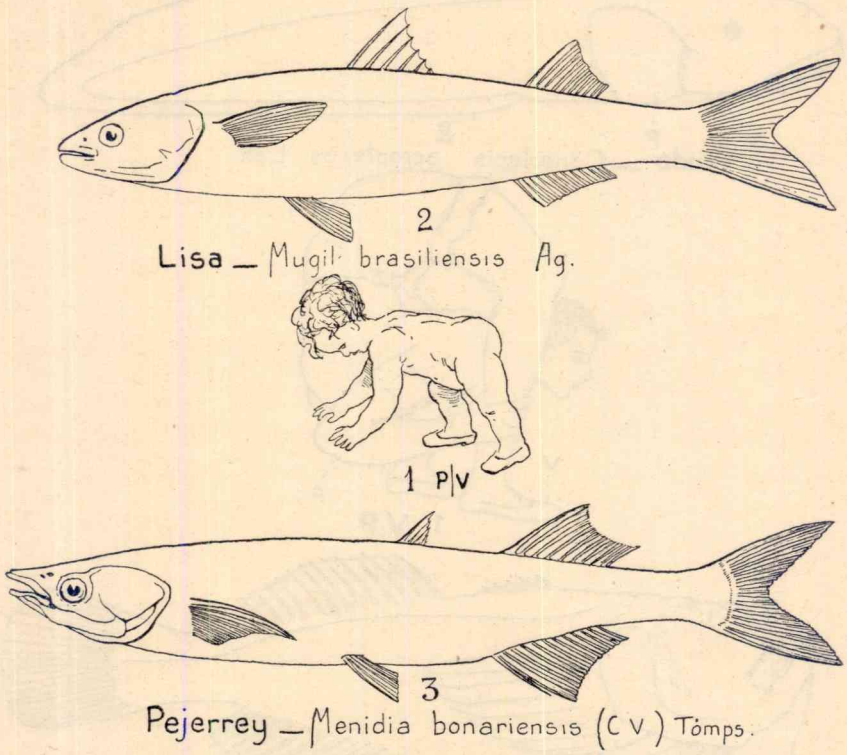


Fig. 10. — Peces con aletas ventrales de posición abdominal que quedan unidas en general por un ligamento con las aletas pectorales

En fin, en toda lucha hay vencedores y vencidos, y tan numerosas y variadas son las condiciones desfavorables en las cuales los peces se pueden encontrar, que no es extraño que cada uno de los grupos de peces cuadrúpedos, bípedos o acróbatas nos presente ejemplos de lisiados o mutilados.

En general los ictiólogos reservan este nombre de ápodos, o peces que carecen de patas, como los cetáceos entre los mamíferos, a los bolsistas privados de sus piernas, es decir, a los congrios, las murenas, las anguilas, a los cuales a veces se agregan sin razón científica alguna,

las murenitas, ratonas, anguilas criollas y muchas otras formas que sólo por convergencia se asemejan exteriormente a los verdaderos ápodos.

Hay otros peces que han perdido una sola pierna, como nuestro len-

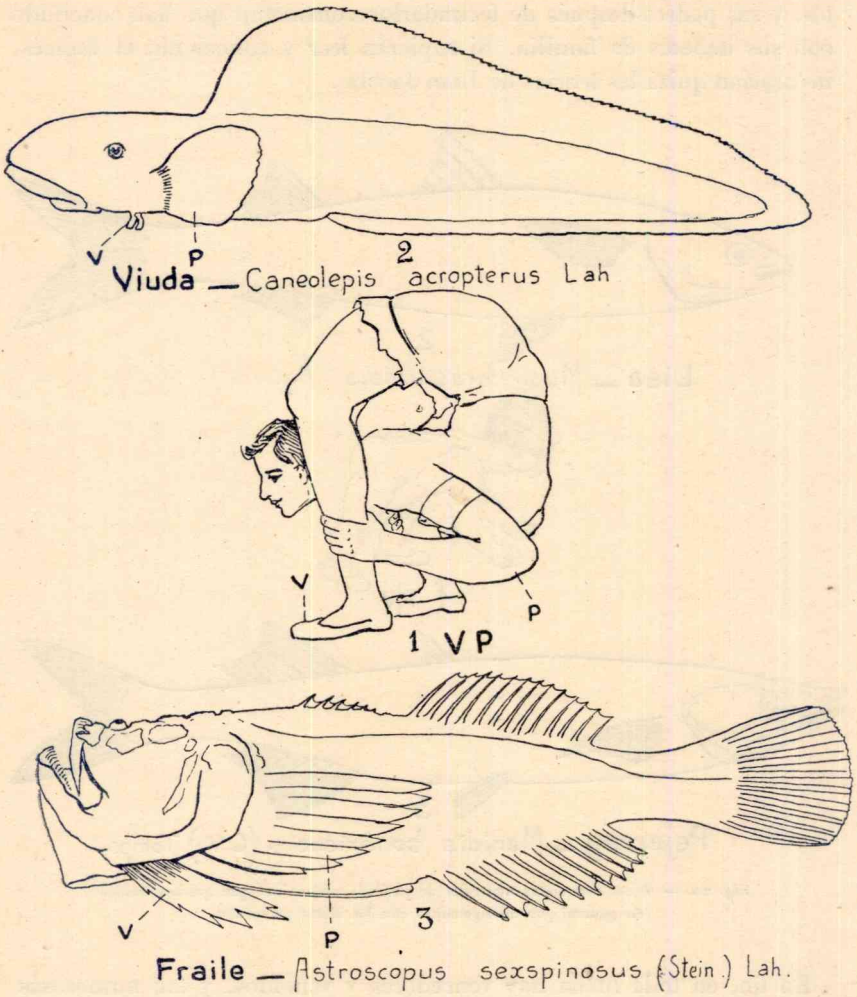


Fig. 11. — Peces con aletas ventrales de posición yugular. (Própodos. Duméril, 1856) Bacalao, merluza, abadejo, etc.

guado ganchudo. Otros han perdido los brazos *(Achirus);* otros parecen haber perdido hasta la cola (pez luna); otros, en fin, se han desecho de la bolsa de gases que sus antepasados habían conseguido después de grandes esfuerzos. Este aparato les resultaba ya inútil, sea que quisieran quedarse quietitos en la tranquilidad de los fondos, o sea al contrario,

que tuviesen necesidad de evolucionar con rapidez en sentido vertical. La producción, absorción o eliminación de gases de la bolsa, dificultaba en este caso el cambio repentino de dirección hacia arriba o hacia abajo.

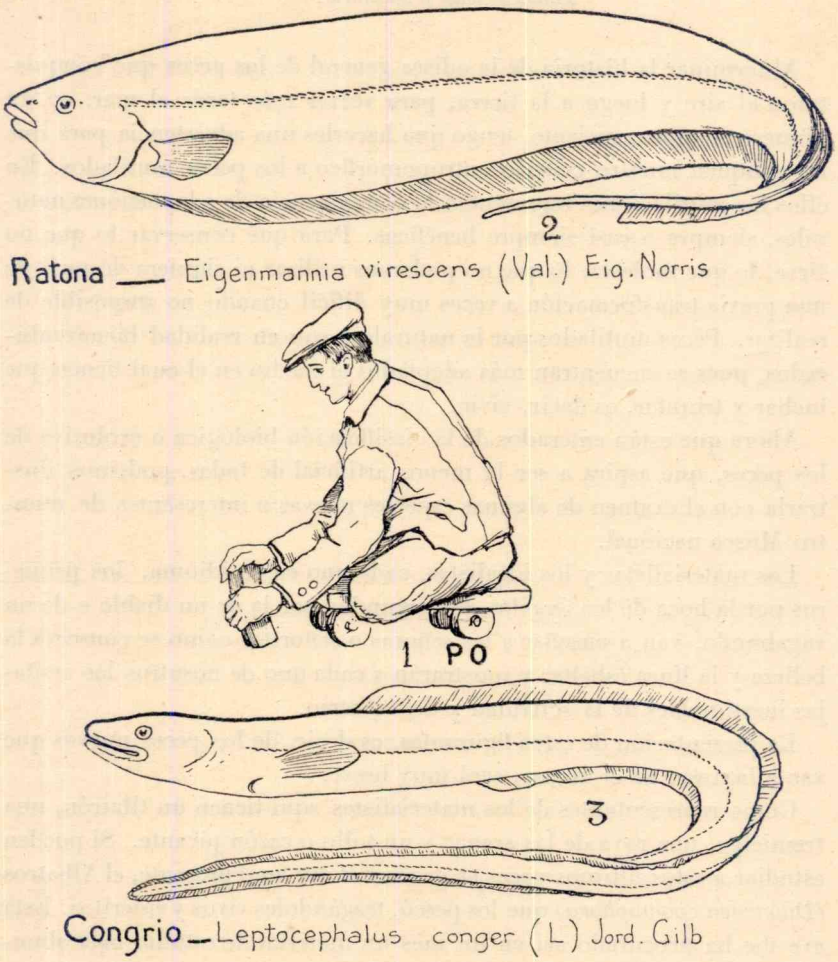


Fig. 12. — Peces cuyas aletas ventrales han desaparecido. (Apódos. Duméril, 1856) Anguilas, congrios, morenas, morenitas, ratonas, etc.

En realidad casi todo lo que uno tiene lo puede perder, hasta la esperanza de ver un día mejorar su sueldo u obtener una jubilación.

Hay otras cosas también que una vez desaparecidas no se encuentran más. Recuerden lo que canta nuestro Martín Fierro :

Muchas cosas pierde el hombre
Que a veces las vuelve a hallar,
Pero les debo enseñar
Y es bueno que lo recuerden,
Si la vergüenza se pierde
Jamás se llega a encontrar.

Al terminar la historia de la odisea general de los peces que conquistaron al aire y luego a la tierra, para volver más tarde al mar, en un número siempre creciente, tengo que hacerles una advertencia para que no apliquen nuestro criterio antropomórfico a los peces mutilados. En ellos las mutilaciones representan la consecuencia de adaptaciones naturales, siempre o casi siempre benéficas. Para qué conservar lo que no sirve, lo que molesta, lo que no podemos utilizar ni siquiera después de una previa transformación a veces muy difícil cuando no imposible de realizar. Peces mutilados por la naturaleza son en realidad bienaventurados, pues se encuentran más adaptados al medio en el cual tienen que luchar y triunfar, es decir, vivir.

Ahora que están enterados de la clasificación biológica o evolutiva de los peces, que aspira a ser la menos artificial de todas, podemos ilustrarla con el examen de algunas especies nuevas o interesantes de nuestro Museo nacional.

Los materialistas y los idealistas, cada uno en su idioma, los primeros por la boca de los ángeles, los segundos por la de un diablo o de un vagabundo, van a enseñar a las señoras o señoritas cómo se conserva la belleza y la línea esbelta, y mostrarán a cada uno de nosotros las ventajas inestimables de la actividad y del esfuerzo.

La presentación de estos figurantes, es decir, de los peces nuevos que van a ingresar en el museo, será muy breve.

Como representantes de los materialistas aquí tienen un tiburón, una tremielga, una raya de las arenas y un tollo o cazón picante. Si pueden estudiar a estos últimos peces es gracias al ave aquí presente, el Albatros *(Diomedea epomophora)* que los pescó, tragándoles vivos y enteritos. Esta ave me ha procurado así en un mes un material de estudio más abundante que el que debo al servicio de piscicultura y fomento de pesca en más de quince años.

Al mencionar a los idealistas nuevos podemos usar apenas la forma plural, pues no tenemos aquí sino dos: una sierra y un gran vagabundo solitario: el pez luna.

Por cierto que no voy a aburrirles con la enumeración de los nombres latinos, las sinonimias, las fechas de los bautismos y los nombres de los especiógrafos que han descrito a esos peces. Si estos datos ofre-

cen para usted algún interés, podrán consultar a las etiquetas y a los catálogos.

Aunque un apellido y un nombre resulten siempre necesarios, lo que en realidad interesa mayormente al biólogo son las manifestaciones de la vida que van imprimiéndose paralelamente en los organismos por unas estructuras correspondientes.

Delante de ustedes estos peces representan una página del gran libro de la naturaleza, y con ustedes voy a tratar de leer algunas de las profundas enseñanzas que encierra.

Sin caer en un exceso, frecuente principalmente en los Estados Unidos, debemos confesar que lo colosal llama la atención del público más que los objetos en miniatura, por asemejarse sin duda un poco nuestra mentalidad a la de los habitantes de Liliput frente a Gulliver.

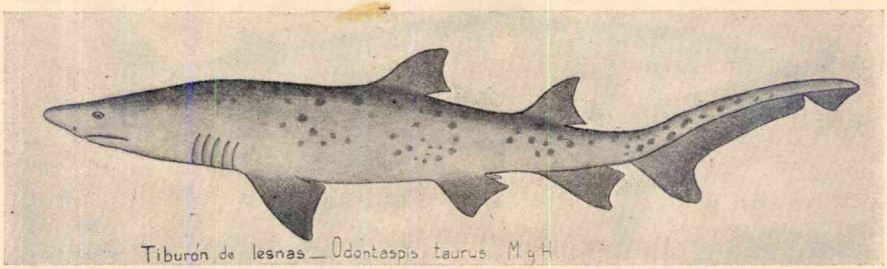


Fig. 13. — *Odontaspis taurus* (según Garman). Comparen su forma con nuestro *O. platensis* moldeado por el señor A. Radici

De toda manera empezaremos por examinar a este gran tiburón de las arenas, conocido en el Brasil con el nombre de Mangonga.

Es un ejemplar masculino que mide 2,30 de largo. Notarán sus líneas esbeltas, la forma graciosa de la aleta de la cola levantada como si fuera una bandera izada bien alto en la popa de un buque de guerra.

La cola, arma defensiva tan poderosa como la boca, empieza en la desembocadura de la cloaca y es de un tamaño y de una fuerza poco comunes, y no es de extrañar que los tiburones puedan desarrollar una velocidad de 40 kilómetros por hora, es decir, seguir durante cierto tiempo algunos vapores de marcha regular.

Observen la especie de falsa quilla o aleta anal que estos peces poseen debajo de la cola y que les permite girar bruscamente sin perder el equilibrio. Este aparato caracteriza a los selacios superiores que llamo por eso aquillados.

De ambos lados de la cabeza pueden comprobar la presencia de una serie de hendeduras verticales u oblicuas, por donde sale el agua usada

para la respiración. Lo mismo como a los costados de los vapores se observan orificios por donde constantemente corre un gran chorro de agua. Estas hendeduras, a veces muy desarrolladas, como en el tiburón peregrino que os muestro, se parecen a persianas y daremos por lo tanto a los peces cartilaginosos que presentan esta disposición característica, el nombre de fenestrados. El gallo, pez elefante o músico, es el único pez materialista que no tiene estas persianas; o más bien: en él y en los demás peces de su familia (quimeridos) las hendeduras branquiales se encuentran recubiertas y protegidas por un repliegue de la piel.

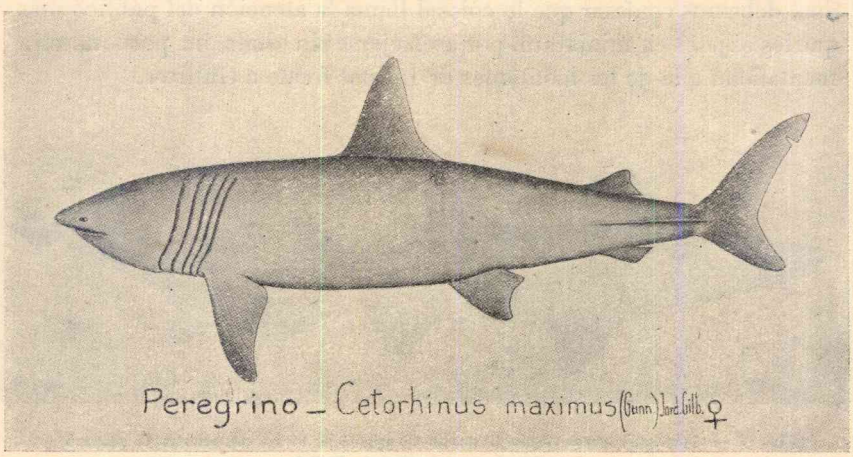


Fig. 14

Un peregrino (fig. 14), especie que no se había encontrado aún en latitudes tan australes como las nuestras, fué harponeado en junio de 1921 en Golfo Nuevo (Chubut) por el señor Kovacevich. En el hemisferio norte, el gran centro de dispersión de esta especie, la vemos alcanzar hasta 13 metros de largo y presentar de 2300 a 4032 dientes. Uno de estos peces de 9,50 metros de largo, pesaba 8000 kilos.

El señor Kovacevich ha notado que en Golfo Nuevo los peregrinos siguen las lanchas manteniéndose a una profundidad relativamente grande y que de vez en cuando (les ruego recordar este dato) descansan en el mismo fondo del mar.

El peregrino, como nuestro tiburón de las arenas y como este « martillo », cuya forma tan rara le hizo llamar también « pez judío », por alusión a su aspecto que recuerda el de una balanza (ζυγαινα zygaena en griego), usada por los israelitas, tienen una falsa quilla.

La boca de nuestro mangonga tiene dientes formidables parecidos a

lesnas y dispuestos en cinco hileras, que permiten reemplazar a los que se rompen o se gastan. Cada diente presenta de ambos lados de su base otra punta muy aguda; ochenta de ellos funcionan al mismo tiempo; son dientes prehensiles. No sirven para dividir o masticar.

En el tiburón hominívoro *Carcharodon Rondeleti* que alcanza a siete metros de largo, los dientes son en cambio triangulares como la extremidad de ciertas dagas y de un solo golpe pueden cortar un hombre por la mitad.

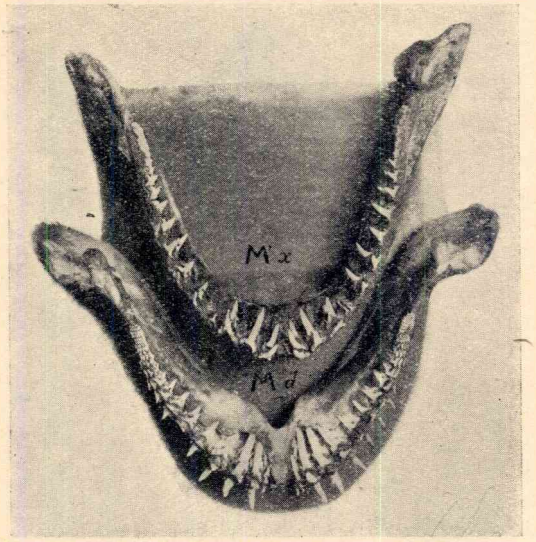


Fig. 15. — *Odontaspis platensis*. Md, dentadura de la mandíbula (cartílago de Meckel) y de la maxila superior Mx, (arco palatocuadrado)

En las barrancas de Paraná recogí el diente que ven ustedes. Tiene 12 centímetros de alto e hizo dar a su dueño, que alcanzaba sin duda un largo de unos 25 metros el nombre *Charcharodon megalodon*. En los fondos del Pacífico entre Polinesia y Sud América el *Challenger* encontró dientes de esta clase. lo que nos induce a pensar que esta especie no se extinguió sino en épocas recientes.

Como dato que no carece de interés, les diré que a pesar de las grandes dimensiones que hacen harto visible al tiburón hominívoro, no se conoce el macho de esta especie. Parece que la hembra muestra una preferencia muy marcada para la carne de los negros. Sin duda es cuestión de costumbre, de gusto y de olor. Se cuenta también que son anglófobas, pero no aconsejaría a un hijo rubio de Albión hiciera el ensayo.

Los peces de este grupo que tenían persianas sobre los costados de la cabeza, eran en general, como hoy, muy glotones; y después de una

comida al estilo de la Roma de los Césares, como no disponían de agua tibia y de dedos, iban a realizar sobre el fondo mismo del mar la laboriosa digestión de los enormes pedazos tragados sin masticar.

Pero un primer vicio engendra un segundo. Estos glotones al apoyarse sobre el suelo o al rozarlo se encontraron estorbados por su quilla vertical y ella volviéndose entonces molesta empezó por atrofiarse poco a poco y por fin desapareció.

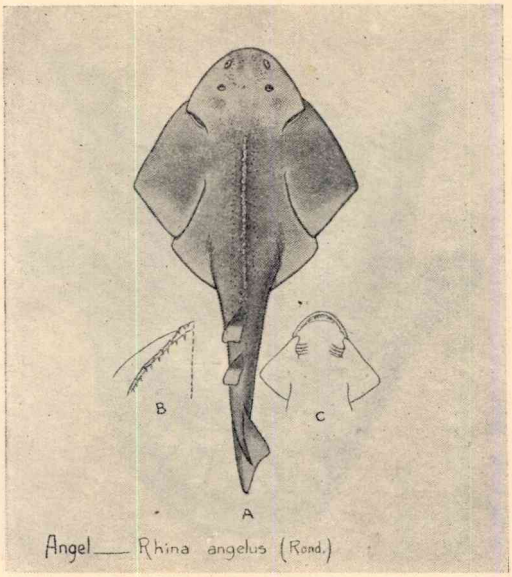


Fig. 16. — *Rhina angelus* Rond. Dum. A, hembra; B, dientes; C, región anterior y ventral para mostrar la posición de las hendeduras branquiales. El largo de esta especie puede alcanzar a 2 metros y más.

El cuerpo de las especies ya un poco sedentarias se acható, sus brazos y sus piernas se extendieron lateralmente como cuando una persona soñolienta los estira, y la región anterior del pez tomó así una forma que por convención se suele prestar a los ángeles. Resulta sin embargo menos monstruosa en los peces, pues estos tiburones no llegan a ostentar un doble par de brazos. Además como los ángeles del mar no tienen plumas como las aves, ustedes no se extrañarán al saber que tampoco ponen huevos. Las ángelas, ángeles de sexo femenino, son vivíparas.

Estos peces, después de su caída se arrastran sobre los fondos marinos, pero como es más fácil dar buenos consejos que seguirlos uno mismo, han indicado a algunos otros peces que habianles imitado, el camino de la redención, exhortándoles a practicar metódica y diariamente ejercicios físicos y deportes.

Es lo que os cuenta este escualo, tollo o cazón picante. Ha vuelto a poseer líneas esbeltas, su cola, sin ser tan orgullosamente levantada como la del tiburón de lesnas, tiene un cierto aire marcial. Pero la ausencia de quilla nos delata su historia. Sus antepasados eran peces rastreros que habían perdido esta aleta. En las series evolutivas una vez que un aparato desaparece, nunca vuelve a aparecer.

El cazón picante se llama así por tener frente a cada aleta de su dorso, un fuerte aguijón. Pero estas armas de defensa no fueron sin embargo capaces de hacer reflexionar al albatros que lo tragó y que sin duda demasiado tarde se arrepintió.

Las pasiones o necesidades imperiosas obnubilan al juicio.

El tollo ha sido regenerado por la actividad del mismo modo que todos los demás tiburones sin quilla, como el hebillado del Museo nacional, especie que puede alcanzar a unos tres metros de largo y el dormilón que puede llegar hasta cuatro metros y que si bien ha sacudido un poco su pereza conserva aún sin embargo, como lo indica su nombre genérico de *Somniosus* la tendencia al sueño, que produce a lo largo una atrofia del cerebro. El ictiólogo Bloch fué así inducido a dar a *Somniosus* el nombre específico de microcéfalo. Que los aficionados a las largas siestas aprovechen de paso esta lección.

El cazón picante podría explotarse en nuestros mares para obtener un aceite de valor, el *Dog-Fish oil* de los ingleses. Pero ya en 1778, Molina indicó otra aplicación y nos señaló cómo los chilenos de su época utilizaban los aguijones de las aletas. Si van ustedes un día a Mar del Plata podrán si quieren tratar de averiguar la exactitud de lo que cuenta este autor.

« Estas espinas son un remedio eficaz contra los dolores de dientes, como ha resultado de repetidas experiencias, reduciéndose su uso a aplicar al diente dolorido la punta de una de estas espinas, cuya base esponjosa se va hinchando poco a poco hasta que se pone más suave y más blanda y sin más diligencia cesa el dolor al cabo de media hora. Como la punta de la espina que toca al diente es de una consistencia tan dura que no se puede atribuir la hinchazón de la parte inferior a la humedad de la saliva, es de creer que provenga su dilatación del humor corrosivo que causa el dolor y que será atraído de la substancia interna del hueso. »

Una vez fuera del camino recto es a grandes pasos que uno se aleja de él. Eso dijo San Agustín : *Magni passus extra viam*. Lo vamos a comprobar entre los peces. El ángel estaba sin duda deprimido ; conservaba aún sin embargo como recuerdo de sus antepasados los brazos libres, las persianas verticales y la boca casi terminal. Pero en la « guitarra » que os presento verán que las persianas se han situado de-

bajo del cuerpo, los brazos se confunden con el cuerpo y la boca completamente vertical se ha alejado de la punta del hocico. La cola queda aún potente, pero va a ir, en formas ulteriores, atrofiándose poco a poco por falta de uso, para reducirse como en los chuchos a una insignificancia, al mismo tiempo que el cuerpo se aplastará de más en más como si hubiera pasado por un laminador.

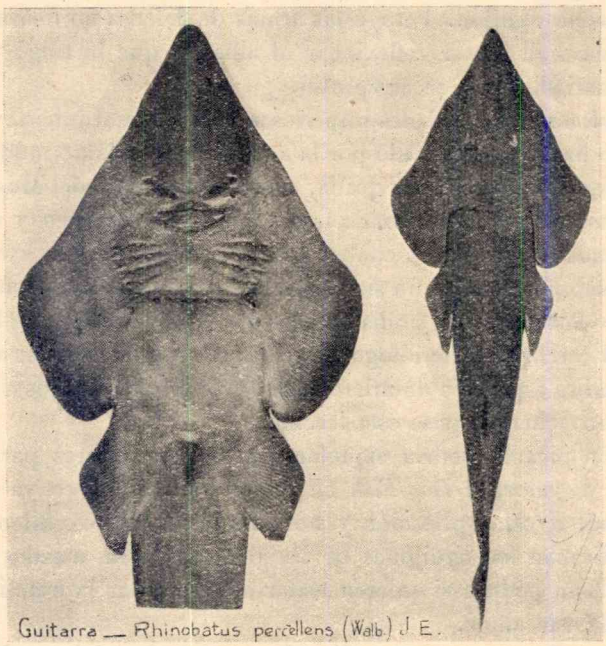


Fig. 17

Llegamos por este camino a las « rayas ». Primero a las que tienen un hocico puntiagudo, carácter que nos indica que ellas no son aún completamente sedentarias. Para hender más fácilmente el agua la región anterior de su cuerpo conserva la forma de una cuña.

Luego vienen las rayas de disco circular como esta raya grosera *Psammobatis rudis* (fig. 18) pescada por nuestro albatros. Basta considerar su forma para revelarnos la poca actividad de este pez.

Queda largo tiempo inmóvil y su modo de natación es muy deficiente. La piel de su vientre es blanca como las azucenas, pero la del dorso toma el color y el aspecto de los fondos sobre los cuales descansa. A medida que los animales pierden su actividad y el espíritu de iniciativa, tienen que abandonar sucesivamente cada una de sus armas ofensivas y recurrir entonces a medios de protección únicamente

defensivos, que están como bien lo saben ustedes muy lejos de asegurar siempre la victoria.

La raya grosera vive sobre las arenas y por eso se llama *Psammobatis*, su dorso presenta algunas espinas y ofrece algunas manchas que podrían con excesiva buena voluntad llamarse adornos. Pero hay un medio aun menos limpio que las arenas de cuarzo dorado, son los fon-

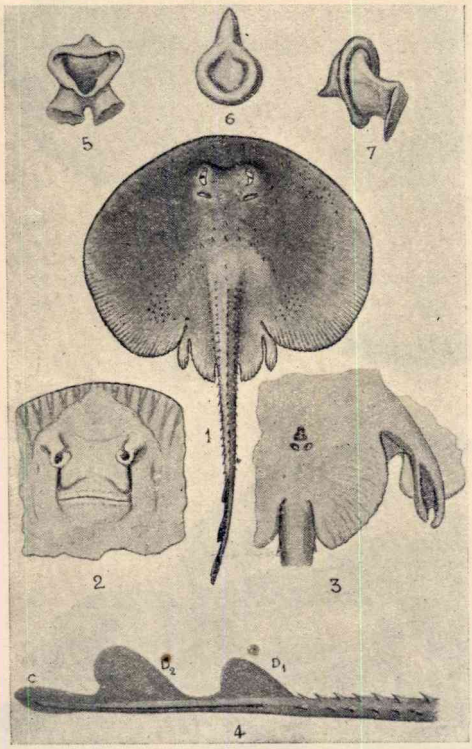


Fig. 18. — *Psammobatis rudis*. 2, 3, 4, unos caracteres morfológicos; 5, 6, 7, dientes

dos fangosos de lodo. Es allí que vamos a encontrar a los más degradados de los peces aplastados; a las rayas eléctricas. Su cuerpo es circular, blando, desnudo y enteramente liso.

Como el animal usa poco de sus músculos, pues nada poco, una porción de ellos se transforman en una masa casi gelatinosa, siempre inervada por los nervios motores primitivos y dispuesta en forma de columnas paralelas exactamente como las pilas de Volta.

Es con ellas que la raya producirá sus descargas eléctricas. Cuando estos peces se casan, la electricidad de los cónyuges será sin duda de

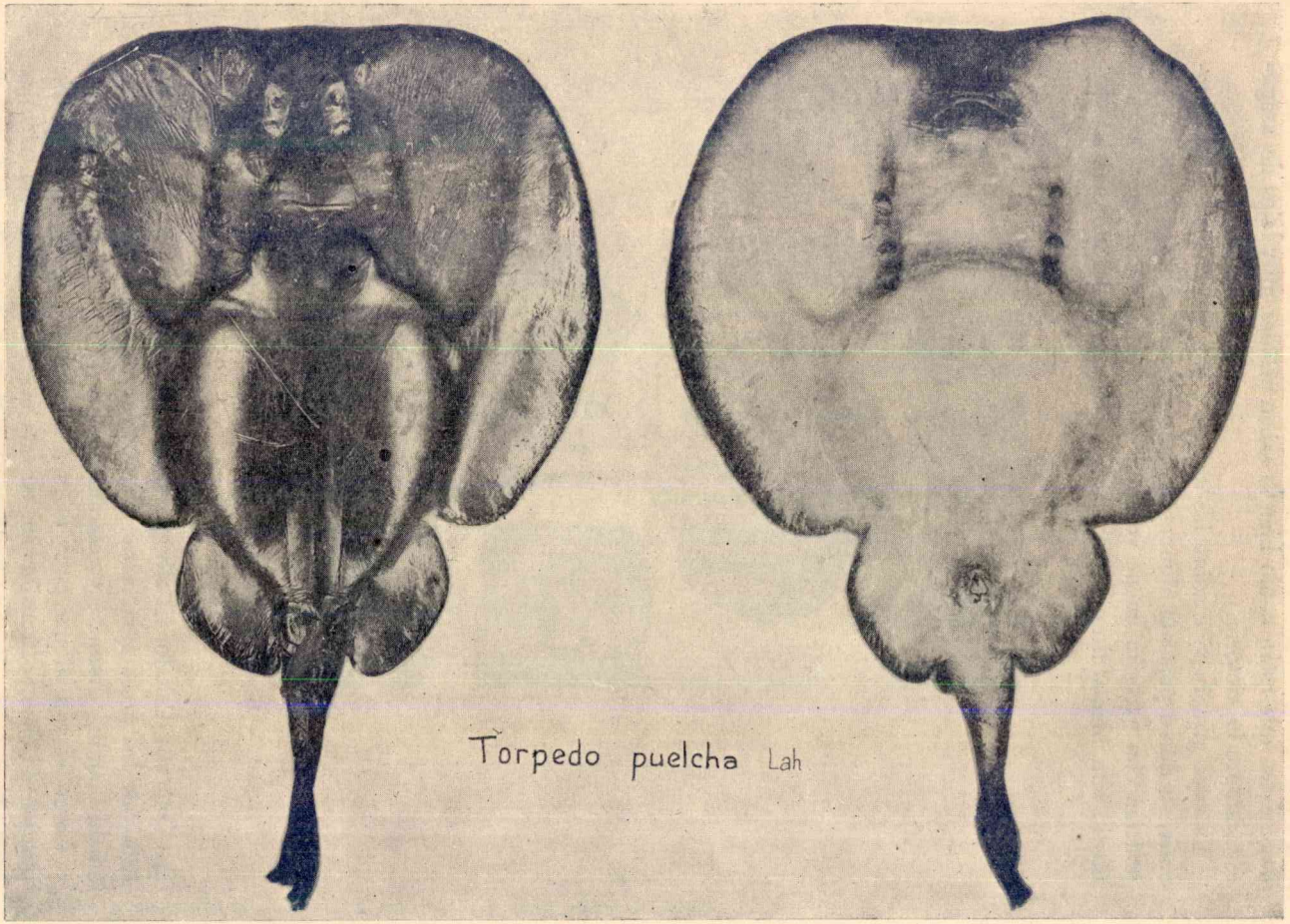


Fig. 19. — Fotografía tomada del natural por el señor C. Ambrosioni

nombre contrario, de otra manera podrían desde el primer día pedir el divorcio invocando malos tratos.

La haraganería es la madre de todos los vicios; y quienes sin tratar de esforzarse frecuentan los bajos fondos de la naturaleza o de la sociedad tienden a hacer mal uso de sus facultades de más en más desviadas. Conviene por lo tanto desconfiar de todos ellos.

Con la tremielga parecida a una torta blanda y achatada ¡qué lejos nos encontramos de los esbeltos tiburones!

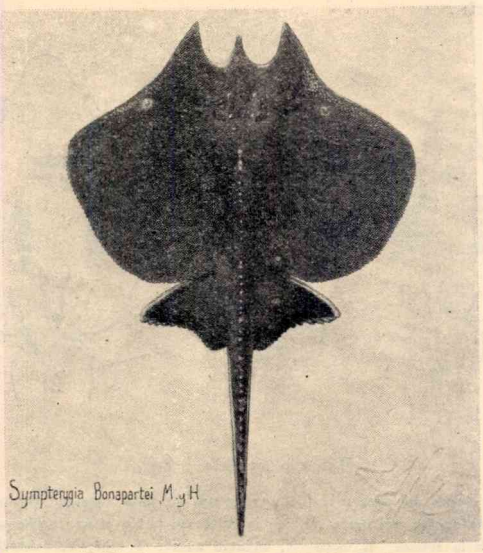


Fig. 20. — Caso teratológico (ver su estudio en *Physis*, t. IV, 1908). Muestra el desarrollo progresivo de las pectorales hacia adelante, fusionándose entonces normalmente con el rostro.

Este ejemplar de raya eléctrica que mide más de un metro de largo me parece distinto de las demás especies conocidas y por esto le he dado, a pesar mío, un nombre nuevo, que recordará por lo menos los antiguos pobladores de las orillas del mar donde fué encontrada.

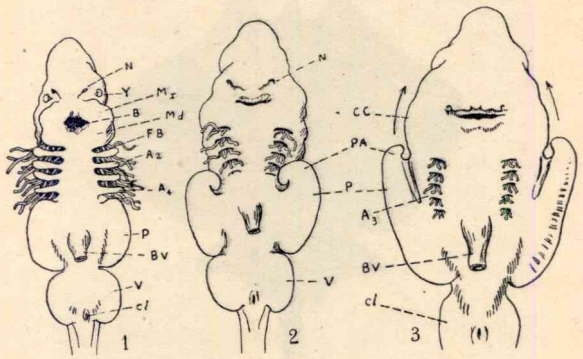
Como la boca de las tremielgas y rayas se encuentra encima mismo del lodo o de la arena, a estos peces no les conviene respirar como los demás aspirando por la boca, el agua necesaria. Utilizan a estos fines un par de orificios que pueden observarse atrás de sus ojos, y que se llaman espiráculos, en francés *évent*, asimilándoles a las narices de los cetáceos por donde se supone que estos mamíferos rechazan el agua que queda en su boca cada vez que la cierran para tragar alimentos sólidos.

Para los sabios, el espiráculo de los peces cartilaginosos corresponde

a lo que constituiría en nosotros el pabellón externo del oído y la trompa de Eustaquio.

Estos dos diapositivos (fig. 20 y 21) os mostrarán que las tremielgas y las rayas son bien en realidad tiburones degenerados y aplastados. Cuando son muy jóvenes su forma se asemeja a la de los ángeles, pero poco a poco los brazos o aletas pectorales se extienden de ambos lados de la cabeza y llegan a soldarse con ella.

Los peces aquí presentes, del grupo de los idealistas, van a darnos como los materialistas una nueva lección para incitarnos a la vida activa y al trabajo constante.



Torpedo ocellata Raf

Fig. 21. — Tres etapas del desarrollo de una tremielga para mostrar como en el caso anterior (fig. 20) el crecimiento de los pectorales (P) hacia adelante (PA) y su fusión con los costados de la región branquial y de la cabeza; B, boca; N, orificio nasal; Y, ojo; V, ventrales; cl, orificio cloacal; Bv, pedónculo del saco vitelino.

Miren un poco esta sierra plateada, modelada con tanta perfección por el gran artista del museo, el señor Radici, a quien debemos también estos espléndidos calcos del vagabundo del mar, de la tremielga y de tantos otros. Los especiógrafos dan al pez sierra el nombre genérico de *thyrsites* porque hace recordar un poco la hermosa vara cubierta de hiedra o pámpanos que el divino Dionisos solía llevar y que agitaban y sacudían en las orgías las bacantes.

La sierra (fig. 22) es un excelente nadador, hace fácilmente sus 20 kilómetros por hora y se le conoce en todos los mares de nuestro hemisferio sur; se pesca en cabo de Hornos, Chile, Australia, Van Diemen, etc. Es muy diestro y cuando no corre le gusta saltar. Las sardinas forman su plato favorito. Es desconfiado y no sin motivo. En la religión la fe salva, pero en la vida lo que salva, mi amigo *thyrsites*, es la desconfianza.

Por su aspecto, es parecido al atún, pero su carne es floja y de mu-

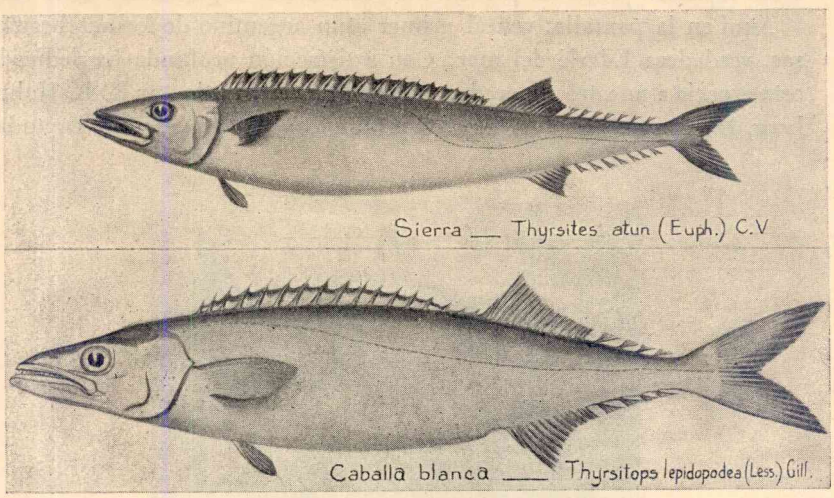


Fig. 22

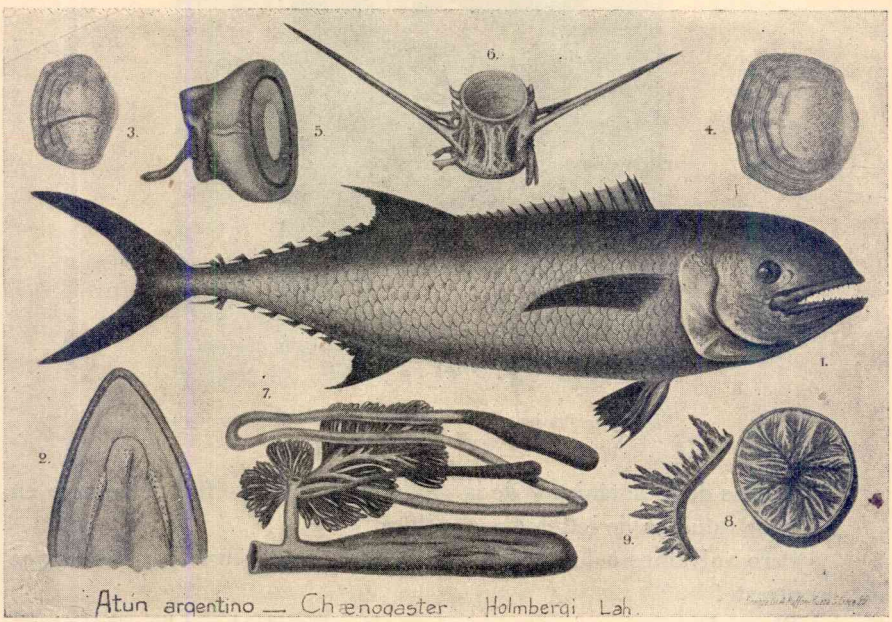


Fig. 23. — Reproducción de una lámina publicada por el autor en 1905.
(An. Mus. Nac., t. XI, p. 461 a 476)

chas espinas. ¡Cuántas personas hermosas nos engañan así cada día!

Aquí en la pantalla, ven al primer atún argentino de formas hermosas, verdadera Ederlé del mar. Con satisfacción profunda he dedicado esta especie a nuestro venerado y querido maestro el doctor E. L. Holmberg, literato encantador, filósofo profundo y biólogo eximio en todas

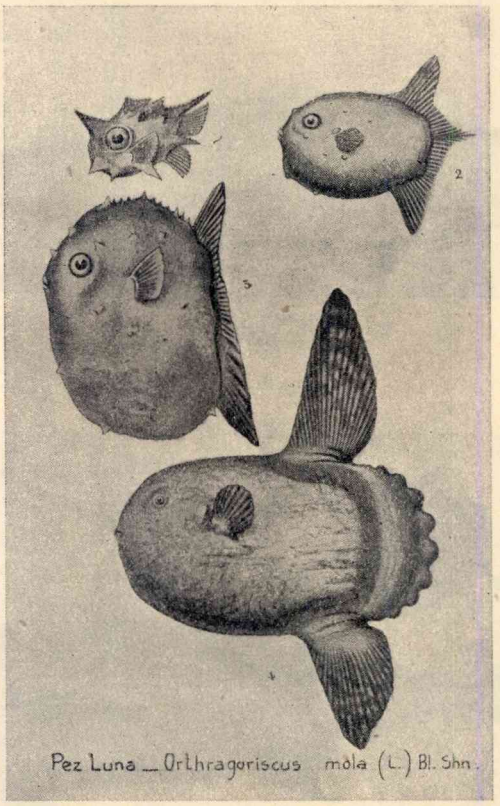


Fig. 24. — Pez luna. 1, 2, 3, formas jóvenes; 4, forma adulta

las ramas de la botánica y de la zoología. En el país fué el primero en realizar estudios de ictiología científica.

Pero volvamos a los peces. Entre esta sierra y este pez luna ¡qué contraste!

El pez luna que se compara a veces a una rueda de molino es un animal que ha perdido su cola por falta de uso y sus vértebras se han reducido a 17. Es un verdadero vagabundo pelágico. Anda siempre solitario y recorre los mares tropicales y templados. Se le puede aplicar lo que dice Virgilio: *Errare maria omnia circum,* anda errante por todos

los mares. Puede bajar a grandes profundidades, pero viene a la superficie del mar para dormitar, tomando entonces una posición oblicua y dejando salir su aleta dorsal fuera del agua. Se abandona al capricho de las olas; parece muerto y se deja agarrar con facilidad, pues no ofrece resistencia. Por su aspecto general y su brillantez los marineros comparan este pez a una pequeña luna que hubiera caído del cielo.

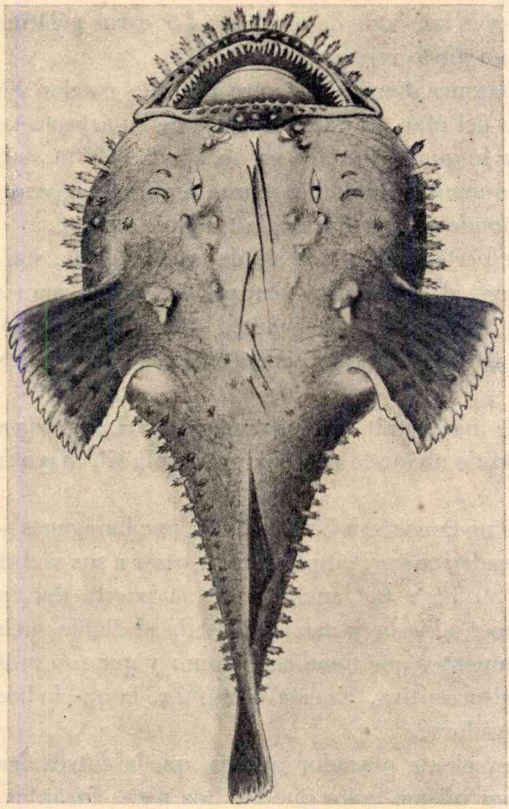


Fig. 25. — El diablo de mar o lofio

La forma del joven que este diapositivo (fig. 24) les hará conocer es más hermosa que la del adulto, y entre nosotros ¡cuántas personas hoy feas, eran bellas en sus primaveras!

Los griegos llamaban al vagabundo del mar *Orthragoriscos*, palabra compuesta de *orthros* aurora y *agora* mercado, y nunca adivinarían que ella quiere decir lechoncito. Es que en Grecia los lechones se vendían en los mercados al amanecer. No se conocían los frigoríficos, el calor muchas veces era fuerte y la carne de conservación siempre difícil.

Pero si desean saber por qué en definitiva se daba a los peces luna el

nombre de lechoncitos, el gran naturalista Gesner en su *Historia animalium* se lo va a decir: «Ghermito nell'acqua, questo pesce grugnisce come un maiale; di notte il suo corpo brilla come una lampada e intimorisce la gente.»

El vagabundo solitario que puede alcanzar a 2,80 metros de largo y pesar entonces 815 kilos, se nutre de larvas de peces y de medusas que como él se dejan flotar. Las células urticantes que su comida habitual contiene le sirven sin duda de mostaza. La carne gelatinosa del orthragorisco tiene un gusto repugnante.

El mismo Gesner llamó a este otro pez que pueden observar en esta cubeta, diablo del mar, no tanto a causa de su aspecto tan poco seductor, como por lo que se contaba en su época (1551): «E voracissimo, insidia l'uomo mentre nuota nel mare, lo abbranca per le parti sessuali lo trascina a fondo e... se lo mangia tranquillamente.»

Los diablos pertenecen a la serie de los acróbatas, son muy glotones y los pescadores al capturarlos siempre los abren para aprovechar los pescados aun frescos — ¡oh cuánto! — que pueden contener. En el estómago de uno de ellos se encontraban 21 lenguados y en otro 75 arenques.

El diablo de mar siendo tan holgazán como el ángel de mar, su cuerpo se ha achatado de un modo parecido y la cola sin mayor uso se va atrofiando.

Estos peces no conservan bien *la línea*, por haraganes y angurrientos, y como no pueden correr, emplean para cazar a sus víctimas, toda clase de trampas. Su boca tan ancha como la puerta del infierno, queda siempre un poco abierta y delante de ella el diablo suele agitar uno o dos de los filamentos que tiene en el lomo y que son radios aislados de su aleta dorsal primitiva. Es esta costumbre la que lo hace llamar a veces: rana pescadora.

Como un excelente pescador que es, queda enteramente inmóvil en un fondo de un mismo color que él. Los peces incautos que pasan, se imaginan ver gusanitos apetitosos y se precipitan sobre estos filamentos que ondulan, pero el diablo abre sus fauces y los traga sin masticarlos siquiera. Es lo que pasó al profeta Jonás cuando precipitado en el mar por unos marineros, quienes durante una tempestad habían sorteado una víctima, se encontró en presencia de un pescado grande que no era una ballena como se cree comúnmente, y Linneo nos dice que era muy probablemente el tiburón que él llamó *Squalus carcharias*, designado hoy con el nombre de *Carcharodon Rondeleti*. Aquí sus propias palabras: *Jonam prophetam, ut veteres Herculem trinoctem, in hujus ventriculo tridui spatio, boessise verosimile est.* Me parece que desde Linneo la credulidad de los sabios ha disminuído mucho.

Una de las trampas más usadas por los diablos es hacerse pasar por santos. Vemos pues que el lofio presenta alrededor de su boca y de su cuerpo numerosas excrecencias ramificadas que parecen algas o gorgonidas. Trata de inspirar así confianza, simulando unos seres inofensivos. El diablo es el rey por excelencia de los *camoufleurs*.

El último pez que os quiero mostrar hoy es un lenguado cuyo nombre vulgar se encuentra reñido con la decencia y para designarlo emplearemos el nombre brasileño : lengua da mulata.

En el vagabundo el cuerpo parece reducirse casi todo a la cabeza, en este otro al contrario es la cola la que constituye la mayor parte del pez.

Pertenece a la familia de los lenguados, acróbatas cuyas piernas están situadas delante de los brazos y cuyo ano se encuentra colocado muy cerca de la boca.

Pero además de ser acróbata, la lengua de mulata es un pez mutilado. El adulto carece, pues, de brazos y le falta una pierna.

No hay que abusar de nada, ni siquiera de lo mejor; de los ejercicios físicos, por ejemplo, si se hicieran en detrimento de la cultura superior.

Es excelente para un pez desarrollar su cola que representa su aparato de locomoción, necesario tanto para comer como para no ser comido, pero este desarrollo tiene que tener un límite y no ser casi unilateral. En los lenguados la cola se alargó empujando los intestinos hacia la cabeza y se acható tanto en forma de remo que llegó un momento en el cual no pudo más quedar parada verticalmente.

Obligó entonces al pez a recostarse sobre el fondo del mar y como el ojo situado del lado del cuerpo, el derecho o el izquierdo que quedaba inferior, se encontraba irritado a cada momento por cuerpos extraños, no tenía, pues, como a veces nos pasa a nosotros, un solo pequeño grano de polvo o de carbón para molestarle, pero sí todos los granos de arena del mar, no tuvo más remedio que emigrar, pasando al lado de su mellizo más afortunado.

Es por esto que la cabeza de los lenguados adultos está torcida y que sus dos ojos se encuentran de un mismo costado pareciendo implorar al cielo mientras su boca hace una fea mueca. Así son castigados los animales que subordinan la cabeza a la cola, y que honran al músculo más que a la inteligencia.

Me disculparán ustedes por haberles entretenido tan largo tiempo y espero que aprovecharán las sabias lecciones que acaban de darnos los últimos peces adquiridos por el Museo nacional.

Las verdaderas leyes de la naturaleza no sufren excepciones. La actividad, el esfuerzo metódico y continuo, el desarrollo simultáneo y armónico de todas las facultades subordinándolas lógicamente unas a otras, engendran y mantienen la esbeltez de la línea, la belleza de la for-

ma, la gracia de los movimientos y el esplendor de la inteligencia. En cambio, los excesos de gula, la haraganería, el abuso de las siestas, el aspirar a la riqueza sin un noble esfuerzo correspondiente, conducen fatalmente a las deformaciones del cuerpo y del alma, en la cual se desarrollan entonces, junto con la astucia y simulación, instintos perversos de traición y de maldad.

Fig. 26

Como resumen y para firmar esta larga disertación, aquí van mis iniciales. Hacen recordar los nombres de dos de nuestros más eminentes estadistas que fueron ministros de Agricultura, el doctor Frers y el doctor Lobos, pero significan en realidad : *Labore felicitas*. En el trabajo, la felicidad.

He dicho.

Buenos Aires, octubre 9 de 1926.

ANEXO I

El cuadro siguiente preparado para los estudiantes, presenta en la forma usual de los trabajos sistemáticos, las características más esenciales de las grandes divisiones entre las cuales se pueden repartir los representes *actuales* de la clase de los peces propiamente dichos.

Clase : **PECES**

Vertebrados de respiración acuática ; sin cuello ; primer arco visceral modificado en maxilas ; miembros en forma de aletas.

		Subclases
Aparatos copuladores pares	sí. (Opérculo nulo o sin huesos)	**Elasmobranquios** (= Condropterigios).
	no. (Opérculo con huesos). Corazón bilocular	**Teleostomos** (= Osteopterigios).
	no. (Opérculo con huesos). Corazón trilocular	**Dipneustes.**

Primera subclase : **Elasmobranquios**

Carecen de huesos, de membrana : Tienen siete, seis o casi siempre cinco pares de arcos branquiales ; hendeduras branquiales separadas por tabiques completos continuos con el tegumento externo ; en las formas actuales la boca es ventral, la cola asimétrica, el bulbo arterial con varias hileras de válvulas ; el intestino con un repliegue helicoidal ; los machos con aparatos copuladores. Huevos pocos y voluminosos.

		Ordenes	Ejemplos
Hendeduras branquiales	5 a 7, visibles. (Arco palato-cuadrado libre)	Selacios	*Cazones.*
	4, tapadas por la piel. (Arco palato-cuadrado y cráneo fusionados).	Holocéfalos	*Gallos.*

			Subórdenes de los selacios	
Hendeduras branquiales	laterales. Aleta anal :	presente . .	Hipópteros	*Tiburones.*
		ausente . .	Anhipópteros	*Tollos.*
	ventrales		Hipotremos	*Rayas.*

Segunda subclase : **Teleostomos**

Huesos de membrana presentes. Opérculo grande, sostenido por huesos recubre las branquias ; boca terminal o casi. Machos sin aparatos copuladores pares. Huevos pequeños y muy numerosos.

			Ordenes	Ejemplos
Aletas pares con eje escamoso	sí. (Radios dérmicos, de ambos lados		Crosopterigios	*Polípteros.*
	no. Bulbo arterial	Con numerosas válvulas. Intestino con válvula helicoidal.	Esqueleto cartilag.	Condrósteos	*Esturión, espátula.*
			Esqueleto óseo	Holósteos	*Lepidosteo, amia.*
		Con un par válvulas. (Válv. helicoidal ausente).		Teleósteos	*Bagres, truchas.*

Tercera subclase : **Dipneustes**

Huesos de membrana presentes. Branquias y pulmones. Corazón trilocular. Cono arterial con numerosas series de válvulas. Notocorda persis-

tente. Conductos nasales desembocan dentro de la cavidad de la boca. Intestino con repliegue helicoidal. Machos sin aparatos copuladores pares. Miembros del tipo arquipterigio (El radio central predomina; los laterales se disponen para formar una pala bipinada.)

Representantes actuales: *Neoceratodus* (Australia), *Protoptero* (Africa), *Lepidosiren* (América del Sur).

Orden: **Teleósteos**

Columna vertebral osificada. Huesos intermusculares más o menos numerosos. Cono arterial delgado con sólo dos válvulas. Intestino sin repliegue helicoidal. Mandíbula sólo conserva los huesos: dentario, angular y articular. En general escamas dérmicas delgadas, redondeadas e imbricadas.

Nota. — Si una persona quisiera formarse una opinión personal sobre el valor científico de la taxonomía, le aconsejaría estudiase especialmente a los peces teleósteos. Comprobaría entonces la imposibilidad de constituir grupos definidos, vería cómo los que se establecen pasan unos a otros por modificaciones graduadas y se convencería que en la naturaleza no hay sino individuos, más o menos parecidos o más o menos desemejantes.

Con esta advertencia y a los fines prácticos del estudio, conviene repartir a los teleósteos en los trece grupos principales siguientes, que para algunos autores podrían representar: subórdenes.

Tipo abdominal (P. V.)

Primera serie: *Fisostomos*

			Ordenes	Ejemplos
Hueso entre clavícula y caracoide.	sí. Vértebras anteriores	libres..	Clupeiformes	*Sardinas, salmones.*
		soldadas	Cipriniformes	*Bagres, pez de color.*
	no. (Post-temporal bifurcado)		Esociformes	*Pez vivíparo.*

Segunda serie: *Fisoclistos*

Escamas típicas	sí. Hocico no prolongado en tubo.		Mugiliformes	*Lisa, pejerrey.*
	no. Hocico forma un tubo		Gasterosteiformes	*Caballito de mar.*

Tipo ápodo, de cuerpo anguiliforme

Orificio branquial:
- 2. (Una aleta dorsal; Cráneo y cintura torácica unidos). → Anguiliformes — *Congrio.*
- 1 ..... → Simbranquiformes — *Anguila criolla.*

Tipo torácico $\left(\frac{P}{V}\right)$ *o yugular* (V. P.)

Cabeza:
- simétrica — Orificio branquial:
  - normal. Aletas pares con espinas — sí — Ventrales:
    - torácicas (P=I. 5) → Acantópteros — *Mero, caballa.*
    - yugulares → Bleniformes — *Robalo, fraile.*
  - normal. Aletas pares con espinas — no ..... → Gadiformes — *Bacalao.*
  - reducido, situado delante de la pectoral → Plectognatos — *Tambor.*
  - reducido, situado atrás de la pectoral → Lofiformes — *Diablo de mar.*
- asimétrica. (Región abdominal muy reducida). → Heterosomados — *Lenguados.*

ANEXO II

Varias personas han manifestado el deseo de conocer los nombres científicos de los peces del país, que he mencionado en mi conferencia, y para satisfacerlos aquí va la enumeración solicitada.

Angel	*Rhina angelus* Rond. Dum.
Atún argentino.....	*Chenogaster Holmbergi* Lah.
Diablo.....	*Lophius piscatorius* L.
Guitarra	*Rhinobatus percellens* (Walb.) J. Ev.
Lengua de mulata	*Symphurus plagusia* (Bl. Sch.) J. E.
Raya grosera.....	*Psammobatis rudis* Gthr.
Sierra	*Thyrsites atun* (Euph.) C. V.
Tiburón de lesnas.....	*Odontaspis platensis* Lah.
Tollo	*Squalus fernandinus* Mol.
Tremielga	*Torpedo puelcha* Lah.
Vagabundo o pez luna....	*Orthragoriscus mola* (L.) Bl.

Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas en la República Argentina

(Segunda contribución) [1]

Por F. Reichert y L. R. Parodi

A. — DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES (por L. R. Parodi)

GRAMÍNEAS

Andropogon consanguineus Kunth

Gramínea perenne, ordinariamente menor de 50 cm., constituída por numerosos tallos erectos, fasciculados, soportando cada uno varias ramas terminadas en espigas velludas y gráciles, de 4 a 5 cm. de largo. Cada espiga protegida por una bráctea espatiforme en su base, consta de 6 a 8 artículos con dos espiguillas en cada uno fácilmente desarticulables a la madurez de los frutos.

Al terminar su ciclo vegetativo toda la planta adquiere una coloración rojiza característica común a especies afines como *Andropogon paniculatus* Kth., *A. condensatus* Kth., etc.

Habita en las formaciones templado-cálidas de América; en nuestro país es común en la formación mesopotámica y en ciertos campos de la pradera pampeana y formación del monte. El cultivo y el exceso de ganado tienden a hacerla desaparecer.

Empieza a vegetar al principio de la primavera floreciendo antes de empezar el verano. Con frecuencia su floración continúa hasta el otoño.

Tiene importancia muy secundaria como planta forrajera.

(Cfr. el cuadro nº 1.)

(1) Véase *Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas en la República Argentina* (primera contribución); publicación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires, 1923.

Aristida murima Cavanilles

Pasto duro, de origen sudamericano, cuyos tallos reunidos en matas no sobrepasan los 30 cm. de altura. Sus hojas lineares son ásperas y glabras; sus tallos fértiles terminan en una panoja densa en forma de corimbo constituída por numerosas espiguillas unifloras cuyas glumelas largamente triaristadas se manifiestan de coloración purpúrea o violácea durante la floración.

Habita en praderas altas y secas en campos no sometidos al cultivo, de las formaciones pampeana y mesopotámica. En la región cultivada de la provincia de Buenos Aires es rara, habitando casi exclusivamente a orilla de ferrocarriles. Florece en el mes de noviembre.

Es muy mediocre como forrajera debido a la exigua cantidad de pasto que produce y a la composición química inferior que presenta.

(Cfr. el cuadro nº 2.)

Bromus hordaceus Linneo

= *B. mollis* Linneo

Esta especie se distingue de la «cebadilla criolla» *(Bromus unioloides)* analizada en la primera contribución, por sus tallos anuales, sus panojas densas y sus órganos vegetativos muy velludos. Su altura normal varía entre 30 y 70 cm. según la clase de terreno donde habita; en tierras consistentes y en años secos su desarrollo suele ser muy precario observándose ejemplares diminutos con inflorescencias reducidas a una sola espiguilla.

Originaria del antiguo continente, se ha difundido en todo el país apareciendo como elemento predominante en muchas praderas de la formación pampeana.

Empieza a vegetar durante el invierno; la época de floración, en la región platense, empieza a fines de octubre prolongándose hasta diciembre. La fertilidad del suelo y el régimen de las lluvias modifican este período. La fructificación es ordinariamente abundante y las semillas tienen buen poder germinativo.

Sólo en casos de gran abundancia puede tener valor como forrajera, pues otras especies como ray-gras y cebadilla criolla la superan en todo sentido.

(Cfr. el cuadro nº 4.)

Chloris argentinensis (Hackel) Lillo et L. R. Parodi

Especie perenne con tallos comprimidos, erectos, de 40 a 80 cm. de altura; cada tallo termina en una inflorescencia formada por 8 a 15 espigas digitadas, unilaterales, de 4 a 10 cm. de largo, con espiguillas castaño obscuras, provistas de un solo grano en cada una.

Es originaria de las regiones templado-cálidas de la República Argentina.

La cantidad de pasto que produce es escasa y su valor nutritivo, deducido de la composición química, es regular, por lo cual su importancia como forrajera es secundaria.

Desde hace unos ocho años ensayamos el cultivo de esta especie en nuestra Facultad, pero en esta región su desarrollo es precario y su propagación dificultosa.

Vegeta desde octubre hasta abril.

(Cfr. el cuadro nº 5.)

Chusquea uruguayensis Arechavaleta?

Nomb. vulg.: *Pitinga*.

Bambúsea de 2 a 3 m. de altura cuyas cañas apenas mayores de 1 cm. de diámetro tienen un canal central reducido. Los nudos están densamente cubiertos por pelos castaños y los internodios, de 15 a 35 cm. de largo, poseen la cortesa áspera. Las vainas foliares, generalmente más cortas que los internodios, son pubescentes en el dorso y densamente ciliadas en el borde de la hendedura, presentando numerosas manchas violáceas en su superficie.

Esta especie crece en los bosques orientales de la gobernación de Misiones, siendo a veces abundante a orillas de los afluentes del río Uruguay.

A pesar de su valor nutritivo mediano es un valioso forraje, especialmente para las mulas, pues son muy escasas las gramíneas herbáceas que en aquella región puedan substituirla. En efecto, puede decirse que las únicas plantas *susceptibles* de destinarse a forraje en la gran selva misioneña son el tacuarembó *(Chusquea ramosissima* Lindm.) y el pindó *(Cocos Romanzoffiana* Cham.). El tacuarembó, aunque en Misiones sea más abundante que la pitinga, parece no superarla debido a que esta última tiene mayor valor nutritivo. En cuanto al pindó véase lo expuesto al ocuparnos de dicha planta.

Por no haber podido obtener flores queda dudosa la determinación

botánica de este vegetal. El nombre que le atribuyo me lo sugirió el doctor Pío Correa, de Río Janeiro, gran conocedor de las plantas útiles del Brasil.

La planta argentina, que coincide en parte con la descripción de Arechavaleta, se diferencia de ella por los nudos densamente hirsutos y los cañas parcialmente huecas.

(Cfr. el cuadro nº 7.)

Diplachne verticillata Nees et Meyen

= *Atropis carinata* (Grisebach)

Gramínea anual con tallos erectos o un tanto acodados en los nudos inferiores, alcanzando a 30 ó 50 cm. de altura. Sus órganos herbáceos son glabros y su coloración glauca-olivácea. La inflorescencia es una panoja piramidal formada por numerosos racimos unilaterales con espiguillas 6-10-floras.

Crece principalmente en pantanos o suelos anegadizos un tanto salobres formando matas de tamaño reducido. Habita en la zona templado-cálida del país siendo más común en la parte occidental.

Vegeta desde la primavera y florece en el verano y el otoño.

El pasto que produce es tierno y de valor nutritivo regular. Son los equinos los que más apetecen esta gramínea, pero como es ordinariamente escasa no se le atribuye importancia económica.

(Cfr. el cuadro nº 8.)

Eleusine tristachya (Lamarck) Kunth

Planta bienal o perenne, excepcionalmente mayor de 30 cm. de altura, con tallos acodados o erectos cuyos fértiles terminan en una inflorescencia formada por 2 ó 3 espigas unilaterales, densas, de 1 a 3 cm. de largo. Su fructificación no es abundante, pero sus granos tienen buen poder germinativo.

Es común en la pradera pampeana y formación mesopotámica donde habita suelos primitivos o terrenos transformados: potreros, orillas de caminos, terrenos baldíos, etc.

Sus pequeñas matas empiezan a macollar desde mediados de la primavera, soportando bien el pisoteo.

Suministra una escasa cantidad de forraje de valor nutritivo mediocre.

(Cfr. el cuadro nº 9.)

Eragrostis abyssinica Schrader

Tef.

Como lo indica su nombre específico esta gramínea es originaria de Abisinia en cuyo país constituye una planta valiosa por su doble utilización: como forrajera y como cereal. Su mérito estriba en su rusticidad y precocidad, pues en menos de dos meses puede cumplir su ciclo vegetativo.

En nuestra Facultad es ensayada desde hace unos cuatro años habiendo producido un resultado bastante regular; sin embargo no tendrá porvenir en esta región por las ventajas que sobre ella presentan otras especies perfectamente aclimatadas.

En regiones cálidas como ser la provincia de Corrientes y la gobernación de Misiones, tal vez resulte útil como forrajera, pero sólo ensayándola cuidadosamente se podrá llegar a un resultado seguro.

El suelo de la Facultad parecería a propósito para tal cultivo si nos atenemos al hecho de que ya se empiezan a observar plantas asilvestradas en el parque. En este clima debe empezar a sembrarse después del 15 de octubre.

La planta es anual alcanzando hasta 1 m. de altura; los tallos son gráciles y las hojas lineares y acuminadas. Las inflorescencias son amplias panojas multifloras, nutantes, con ramas capilares, flexuosas, provistas de pelos en sus axilas. Las espiguillas lanceoladas de 5 a 6 mm. de largo por 1 mm. de ancho tienen 8 a 10 flores articuladas sobre una raquilla tenaz, persistente después de caídas las glumelas y los granos. Las glumelas inferiores trinerviadas, carenadas y agudas presentan tintes violáceos o purpúreos antes de madurado el fruto; luego se vuelven amarillentas.

El análisis químico la revela como una planta forrajera apreciable. (Cfr. el cuadro nº 10.)

Euchlaena mexicana Schrader

Teosinto.

Esta gramínea es muy semejante al maíz pero sus matas están formadas por un número mayor de macollos. Sus tallos son anuales y alcanzan hasta 3 metros de altura cuando la planta es cultivada en suelos fértiles y el clima es cálido. Igual que el maíz tiene panojas masculinas apicales y espigas femeninas axilares. Se distingue del mencionado cereal en que las espigas femeninas tienen sólo dos rangos de gramos perfecta-

mente encerrados en las glumas y desarticulables durante la madurez.

En Buenos Aires vegeta desde octubre, época en que se efectúa la siembra, hasta el mes de abril que produce sus granos. Las heladas tempranas impiden con frecuencia su fructificación.

El ensayo químico, hecho con material procedente de esta localidad, no la revela como una gran forrajera. Es evidente, sin embargo, que los estudios hechos en países cálidos han demostrado las aptitudes alimenticias de esta especie.

El mayor inconveniente que presenta su cultivo es la dificultad de cosechar sus granos.

En regiones adecuadas puede dar tres o cuatro cortes de forraje con un total de 150 a 200 toneladas por hectárea.

(Cfr. el cuadro nº 11.)

Hordeum secalinum Schreb. var. **pubiflorum** (Hooker) Hauman

= *H. pubiflorum* Hooker

L. Hauman, *Note preliminaire sur Les Hordeum spontanés de la Flore argentine. An. Mus. Nac. Hist. Nat.*, t. XXVIII (1916), p. 306.

Esta especie es característica de la región andina de nuestro país. En los valles y faldas de cerros desde Jujuy hasta Tierra del Fuego se observa este Hordeum que algunas veces suele ser abundante.

Sus rizomas perennes originan matas cuya altura no pasa ordinariamente de los 35 cm.; las hojas pubescentes están provistas de láminas cuyas inferiores miden 10 a 12 cm. de largo por 2 mm. de ancho. Las espigas son ordinariamente violáceas alcanzando a 4-5 cm. de largo por 10 a 15 mm. de ancho. Las tríades, fácilmente desarticulables, tienen glumelas pubescentes y glumas provistas de aristas de unos 30 mm.

La muestra analizada procede de San Martín de los Andes (Neuquen) donde, según el señor Hohmann, constituye un buen recurso para la ganadería de la región.

Su valor nutritivo deducido de la composición química es mediocre. (Cfr. el cuadro nº 12.)

Sorghum halepensis (L.) Persoon

L. R. Parodi, *Las malezas de los cultivos*, *Rev. Fac. Agr. y Vet.* t. V² (1926), p. 115, fig. 6; Sinónimos: *Andropogon halepensis* (L.) Brot.; *Holcus halepensis* L.

Nomb. vulg.: *Pasto ruso.*

Gramínea perenne, profundamente rizomatosa, con cañas erectas de

1.50 a 2 m. de altura. Panoja piramidal, laxa, con espiguillas rojizas o negruzcas a la madurez. Sus rizomas muy vigorosos tienen hasta 2 cm. de diámetro propagando la planta de manera asombrosa (1). Su poder prolífico es mayor en las regiones templado-cálidas y húmedas. En estas condiciones, más que una forrajera es una verdadera plaga sobre todo si se cultiva en praderas que luego se desean destinar a la agricultura. Es prácticamente imposible extirparla de un campo en que fué sembrada.

En regiones secas y en campos ineptos a la agricultura parece resultar útil como forrajera aunque sería conveniente ensayar el sudan-grass *(S. vulgare var. sudanensis Piper)* especie anual de aspecto y producción análoga a la de *S. halepensis* sin los inconvenientes que presenta su extirpación.

Tanto esta, como las especies afines, se caracterizan por la presencia de un glucósido, la *durrhina*, en sus órganos herbáceos, abundante en determinados períodos vegetativos no bien conocidos hasta ahora (2). Tal glucósido, al ser ingerido por los herbívoros, origina ácido cianhídrico que, como se sabe, es sumamente tóxico.

En la parte norte de la provincia de Buenos Aires empieza a vegetar hacia el 20 de septiembre desarrollándose con todo vigor durante la primavera y verano, empezando a florecer a mediados de noviembre. Si las lluvias son abundantes puede dar 4 a 6 cortes de heno.

En dos parcelas de 2 m² de superficie produjo, en dos meses de vegetación :

A, primer corte (500 grs. de rizomas plantados a fines de agosto): 12 kilos 500 grs. de heno verde ;

B, primer corte (rizomas plantados el año anterior): 26,5 kgr. de heno verde, = 9 kgr. de heno seco.

(Cfr. los cuadros nos 18 *a* y 18 *b*.)

Tripsacum dactyloides L.

Planta perenne con rizomas robustos y cañas de 1,5 a 2 m. de altura provistas de hojas planas y lineares. Inflorescencias formadas por 2 ó 3 espigas digitadas en la extremidad de los tallos. Cada espiga consta de 4

(1) Cincuenta gramos de rizomas plantados en 2 m² de superficie en el graminetum de la Facultad en septiembre de 1925, produjeron 8,05 kilogramos de tales tallos subterráneos en menos de seis meses que duró su período vegetativo.

(2) Se ha demostrado que cuanto más tierno es más peligroso ; seco o después de ensilado pierde sus propiedades tóxicas.

a 6 flores femeninas en la base y una serie de flores masculinas en la sección terminal que ordinariamente caen después de la antesis. Los granos, lo mismo que los de *Euchlæna mexicana*, se desarticulan a la madurez permaneciendo envueltos por las glumas.

En Buenos Aires empieza a vegetar a principios de octubre continuando hasta abril; la fructificación se produce al final del verano.

El valor nutritivo, deducido de su composición química, es satisfactorio aunque la parte digerible esté representada por una proporción reducida.

En el país no se han hecho ensayos culturales en gran escala con este vegetal. Es evidente que produce más pasto que *Paspalum dilatatum* con el cual puede compararse por la forma de arraigar, su resistencia al pisoteo y el período vegetativo.

Produce menos cantidad de forraje que *Euchlaena mexicana* y *Pennisetum purpureum*.

(Cfr. el cuadro nº 19).

PALMERAS

Cocos Romanzoffiana Chamisso

M. Lillo y S. Venturi, *Contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina*, Buenos Aires (1910), p. 77; L. Hauman, *Las palmeras de la Flora argentina*, *Physis*, IV (1919), p. 606.

Nomb. vulg.: *Pindó*.

Palmera de altura variable pudiendo sobrepasar los 30 m. cuando crece en la selva subtropical. Su tronco erecto y sólido tiene unos 20 cm. de diámetro en la base terminando en un penacho de hojas pinadas con raquis de 2 a 3 m. de largo. Sus inflorescencias en formas de grandes racimos producen una gran cantidad de cocos cuyo mesocarpio muy dulce es comestible.

Especie característica de la selva higrófila sudbrasileña; en la Argentina se extiende desde Misiones hasta el Delta donde actualmente sólo suele hallarse cultivada. En Misiones es común siendo allí donde alcanza un desarrollo notable y donde presta mayor utilidad como forrajera. Sus hojas constituyen un excelente alimento para los animales de carga. Es tan buscada por los troperos para darlas a sus mulas que cada vez va siendo más rara a orilla de las picadas.

(Cfr. el cuadro nº 20.)

AMARANTÁCEAS

Amarantus quitensis H. B. K.

Nomb. vulg.: *Yuyo colorado.*

Especie anual, con tallo erecto de altura variable entre uno y dos metros según los suelos que habita. Sus hojas son alternas, pecioladas y aovado-romboidales. La panoja es ramificada, densiflora y generalmente encorvada; sus brácteas y sépalos escariosos afectan coloración variada entre el verde claro y el rojo violáceo.

El aspecto de la planta es distinto según el medio en que crece; aislada y en suelo fértil es muy ramificada desde la base y el tallo es endurecido; si ha nacido muy espesa es más bien débil aunque su altura sea mayor. En suelos áridos se observan ejemplares diminutos menores de 10 cm.

En la provincia de Buenos Aires es una de las malezas más molestas para las huertas y para el cultivo de maíz (1).

En ciertas oportunidades es utilizada para alimento de los suinos los cuales la devoran ávidamente si se la suministra en estado tierno.

(Cfr. los cuadros nos 21 *a*, 21 *b* y 21 *c*.)

LEGUMINOSAS

Melilotus indicus (L.) All.

= *M. parviflorus* Desf.

Nomb. vulg.: *Trébol de olor.*

Leguminosa anual de aspecto semejante a la alfalfa, pero con racimos grá ciles, largos y flores amarillentas. Sus órganos acusan olor a cumarina; éste se hace más perceptible después de secada la planta.

Ordinariamente crece en suelos salobres o un tanto áridos en los cuales suele ser abundante; también habita en praderas fértiles, orillas de caminos y en campos cultivados. En Buenos Aires empieza a vegetar a mediados de invierno y fructifica a fines de octubre y en noviembre.

Parece ser debido al exceso de cumarina que sea rechazada por el ganado.

(Cfr. el cuadro nº 23.)

(1) Véase L. R. Parodi, *Las malezas de los cultivos en el partido de Pergamino*, *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, Buenos Aires, t. V² (1926), p. 125.

Soja hispida Moench

Esta leguminosa es originaria de la China siendo cultivada desde tiempos inmemoriales por los habitantes de aquel país y por los japoneses, merced al valor nutritivo de sus semillas.

Su aspecto es semejante al de ciertas especies de porotos *(Phaseolus)* pudiendo ser confundida con tal género si no se observan atentamente los órganos reproductores.

Planta anual, muy velluda, con hojas trifoliadas y tallos erectos de 30 a 80 cm. de altura, ramificados desde la base. Flores en racimos axilares; legumbres velludas conteniendo 3 a 5 granos de diversa coloración según la variedad a que pertenezcan. Se cultiva en la misma forma y en igual período que el maíz. Puede ser destinada a la producción de granos o a la henificación debiendo, en este caso, ser cortada antes de fructificar. Puede ser empleada verde o después de seca.

Su valor nutritivo deducido de la composición química es óptimo.

Sobre su porvenir económico en el país no se puede adelantar nada, pues hasta ahora son demasiado incipientes las experiencias que se han emprendido con tal fin.

(Cfr. el cuadro nº 23.)

B. — ANÁLISIS QUÍMICOS DE LAS ESPECIES (por F. Reichert)

1. **Andropogon consanguineus**

Período de vegetación (1) : antes de la floración.
Procedencia : Jardín botánico de la Facultad.
Remitente ; ingeniero agrónomo L. R. Parodi.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	10.04			
Ceniza	7.97		8.84	
Celulosa	29.50		32.74	
Proteína bruta	7.22		8.01	
— pura		6.56		7.28
— digestible		4.16		4.62
— no digestible		2.40		2.66
Amidos		0.66		0.73
Grasa bruta	1.06		1.17	
Materias extractivas no azoadas.	44.21		49.07	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 63,46.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 57,67 por ciento; proteína no digestible, 33,20; amidos, 9,13.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 6,41 para proteína bruta.
:: 1 : 7,06 — pura.
:: 1 : 11,12 — digestible.

(1) Significa el período vegetativo en que fué analizada la planta.

2. **Aristida murina**

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Daireaux (provincia de Buenos Aires).
Remitente : ingeniero agrónomo R. Duhau.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	11.19			
Ceniza	6.83		7.68	
Celulossa	27.73		31.22	
Proteína bruta	5.25		5.91	
— pura		4.81		5.41
— digestible		4.61		5.19
— no digestible		0.20		0.22
Amidos		0.44		0.47
Grasa bruta	0.86		0.96	
Materias extractivas no azoadas.	48.14		54.20	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 96,00.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 87,81 por ciento; proteína no digestible, 3,72; amidos, 8,47.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 9,50 para proteína bruta.
:: 1 : 10,37 — pura.
:: 1 : 10,80 — digestible.

3. **Bromus unioloides**

Período de vegetación : durante la floración.
Procedencia : lago San Martín (Neuquen).
Remitente : señor Hohmann.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducido sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	12.27			
Ceniza	7.94		7.95	
Celulosa	27.10		30.62	
Proteína bruta	5.25		5.93	
— pura		5.25		5.93
— digestible		2.45		2.67
— no digestible		2.80		3.16
Amidos		0.00		0.00
Grasa bruta	0.96		1.08	
Materias extractivas no azoadas.	47.38		53.53	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 46,08.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 46,70 por ciento; proteína no digestible, 53,30; amidos, 0,00.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 9,40 para proteína bruta.
:: 1 : 9,40 — pura.
:: 1 : 20,10 — digestible.

Véase la 1ª atribución, la composición química mediocre es probablemente debido al período avanzado en que fué tomada la muestra.

4. **Bromus hordaceus**

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Choele-Choel (Río Negro).
Remitente : ingeniero agrónomo E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	14.16			
Ceniza	5.31		6.18	
Celulosa	28.50		33.17	
Proteína bruta	7.90		9.19	
— pura		6.50		7.56
— digestible		3.30		3.84
— no digestible		3.20		3.72
Amidos		1.40		1.63
Grasa bruta	0.90		1.04	
Materias extractivas no azoadas	43.23		50.31	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 50,8.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 41,79 por ciento; proteína no digestible, 40,48; amidos, 17,73.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 5,70 para proteína bruta.
:: 1 : 6,90 — pura.
:: 1 : 13,62 — digestible.

5. **Chloris argentinensis**

Período de vegetac'ón : floración.
Procedencia : sur de la provincia de Buenos Aires.
Remitente : ingeniero agrónomo F. Wernicke.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	13.05			
Ceniza	8.50		9.77	
Celulosa	19.50		22.42	
Proteína bruta	19.90		13.68	
— pura		8.31		9.56
— digestible		3.31		3.81
— no digestible		5.00		5.75
Amidos		3.59		4.12
Grasa bruta	0.76		0.86	
Materias extractivas no azoadas.	46.29		53.23	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 40.00.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 27,85 por ciento ; proteína no digestible, 42,03 ; amidos, 30,12

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 4,02 para proteína bruta.
:: 1 : 5,75 — pura.
:: 1 : 14,40 — digestible.

6. **Chloris gayana**

Nomb. vulg. : *Rhodes-grass.*

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Tucumán.
Remitente : ingeniero W. Cross.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	15.95			
Ceniza	14.54		17.30	
Celulosa	22.56		26.74	
Proteína bruta	10.20		12.13	
— pura		7.93		9.43
— digestible		3.52		4.08
— no digestible		4.50		5.35
Amidos		2.18		2.70
Grasa bruta	0.65		0.77	
Materias extractivas no azoadas.	36.10		42.95	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 43,27.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 33,64 por ciento; proteína no digestible, 44,10; amidos. 22,26.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,67 para proteína bruta.
:: 1 : 4,73 — pura.
:: 1 : 10,90 — digestible.

Véase la primera contribución.

7. **Chusquea uruguayensis ?**

Nomb. vulg. : *Pitinga.*

Período de vegetación : mes de febrero.
Procedencia : Fracran (Misiones).
Remitente : ingeniero agrónomo L. R. Parodi.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	10.94			
Ceniza	15.50		17.39	
Celulosa	21.36		23.96	
Proteína bruta	13.51		15.51	
— pura		12.34		13.84
— digestible		2.41		2.70
— no digestible		9.93		11.14
Amidos		1.17		1.31
Grasa bruta	2.40		2.69	
Materias extractivas no azoadas.	36.29		40.71	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 19,50.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 17,40 por ciento ; proteína no digestible, 71,82 ; amidos, 10,78.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 :: 3,04 para proteína bruta.
:: 1 :: 4,05 — pura.
:: 1 :: 17,00 — digestible.

8. **Diplachne verticillata**

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Daireaux, F. C. S. (provincia de Buenos Aires).
Remitente : ingeniero agrónomo : R. Duhau.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	13.84			
Ceniza	11.04		12.86	
Celulosa	18.46		21.41	
Proteína bruta	8.31		9.63	
— pura		8.31		9.63
— digestible		3.76		4.36
— no digestible		4.55		5.27
Amidos		0.00		0.00
Grasa bruta	1.00		1.16	
Materias extractivas no azoadas.	47.30		54.86	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 45,27.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 45,27 por ciento ; proteína no digestible, 54,72 ; amidos, 0,00.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 5,93 para proteína bruta.
:: 1 : 5,93 — pura.
:: 1 : 13.00 — digestible.

9. **Eleusine tristachya**

Período de vegetación: floración.
Procedencia: Daireaux, F. C. S. (provincia de Buenos Aires)
Remitente: ingeniero agrónomo R. Duhau.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	15.65			
Ceniza	10.15		12.02	
Celulosa	22.30		26.40	
Proteína bruta	13.56		16.06	
— pura		8.75		10.36
— digestible		1.67		1.98
— no digestible		7.08		8.38
Amidos		4.81		5.70
Grasa bruta	0.66		0.78	
Materias extractivas no azoadas	37.65		44.61	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 19,11.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 12,32 por ciento; proteína no digestible, 52,18; amidos, 35,60.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 2,89 para proteína bruta.
:: 1 : 4,45 — pura.
:: 1 : 23.32 — digestible.

10. **Eragrostis abyssinica**

Período de vegetación: floración.
Procedencia: Campo de experimentación de la Facultad.
Remitente: ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	22.65			
Ceniza	9.88		12.84	
Celulosa	20.18		26.23	
Proteína bruta	12.50		16.25	
— pura		8.85		11.50
— digestible		3.65		4.74
— no digestible		5.20		6.76
Amidos		3.65		4.75
Grasa bruta	1.12		1.45	
Materias extractivas no azoadas	33.60		43.68	
Pentosanas		16.56		21.52

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 41,22.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 29,16 por ciento; proteína no digestible, 41,60; amidos, 29,24.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 2,89 para proteína bruta.
:: 1 : 4,18 — pura.
:: 1 : 10,— — digestible.

11. **Euchlaena mexicana**

Período de vegetación: antes de la floración.
Procedencia: Campo de experimentación de la Facultad.
Remitente: ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	15.76			
Ceniza	11.10		13.09	
Celulosa	19.80		23.26	
Proteína bruta	8.40		9.92	
— pura		5.99		7.06
— digestible		2.29		2.70
— no digestible		3.70		4.36
Amidos		2.41		2.86
Grasa bruta		0.75		0.88
Materias extractivas no azoadas. Pentosanas	44.19		52.14	

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 38,24.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 27,22 por ciento; proteína no digestible, 44; amidos, 28,78.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 5,43 para proteína bruta.
:: 1 : 7,63 — pura.
:: 1 : 20,— — digestible.

12. **Hordeum pubiflorum**

Período de vegetación: después de la floración.
Procedencia: Lago San Martín (Neuquen).
Remitente: señor Hohmann.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	11.54			
Ceniza	7.69		8.66	
Celulosa	25.33		28.54	
Proteína bruta	6.34		7.14	
— pura		6.12		6.89
— digestible		3.37		3.79
— no digestible		2.75		3.10
Amidos		0.22		0.25
Grasa bruta	0.66		0.74	
Materias extractivas no azoadas.	48.44		54.59	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 55,—.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 53,08 por ciento; proteína no digestible, 43,43; amidos, 3,49.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 7,85 para proteína bruta.
:: 1 : 8,12 — pura.
:: 1 : 14,90 — digestible.

13. **Phalaris angusta**

Período de vegetación : después de la floración.
Procedencia : Choele-Choel (Río Negro).
Remitente : ingeniero E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	17.55			
Ceniza	7.90		9.55	
Celulosa	20.00		24.20	
Proteína bruta	8.55		10.34	
— pura		6.89		8.33
— digestible		3.40		4.14
— no digestible		3.49		4.19
Amidos		1.66		2.01
Grasa bruta	1.00		1.21	
Materias extractivas no azoadas.	45.00		54.45	
Pentosanas				

RELACION :

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 50.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 40,17 por ciento ; proteína no digestible, 40,56 ; amidos, 19,27.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasas
:: 1 5,50 para proteína bruta.
:: 1 6,82 — pura.
:: 1 13,73 — digestible.

14. **Poa annua**

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Choele-Choel (Río Negro).
Remitente : ingeniero agrónomo E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	14.22			
Ceniza	9.28		10.80	
Celulosa	23.25		27.06	
Proteína bruta	4.81		5.59	
— pura		4.56		5.30
— digestible		0.71		0.82
— no digestible		3.85		4.42
Amidos		0.25		0.29
Grasa bruta	1.50		1.74	
Materias extractivas no azoadas.	45.94		53.47	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 15,50.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 14,67 por ciento; proteína no digestible, 79,70 por ciento; amidos, 5,63 por ciento.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoada + grasa.
:: 1 : 10,20 para proteína bruta.
:: 1 : 10,73 — pura.
:: 1 : 69,45 — digestible.

15. **Rottboellia compressa**

Período de vegetación : antes de la floración.
Procedencia : campo de experimentación de la Facultad.
Remitente : ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	10.20			
Ceniza	6.52		7.23	
Celulosa	18.33		20.34	
Proteína bruta	6.20		6.00	
— pura		5.25		5.77
— digestible		0.00		0.00
— no digestible		5.25		5.77
Amidos		0.95		1.05
Grasa bruta	2.05		2.50	
Materias extractivas no azoadas.	56.70		62.90	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 0,00.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 0,00 por ciento ; proteína no digestible, 82,20 ; amidos, 17,80.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 9,50 para proteína bruta.
:: 1 : 11,90 — pura.
:: 1 : — — digestible.

Véase la composición química de esta especie en la primera contribución. La composición anormal aquí expuesta se debe probablemente a las malas condiciones del suelo en que fué cultivada.

16. **Setaria verticillata**

Periodo de vegetación : floración.
Procedencia : Daireaux, provincia de Buenos Aires.
Remitente : ingeniero agrónomo R. Duhau.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	19.08			
Ceniza	12.86		15.81	
Celulosa	19.63		24.14	
Proteína bruta	12.25		15.06	
— pura		10.58		12.91
— digestible		4.20		5.07
— no digestible		6.38		7.84
Amidos		1.75		2.15
Grasa bruta	0.53		0.65	
Materias extractivas no azoadas.	3.65		43.84	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 39,00.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 33,66 ; proteína no digestible, 47,04 ; amidos, 19,30.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,00 para proteína bruta.
:: 1 : 3,50 — pura.
:: 1 : 8,90 — digestiva.

Véase la primera contribución.

17. **Stipa speciosa**

Periodo de vegetación : floración.
Procedencia : Choele-Choel (Río Negro).
Remitente : ingeniero agrónomo E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	13.61			
Ceniza	9.03		10.43	
Celulosa	24.15		27.91	
Proteína bruta	6.91		7.98	
— pura		6.25		7.22
— digestible		1.05		1.21
— no digestible		5.20		6.01
Amidos		0.66		0.76
Grasa bruta	1.00		1.15	
Materias extractivas no azoadas.	45.30		52.36	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 16,76.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 15,40 ; protenía no digestible, 75,31 ; amidos, 9,65.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 6,85 para proteína bruta.
:: 1 : 7,57 — pura.
:: 1 : 4,14 — digestible.

18, **Sorghum halepensis** Tipo *a*

Nomb. vulg. : *Pasto ruso.*

Período de vegetación : planta joven.
Procedencia : campo de experimentación de la Facultad.
Remitente : ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	10.78			
Ceniza	10.38		11.62	
Celulosa	15.70		17.58	
Proteína bruta	13.50		15.12	
— pura		9.97		11.16
— digestible		4.22		4.72
— no digestible		5.75		6.44
Amidos		3.53		3.96
Grasa bruta	2.35		2.63	
Materias extractivas no azoadas		13.50	52.96	
Pentosanas				15.42

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 42,20.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 31,22 por ciento ; proteína no digestible, 42,60 ; amido, 26,18.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,90 para proteína bruta.
:: 1 : 5,30 — pura.
:: 1 : 12,50 — digestible.

En las muestras aquí analizadas la presencia de ácido cianhídrico, debido al desdoblamiento de glucósidos, no ha sido comprobada. Esto no excluye que en otros períodos vegetativos la formación de cianoglucósidos pueda acontecer como se indica en la observación botánica.

18. **Sorghum halepensis,** Tipo *b*

Nomb. vulg. : *Pasto ruso.*

Período de vegetación : planta joven.
Procedencia : campo de experimentación de la Facultad.
Remitente : ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua por ciento	
Agua	12.23			
Ceniza	8.90		10.14	
Celulosa	13.90		15.84	
Proteína bruta	12.75		14.53	
— pura		9.05		10.31
— digestible		3.55		4.04
— no digestible		5.50		6.27
Amidos		3.70		4.22
Grasa bruta	2.30		2.60	
Materias extractivas no azoadas	49.92		56.90	
Pentosanas		13.45		15.33

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 39,18.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 27,46 por ciento; proteína no digestible, 43,15; amidos 29,39.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 4.32 para proteína bruta.
:: 1 : 6,09 — pura.
:: 1 : 15,56 — digestible.

19. **Tripsacum dactyloides**

Período de vegetación: antes de la floración.
Procedencia: Campo de experimentación de la Facultad.
Remitente: ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	9.70			
Ceniza	10.65		11.68	
Celulosa	20.13		22.28	
Proteína bruta	12.20		13.50	
— pura		8.85		9.79
— digestible		2.70		2.99
— no digestible		6.15		6.80
Amidos		3.35		3.71
Grasa bruta	0.95		1.05	
Materias extractivas no azoadas	46.37		51.33	
Pentosanas		15.57		17.28

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 30,62.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 22,13 por ciento; proteína no digestible, 50,35; amidos, 27,52.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,99 para proteína bruta.
:: 1 : 5,49 — pura.
:: 1 : 18,— — digestible.

20. **Cocos Romanzoffiana**

Nomb. vulg.: *Pindo*.

Período de vegetación: mes de enero.
Procedencia: Fracan (Misiones).
Remitente: ingeniero agrónomo L. R. Parodi.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	11.67			
Ceniza	5.36		6.06	
Celulosa	20.60		23.31	
Proteína bruta	14.08		15.93	
— pura		10.55		11.95
— digestible		0.27		0.32
— no digestible		10.28		11.63
Amidos		3.55		3.98
Grasa bruta	4.40		4.98	
Materias extractivas no azoadas.	43.85		49.63	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 2,70.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 2 por ciento; proteína no digestible, 73; amidos, 25,

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,74 para proteína bruta.
:: 1 : 4,99 — pura.
:: 1 : 1,52 — digestible.

21 *a*. **Amarantus quitensis**

Nomb. vulg. : *Yuyo colorado*.

Período de vegetación : planta joven.
Procedencia : campos de la Facultad.
Remitente : profesor doctor M. Montanari.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	13.80			
Ceniza	14.11		16.36	
Celulosa	11.95		13.87	
Proteína bruta	16.80		19.84	
— pura		11.55		13.39
— digestible		8.48		9.83
— no digestible		3.07		3.56
Amidos		5.25		6.19
Grasa bruta	1.85		2.14	
Materias extractivas no azoadas	41.48		48.11	
Pentosanas		9.26		10.74

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 73,47.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 50,46 por ciento; proteína no digestible, 18,27; amidos, 31,27.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 2,72 para proteína bruta.
:: 1 : 3,90 — pura.
:: 1 : 5,38 — digestible.

21 *b*. **Amarantus quitensis**

Periodo de vegetación : más avanzada.
Procedencia : campos de la Facultad.
Remitente : profesor doctor M. Montanari.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	13.53			
Ceniza	15.45		17.92	
Celulosa	13.33		15.46	
Proteína bruta	14.80		17.17	
— pura		13.30		15.42
— digestible		3.77		3.90
— no digestible		9.53		11.52
Amidos		1.50		1.75
Grasa bruta	2.80		3.24	
Materias extractivas no azoadas	40.09		46.50	
Pentosanas		8.33		9.66

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 25,29.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 22,7 por ciento; proteína no digestible, 67,21; amidos, 10,08.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,14 para proteína bruta.
:: 1 : 3,50 — pura.
:: 1 : 13,84 — digestible.

21 c. **Amarantus quitensis**

Período de vegetación : muy avanzada.
Procedencia : campos de la Facultad.
Remitente : profesor doctor M. Montanari,

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	13.40			
Ceniza	14.20		16.46	
Celulosa	15.90		18.3	
Proteína bruta	12.40		14.38	
— pura		11.80		13.68
— digestible		2.90		3.36
— no digestible		8.90		10.32
Amidos		0.60		0.70
Grasa bruta	2.90		43.64	
Materias extractivas no azoadas.	41.30		7.90	
Pentosanas		11.54		13.38

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 24,57.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 23,36 por ciento; proteína no digestible, 71,76; amidos, 4,88.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 3,91 para proteína bruta.
:: 1 : 4,12 — pura.
:: 1 : 16,75 — digestible.

INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS

(Amarantus quitensis)

Como se ve, la planta joven (21 *a*) está caracterizada por un alto contenido en proteína bruta y digestible, y en ese sentido se distingue netamente de los tipos 21 *b* y 21 *c*, donde el contenido en proteína digestible es muy reducido, predominando siempre la parte de proteína no digestible.

La planta joven tiene, además, una reserva de amidos, que bajo ciertas circunstancias pueden ser aprovechados.

Salta a la vista, además, que el contenido en celulosa y paralelamente el de pentosanos es muy reducido en la planta joven, mientras que la planta en progresión de su desarrollo va aumentando sus cantidades de celulosa y pentosanos, convirtiéndose en una materia leñosa poco aprovechable. Estas propiedades del vegetal en sus distintos períodos, ilustran claramente las relaciones que existen entre la proteína pura y digestible; además, la distribución de los compuestos azoados de la materia azoada total, y, finalmente, las relaciones nutritivas principalmente las que existen entre la proteína digestible y las materias extractivas no azoadas más grasas, que en el caso 21 *a* son sumamente satisfactorias.

22. **Medicago maculata**

Período de vegetación : floración.
Procedencia : Choele-Choel (Río Negro).
Remitente : ingeniero agrónomo E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	15.50			
Ceniza	9.00		10.64	
Celulosa	15.50		18.33	
Proteína bruta	25.95		30.49	
— pura		22.21		26.27
— digestible		18.00		20.79
— no digestible		4.21		5.28
Amidos		3.74		4.22
Grasa bruta	1.50		1.77	
Materias extractivas no azoadas.	32.50		38.50	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 79,14.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 68,18 por ciento ; proteína no digestible, 17,28 ; amidos 14,54.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 1,37 para proteína bruta.
:: 1 : 1,60 — pura.
:: 1 : 2,02 — digestible.

23. **Melilotus indicus**

Período de vegetación: floración.
Procedencia: Choele-Choel (Río Negro).
Remitente: ingeniero agrónomo E. Garbers.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	18.35			
Ceniza	7.12		8.68	
Celulosa	11.75		14.33	
Proteína bruta	28.52		34.79	
— pura		23.14		28.23
— digestible		19.55		23.85
— no digestible		3.59		4.38
Amidos		5.38		6.56
Grasa bruta	1.80		2.19	
Materias extractivas no azoadas.	32.46		39.60	
Pentosanas				

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 84,40.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 68,55 por ciento; proteína no digestible, 12,60; amidos, 18,85.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 1,26 para proteína bruta.
:: 1 : 1,56 — pura.
:: 1 : 1,84 — digestible.

El heno de melilotus tiene un olor muy pronunciado de cumarina.

24. **Soja híspida**

Período de vegetación: floración.
Procedencia: Campo experimental de la Facultad.
Remitente: ingeniero agrónomo M. Royer.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	Por ciento		Valores reducidos sobre substancia vegetal libre de agua Por ciento	
Agua	9.27			
Ceniza	8.95		9.86	
Celulosa	16.20		17.85	
Proteína bruta	17.00		18.73	
— pura		12.30		13.55
— digestible		10.20		11.30
— no digestible		2.05		2.25
Amidos		4.70		5.18
Grasa bruta	1.35		1.48	
Materias extractivas no azoadas	47.23		52.05	
Pentosanas		7.92		8.71

RELACIÓN

Proteína pura : proteína digestible :: 100 : 83,50.

Composición química de la materia azoada total

Proteína digestible, 60,33 por ciento; proteína no digestible, 12,01; amidos, 27,66.

Relación nutritiva

Proteína : materias extractivas no azoadas + grasa.
:: 1 : 2,44 para proteína bruta.
:: 1 : 4,09 — pura.
:: 1 : 4,90 — digestible.

El agar de hígado glucosado
para el aislamiento del *Lactobacillus bulgaricus*

Por S. Soriano

En el curso de unos ensayos efectuados con el objeto de verificar la presencia del *Lactobacillus acidophilus* Moro en la flora intestinal de los niños, y habiendo obtenido muy buenos resultados utilizando en su aislamiento el *agar de hígado glucosado* aconsejado por J. C. Torrey (1), se nos ha presentado la ocasión de comprobar la posible utilidad de ese mismo medio en el aislamiento de otro microorganismo del mismo género: el *Lactobacillus bulgaricus* (Grigoroff) (= *Bacillus bulgaricus* o *Bacterium bulgaricum*), utilizado frecuentemente en la preparación de leches ácidas.

Es bien sabido que el *Lactobacillus bulgaricus* presenta mal desarrollo en los medios de cultivo comunes a base de carne (o no desarrolla del todo), y que cultiva relativamente bien en presencia de glucosa o lactosa, y mejor aun en los medios preparados a base de leche. El medio más apropiado para su desarrollo es la misma leche, que, a temperatura conveniente acidifica con gran actividad coagulándola rápidamente dentro de las 18 a 24 horas.

Para el aislamiento de este organismo, así como para los demás representantes de su grupo, se han aconsejado varios medios de cultivo, entre los cuales pueden citarse como los más corrientes la *gelatina* y *gelosa de suero de leche peptonada*, las mismas *de leche digerida* (digestión ácida con pepsina), o bien *de caseína digerida* adicionada de un azúcar, y en fin los medios de cultivo a base de *caldo de levadura autolisada* con adición también de un azúcar asimilable.

Aunque estos medios de cultivo aconsejados sucesivamente por distin-

(1) Véase bibliografía al final.

tos autores pueden ser muy favorables para el desarrollo de los *lactobacilos*, y la divulgación de otro medio más no tendría otro fin sino alargar su lista y aumentar, cuando llega el caso, las dificultades de elección de alguno de ellos, creemos, sin embargo que no será del todo inútil mencionar el excelente resultado obtenido en el aislamiento y cultivo del *Lactobacillus bulgaricus* empleando el agar de hígado glucosado de TORREY, especialmente por su facilidad de preparación, comparativamente a la dificultad que presentan algunas de las operaciones en los demás medios de cultivo citados (difícil clarificación del suero de leche, digestión de la caseína, autolisis de la levadura).

La preparación del medio (que podrá encontrarse en detalle en la publicación original de TORREY), es bien sencilla y se asemeja a la de un agar común glucosado en el cual se emplea hígado en lugar de carnaza. Damos a continuación los datos más importantes:

Se comienza por preparar un caldo de hígado, utilizando medio kilogramo de hígado (de vaca o de ternera, cortado en trozos pequeños o mejor pasado por máquina de picar), que se mezcla con un litro de agua destilada y se calienta en autoclave a 100° durante cerca de dos horas; se filtra por un lienzo (apretándolo al final para hacer escurrir todo el caldo), y luego por algodón; al filtrado se agregan 10 gramos de peptona y 20 gramos de agar y se calienta en autoclave sin presión durante una hora; después de entibiar se arregla la reacción hasta + 3 o + 4 ácida a la fenolftaleína; luego se filtra (clarificando si es necesario) y se agrega en fin al filtrado 10 gramos de glucosa y un gramo de fosfato de potasio (monofosfato o dipotásico).

Para ajustar la reacción a + 3 ácido, se procede en la forma siguiente: Se toman 10 cc. del líquido a dosificar que se disuelven en agua destilada (tratándose de agar, el agua debe previamente entibiarse), neutralizándose en seguida cuidadosamente con solución n/10 de NaOH, usando fenolftaleína como indicador, y llegando hasta una débil coloración rosada persistente (es conveniente repetir la operación una segunda vez y utilizar la media de ambas determinaciones). El número de centímetros cúbicos de NaOH n/10 empleados, multiplicado por 10, da el número de cc. de solución n/1 de NaOH que debieran emplearse para hacer 1000 cc. del líquido neutros a la fenolftaleína.

La expresión + 3 ácido significa: 3 cc. de un ácido n/1 en 100 cc. del líquido neutro (es decir, 30 cc. por litro), de modo que si en la titulación encontramos que para neutralizar el medio necesitamos agregar, por ejemplo 40 cc. de NaOH n/1 por litro, y puesto que luego debemos acidificar con 30 cc. de un ácido n/1, nos bastará entonces agregar únicamente 10 cc. de la solución n/1 de NaOH. Si en cambio, la cantidad de NaOH n/1 calculada es menor que 30 cc. por litro, entonces agre-

garemos directamente la cantidad de ácido que resulta por diferencia.

Siendo preferible, por numerosas razones, emplear medios de cultivo en los cuales no se conozca la acidez de titulación (como acabamos de ver), sino la acidez actual, es decir, la acidez dada por la concentración de iones H libres, sería conveniente entonces preparar el medio con un pH determinado, más bien bajo, favorable al desarrollo de los *lactobacilos* (1). A este respecto mencionaremos que con una acidez de titulación de + 3,5 (empleando ácido acético), hemos obtenido, en este medio de cultivo, una acidez actual expresada por un pH alrededor de 6.

Usando el *agar de hígado glucosado*, se ha obtenido también (contrariamente a lo que esperábamos por tratarse de un medio bastante azucarado y por la acidez) una vitalidad del *Lactobacillus bulgaricus* mayor que en leche, resultando que, cultivos sembrados en estría al ser transplantados a leche después de un mes de envejecimiento la han coagulado en 24 a 48 horas, mientras que los cultivos conservados en leche, de la misma edad, resultan estériles, siendo aún difícil en algunos casos recuperarlos de tubos de leche de 15 días. Esta conservación de la vitalidad del *Lactobacillus bulgaricus* en el agar de hígado glucosado requiere una más detallada verificación, por lo cual nos contentamos simplemente con mencionarla.

Agradecemos al doctor A. Sordelli su gentileza al permitirnos reproducir las microfotografías adjuntas, tomadas para la colección del Museo del Instituto Bacteriológico Argentino.

Noviembre 24 de 1926.

BIBLIOGRAFIA

Cannon, P. R., *A biological study of aciduric bacteria*, en *Journal of infection diseases*, página 227, 1924.

Committee on bacteriological technic (society of american bacteriologists) en *Manual of methods of pure culture study of bacteria*. 4ª edición. Geneva. New York, 1923.

Hunter, C. A., *A preliminary report of media for the cultivation of the lactobacillus group*, en *Abstracts of bacteriology*, VIII, número 1, 1924.

Kulp, W. L., and Rettger, L. F., *A comparative study of Lactobacilus acidophilus* (Moro) and *Lactobacillus bulgaricus* Massol, en *Journal of bacteriology*, IX, página 357, 1924.

Rahe, A. H., *The classification of the aciduric bacteria*, en *Journal of bacteriology*, III, página 407, 1918.

Torrey, J. C., *New differential plating method for B. bifidus* (Tissier) and *B. acidophilus* (Moro). en *Journal of bacteriology*, II, página 435, 1917.

(1) Para obtener un medio de cultivo con un pH deseado, consúltese el *Manual of methods of pure culture study of bacteria* de la *Society of american bacteriologists*.

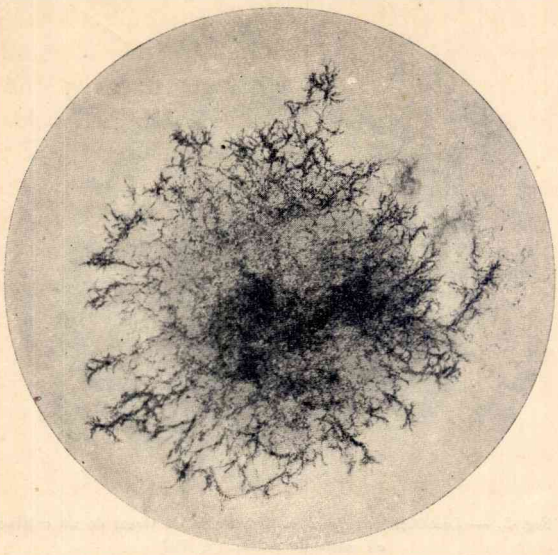


Fig. 1. — Colonia profunda de *Lactobacillus bulgaricus* en agar de hígado glucosado (Aumento 20 diámetros)

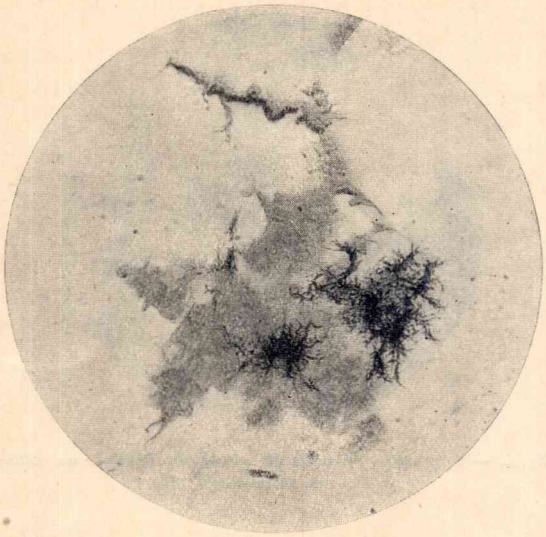


Fig. 2. — Colonia superficial en el mismo medio de cultivo (Las porciones más negras son profundas.) (× 30)

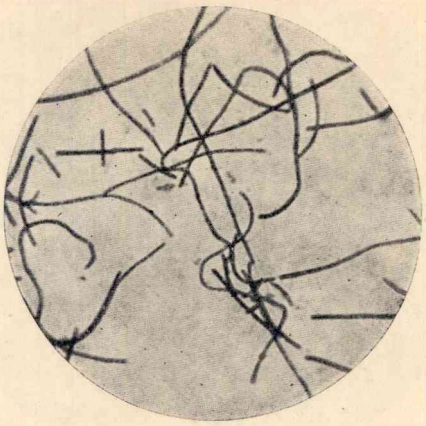


Fig. 3. — *Lactobacillus bulgaricus*. Coloración de Gram de un cultivo en estría de 2 días. (× 850)

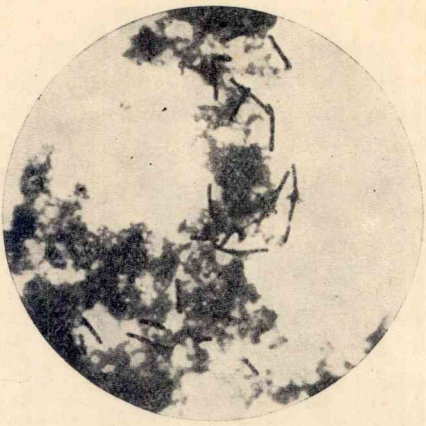


Fig. 4. — Preparación coloreada del mismo organismo, de un cultivo en leche de 24 horas. (× 850)

Nuevas orientaciones de la botánica sistemática

(Estudio sistemático-filogenético de los cereales)

Por el doctor Alberto Thellung (1)

Profesor de botánica de la Universidad de Zurich

(Versión castellana por Arturo Burkart)

Se considerará quizá criticable mi propósito de tratar un asunto de botánica sistemática en una época en que la biología (en sentido estricto de la palabra) absorbe todos los intereses de las ciencias naturales. Se considera comúnmente la botánica sistemática como anticuada, de formas rígidas, como un fósil viviente incapaz de evolución ulterior que ya ha llenado su cometido principal, llevado como apéndice de la ciencia a los tiempos actuales. Predomina el concepto de que su único objeto sea el de determinar el nombre de plantas desconocidas, mediante un trabajo mecánico de encasillamiento en formas existentes que casi no cuadra ya en el dominio de las ciencias biológicas modernas. Esto podía ser exacto en cuanto a la sistemática de Linneo que se usaba hasta la segunda mitad del siglo xix. El discutido sistema de Linneo con sus 24 clases, es como un armario de 24 casillas, que contiene plantas clasificadas según caracteres florales de fácil determina-

(1) La importancia botánica de este trabajo y el interés que los ejemplos elegidos por su autor tienen para la cerealicultura justifican su publicación en nuestra Revista. El original, en alemán, fué publicado en *Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur* en 1917-1918, bajo el título : *Neuere Wege und Ziele der systematischen Botanik (erläutert am Beispiele unserer Getreidearten)*. La presente versión castellana fué enriquecida con nuevas notas, entre las cuales las referentes a *Citología (Cariología)*, cuyos originales los debemos a la gentileza de su autor. Puesta, pues, al día con los más recientes estudios sobre morfología y filogenia, esta memoria dará al lector una idea clara sobre el estado actual de la sistemática de los cereales y de la correlación entre los caracteres morfológicos, la estructura bioquímica y el comportamiento hereditario de las especies. (L. R. Parodi.)

ción. No es, evidentemente, un sistema «natural», pues muchos géneros vecinos, están separados en distintas clases por el hecho de tener un número de estambres distinto. Esto lo reconocía el mismo LINNEO frente a las objeciones de su contricante A. DE HALLER, pero se colocaba en el punto de vista que la sistemática debía servir para la observación práctica del reino vegetal y que en el estado de conocimientos de entonces, el ensayo de construcción de un sistema natural hubiese sido prematuro.

Desde entonces se abrieron rumbos nuevos a la sistemática. El fin es: construir el sistema *filogenético*, el *árbol genealógico* del reino vegetal — que es el único que toma en cuenta el *parentesco natural* de las plantas — basado sobre las *relaciones genéticas* de los diversos grupos. El *momento genético*, que ha influído tan poderosamente sobre las diversas disciplinas de las ciencias naturales, se apoderó tambien de la Sistemática: *no consideramos ya a la planta como algo «hecho» sino como «resultado» por la evolución filogenética.* Si bien se hicieron algo después de la época de LINNEO ensayos de sistemas naturales, no conocían aquellos autores aun la idea de la descendencia: la evolución de organismos inferiores hacia los superiores. Si, por ejemplo, el botánico ginebrino A. PYRAMUS DE CANDOLLE colocaba en su sistema universalmente adoptado en el siglo pasado, las *Ranunculáceas* al principio, era por su convicción de que estos vegetales eran los más evolucionados del reino, lo mismo que sucede en los sistemas zoológicos antiguos (p. ej. el de LINNEO) los que comienzan con el *Homo sapiens*. La idea de la evolución sólo llegó a ser popular en la segunda mitad del siglo pasado.

De modo que el *sistema filogenético* es ahora el objeto de la sistemática moderna, si bien es un ideal del que estamos aun muy alejados. El sistemático moderno usa cualquier método para llegar a la meta. Paralelamente al examen morfológico — profundizado por el uso del microscopio — que constituye aun la base de sus métodos de investigación, utiliza los adelantos de muchas ciencias hermanas: Anatomía, Fisiología, Biología (en sentido estrecho), hibridación, Fitogeografía (en sentido lato), ontogenia, etc. Para citar algunos ejemplos: En las familias muy *naturales* de las *Crucíferas, Umbelíferas* y *Compuestas,* que constituyen grupos uniformes, bien delimitados, la subdivisión en tribus y géneros resulta, justamente por esta uniformidad en la arquitectura floral, bastante difícil, de modo que se ha usado en los últimos tiempos y con buen éxito, la anatomía del pericarpio como carácter distintivo. En las *criptógamas,* cuyo cuerpo vegetativo es de construcción demasiado simple para que se pueda utilizar para la clasificación sistemática, se apoya ésta sobre caracteres de reproduc-

ción y desarrollo (generaciones alternantes, etc.). En otros casos, por ejemplo en las *Bacteriáceas*, se basa la sistemática sobre fenómenos de cambios de substancia; el problema de las mutaciones de *Oenothera Lamarckiana* se trató de resolver últimamente por vía citológico-caryológica (por el estudio del núcleo celular y de los cromasomas). Para la diagnosis completa de una especie vegetal no bastan ya características morfológicas, si no que se hacen necesarios además datos biológicos (especialmente fenológicos). Por lo demás encontramos ya en LINNEO el principio de estas investigaciones. El que revisa las disertaciones escritas bajo su dirección, y por cuyo autor espiritual hay que tomar en todo sentido el « praeses » y no el « respondens », notará la extremada variedad de temas tratados y no podrá menos que reconocer que LINNEO observaba y estudiaba los procesos vitales de las plantas y que no era de ninguna manera el sistemático seco como se admite generalmente; si bien la sistemática era, para su elevado talento, su campo propio y predestinado al cual dedicaba todo su tiempo y capacidad *(Deus creavit, Linnaeus disposuit!)* mientras que dejaba a sus discípulos la investigación biológica. De importancia para la sistemática moderna es además la distribución geográfica de las entidades sistemáticas de diverso grado *(familias, géneros* y *especies* y sus subdivisiones). En cuanto a la distribución de las especies, han producido los floristas muchas confusiones relacionadas con el valor absoluto de los términos « raro » y « abundante » por no considerar el área universal de la especie, sino sólo su abundancia en la región relativamente limitada que ellos estudiaban. Muchas especies, citadas en floras suizas como « muy raras », tienen un área de distribución muy grande, extendida por varios continentes y solo en Suiza son excepcionalmente poco abundantes; inversamente, hay especies comunes en Suiza, pero que no existen fuera de los límites de dicho país o poco menos. Es reciente también el reconocimiento de que el aislamiento geográfico origina en el reino vegetal como en el animal formas nuevas. Es el mérito de la escuela vienesa fundada por RICARDO V. WETTSTEIN, el haber reconocido la importancia del momento geográfico en la sistemática botánica y haber aplicado prácticamente el « método geográfico-morfológico » en varias monografías interesantes. Indudablemente llegan los botánicos de la escuela de WETTSTEIN — siguiendo el criterio de « especie » de LINNEO, DE CANDOLLE y BRIQUET — demasiado lejos en la apreciación del momento geográfico al conceder el rango de especies a las razas geográficas (variedades en sentido de LINNEO y BRIQUET) y decidir en favor de las características geográficas, cuando se presenta una incongruencia entre éstas y las morfológicas. Finalmente se conoce en la actualidad un método nuevo, auxiliar de la sistemática, que es la *diferenciación*

biológica de las proteínas, y consiste en la determinación del grado de parentesco de animales y vegetales por medios químico-biológicos (la serología), que trataremos más adelante a base de ejemplos concretos.

Estas pocas aseveraciones iniciales bastarán por ahora para demostrar que el sistemático moderno no debe atenerse mecánicamente, tampoco en las *Fanerógamas*, a la rutina antigua, sino debe proceder especializando e individualizando de caso en caso, utilizando todos los auxiliares posibles para sus fines. Llega también a ser deber suyo expresar los resultados de las investigaciones filogenéticas en la co- y subordinación de las formas sistemáticas. Los botánicos de la escuela austriaca, hacen, de cada entidad morfológica, o también geográfica, algo aislada, una especie binaria bien coordinada. construyendo además árboles genealógicos, a veces bastante complicados y atrevidos, para expresar las relaciones genéticas de los distintos grupos. En oposición con ellos encontramos los representantes del método « subsumador » sintetizador (Ascherson y Graebner, Fiori y Paoletti, Rouy, Briquet), según el cual se toma la especie en sentido muy lato (a base de la comparación morfológica y según la existencia o ausencia de formas transitorias a grupos vecinos). Luego se procede en forma complicada a la subdivisión de la especie compleja en subespecies, razas, variedades, etc. Si bien reconocemos que esta nomenclatura resulta algo torpe (1) y difícil, quedan por este método excelentemente expresadas las relaciones filogenéticas (ya en el nombre específico). Es seguramente lamentable que nuestro « nomeolvides » no se llame ya simplemente *Myosotis alpestris*, sino *M. pyrenaica* var. *alpestris*, pero precisamente así se expresa que nuestra planta no puede ser separada específicamente de un grupo muy vecino originario de los *Pirineos*. O si ahora la « cresta de gallo » se denomina *Amarantus hybridus* subsp. *cruentus* var. *paniculatus* (en vez de *A. paniculatus)*, significa ello, que nuestra planta de jardín, sin duda una forma cultivada, representa desde el punto de vista sistemático, una variedad o raza de una subespecie de un grupo silvestre. Otros ejemplos de la influencia de los conocimientos filogenéticos en la nomenclatura nos lo proporcionará justamente la sistemática de nuestros cereales.

Con esto terminaré las observaciones preliminares. Mi propósito no es el de dar un cuadro teórico completo de los auxiliares de la siste-

(1) Un monógrafo de la escuela austriaca dice al propósito : « el padre *Linneo* se daría vuelta en su tumba si viera lo que llaman hoy *momenclatura binaria* ». Es posible; pero creo que entraría en rotación no menos viva sobre su eje longitudinal si viera lo que hoy día llaman *especie!* Las *especies geográficas* no recibirían seguramente su aprobación.

mática, sino explicar con ejemplos concretos su aplicación. Si escogí para ello las especies de cereales, fué por dos razones: primero, porque los cereales son las plantas que, por su distribución universal y utilidad, más interés despiertan en los círculos no exclusivamente botánicos y luego porque estas plantas, por ser muy cultivadas y observadas (especialmente en estaciones agronómicas) en su comportamiento fisiológico, morfológico y biológico, en sus hibridaciones, etc., se cuentan entre las mejor estudiadas y por lo tanto especialmente aptas para una demostración de los actuales métodos de investigación con que cuenta la sistemática.

I. **Avena** (sección Euavena)

Las especies de *Avena* cultivadas y silvestres que serán estudiadas a continuación en sus relaciones filogenéticas, son las siguientes:

a) Avenas cultivadas: *A. sativa* L., *A. orientalis* Schreb., *A strigosa* Schreb., *A. brevis* Roth (1), *A. nuda* L. y *A. byzantina* C. Koch. (= *A. algeriensis* Trabut).

b) Avenas silvestres: *A fatua* L., *A. barbata* Pott. (= *A. hirsuta* Mönch.) y *A. sterilis* L. La primera es común en Europa central como maleza, las dos últimas están reducidas a la región mediterránea.

Para aclarar los problemas que nos ocupan haremos una ligera reseña histórica de la sistemática de *Euavena*.

Linneo, sus contemporáneos y continuadores inmediatos, no hacían más que coordinar de modo variado las especies de *Avena* silvestres y cultivadas, en sus obras sistemáticas, sin darse cuenta, posiblemente, de relaciones filogenéticas eventuales entre algunas de estas formas; para ellos significaba el género *Avena*, dentro de la casilla principal de las *Triandria* del sistema de Linneo, nada más que un pequeño casillero especial donde se echaban las distintas especies sin ningún orden. Así encontramos, por ejemplo, en Willdenow (1798), la siguiente agrupación: *A brevis*, *A. alba* Vahl, *A. strigosa*, *A. orientalis*, *A. sativa*, *A. Forskaelei* Vahl, *A. nuda*, *A. fatua*, *A. elephantina* Thunb., *A. sesquitertia* L., *A. lutea* L. f., *A. tenuis* Mönch, *A. pubescens* Huds., *A. steri-*

(1) La *Avena abyssinica* Hochst. (cercana a la citada) y su forma silvestre *A. Wiestii* Steud., serán omitidas en razón de simplicidad; análogamente las avenas silvestres de las cuales aun no existen formas cultivadas. Véase al respecto mi trabajo publicado en 1911.

lis..., en que, por ejemplo, *A. fatua* y *A. sterilis*, dos especies muy vecinas, están separadas por individuos de otras secciones *(A. pubescens)* o hasta otros géneros *(A. tenuis = Ventenata dubia)*. Sólo en 1857 Cosson y Durieu pensaron en hacer una clasificación natural de ellas. Establecieron dos subsecciones, basándose sobre la articulación de las flores en el eje de la espiguilla y la inserción oblicua, u horizontal de la base de la flor :

Subsección I. **Sativae** (cultivadas) : Articulación de la flor sobre el eje, rudimentaria, superficies de ruptura pequeñas, horizontales, bastante chatas, con bordes irregularmente dentados, la flor sólo se separa difícilmente por presión; flósculo glabro, aristas pequeñas, reducidas o nulas.

Subsección II. **Agrestes** (silvestres) : Flores (por lo menos la inferior) visiblemente articuladas sobre el eje, cayendo fácilmente a la madurez; superficie articular oblicua, más grande, algo escavada y lisa, con borde grueso; aristas fuertes, retorcidas e inclinadas hacia abajo. Esta subsección la dividen Cosson y Durieu en dos nuevos grupos :

§ 1. Biformes : Flores de dos clases : sólo la inferior de cada espiguilla está articulada y se separa sola a la madurez; las siguientes están unidas por un raquis continuo, tenaz y no se separan a la madurez o lo hacen solo por presión.

§ 2. Conformes : Todas las flores de la espiguilla son articuladas, cayendo separadas a la madurez.

Según esta antigua agrupación, serían entonces las *Sativae* tanto como las *Agrestes* parientes más cercanos entre sí, que cualquier representante de un grupo con otro del grupo contrario. Podemos agruparlas según este esquema : (1)

1. **Sativae**	*A. strigosa* (incluso *brevis*)	*A. sativa* (incluso *orientalis*), *A. nuda*	*A. byzantina*
2. **Agrestes**	*A. barbata*	*A. fatua*	*A. sterilis*
	Conformes		Biformes

(1) *A. orientalis* es, según la opinión general de los sistemáticos modernos, una simple raza de *A. sativa*, y puede ser involucrada en ésta para los fines de la investigación filogenética (es decir el problema de la descendencia de *A. sativa*). La misma relación presentan *A. brevis* y *A. strigosa*.

Esta interpretación quedó dominante hasta hoy. La defienden Fiori y Paoletti (1896) que establecen, en Euavena, sólo dos especies:

1. *A. sativa,* que encierra como variedades las otras *Sativae.*

2. *A. fatua* (en sentido lato), comprende las avenas silvestres.

Este proceder es, según nuestra concepción actual, una «zoncera», pero, a pesar de esto, hay por lo menos método. La agrupación adoptada por Ascherson y Graebner (1899) en cambio, en la que todas las especies cultivadas (1) están colocadas como subespecies de *A. sativa,* mientras que las avenas silvestres figuran como especies separadas, debe ser designado — *sit venia verbo* — como zoncera que, además, carece de método (lógica).

Con la división de Cosson y Durieu se bastaba a las exigencias de la sistemática antigua, era práctica y basada sobre caracteres morfológicos de fácil observación. Pero ya debían presentarse sospechas contra esta clasificación, desde el punto de vista puramente morfológico. Las tres especies principales de las *Sativae (A. strigosa, sativa* y *byzantina)* son, aún estudiando un rico material, sumamente constantes en sus diferencias; casi no existen formas de transición a pesar de las condiciones culturales muy semejantes. No he visto transiciones entre *A. strigosa* y *sativa* (las existentes entre otras se deberán a hibridaciones). Al contrario, aumentan las formas transitorias entre especies de *Avena* cultivadas y silvestres. Hoy conocemos un conjunto de formas que constituyen la transición entre *A. fatua* y *A. sativa,* a primera vista tan diferentes. Existen también formas regresivas de *A. sativa* hacia *A. fatua* (2), de modo que la separación específica resulta imposible. Aun admitiendo que estas formas intermedias se deban a hibridaciones, habla la entera fecundidad de los híbridos en pro del origen común de las formas originarias. Por lo menos es muy extraño que *A. sativa* se cruce en los avenales siempre con *A. fatua,* que pertenece, según esta clasificación, a otra subsección y no con *A. strigosa* que, examinada superficialmente, le es más parecida. Fué C. Haussknecht, en 1885, el que en una serie de comunicaciones estableció el parentesco cercano entre *A. sativa* y *A. fatua,* que es la que tomamos hoy sin vacilación por la forma silvestre de *A. sativa.* Con esto se demuestra la imposibilidad de mantener los grupos *Sativae* y *Agrestes,* desde el punto de

(1) *Avena byzantina* falta en los trabajos de Fiori y Paoletti y de Ascherson y Graebner, porque recién en 1910 fué reconocido su valor sistemático-filogenético.

(2) Se conoce el caso curioso de retrogradación de diversos flósculos en plantas de *A. sativa* normales hacia las características de avenas silvestres, posiblemente por mutación floral hereditaria, lo que demuestra el parentesco íntimo (intraespecífico) de *A. sativa* y *A. fatua.*

vista de la sistemática *natural*. Haussknecht reconoció también las transiciones de las otras avenas silvestres al tipo *sativa*. Llegamos a las siguientes conclusiones:

La subsección *Sativae*, de Cosson y Durieu, no es una entidad sistemático-filogenética, sino que representa una mezcla de formas heterogéneas, que sólo por **convergencia** han adquirido caracteres comunes (biológicos) por adaptación al cultivo, de poca edad filogenética. *Agrestes* y *Sativae* son sólo escalones en la evolución de *filum* distintos del género *Avena*, recorridos en forma completamente análoga bajo el influjo de factores externos iguales, pero sin relación genética recíproca.

Según esto, los caracteres de las *Sativae* son adaptaciones al cultivo. Si se los observa desde el punto de vista biológico-filogenético, se reconocerá que las diferencias entre *A. fatua* y *A. sativa* se reducen a la *pérdida de los medios naturales de propagación de la semilla*. La existencia de éstos (separación espontánea del flósculo, aristas retorcidas y pelos ásperos), eran adversos a las necesidades del hombre (pérdida de muchos granos a la madurez) y nada es más razonable que suponer que se produjo una selección durante el cultivo de formas silvestres por el hombre prehistórico, en el sentido de que se recogían cada año más flósculos del carácter de raquilla tenaz (forma *sativa)* que de formas desarticulables, que se perdían. Así, en el transcurso de generaciones, se llegó a obtener la variedad fijada de *A. sativa*, mientras que desaparecían más y más de los cultivos las formas *Agrestes*.

Esto se observa, además, en todos los cereales: el trigo, la cebada, el centeno, mijo, arroz, sorgo y el maíz, en que las formas cultivadas (por lo menos las antiguas), se distinguen de las silvestres por el raquis tenaz y variaciones correlativas en la espiguilla. Estas diferencias han sido tomadas siempre por los botánicos antiguos por muy importantes, tanto como para establecer nuevas especies. Si bien son para la práctica muy interesantes, no bastan a la sistemática filogenética para diferenciar especies; desde el punto de vista filogenético son sólo subespecies. Las formas culturales, de mucho valor para el hombre, son para la planta, al contrario, desventajosas; por eso vemos que las formas culturales, abandonadas a la lucha por la existencia, en la naturaleza, con otros vegetales, tienen forzosamente que desaparecer por carecer de medios de propagación de sus semillas. Más aun que las avenas cultivadas comunes *(A. sativa, strigosa* y *byzantina)*, se ha especializado *Avena nuda* en el sentido de las necesidades humanas; ha perdido no sólo sus medios naturales de propagación, sino también el medio protector del fruto (grano), pues las glumelas no son a la madurez fuertemente envolventes y de gran consistencia, sino que son finas, abriéndose y dejando caer el grano desnudo. Las glumelas parecen en su textura retrograda-

das, semejantes a las glumas; se trata quizá de una mutación en el sentido del atavismo, es decir, retrogradación a un tipo de hoja verde, no especializada en la función protectora. En *A. nuda,* que representa una evolución monstruosa de *A. sativa,* el género *Avena* ha alcanzado la organización del trigo y de la cebada de granos desnudos. Es evidente que se trata aquí de una forma imposibilitada a la lucha por la existencia, que sólo se puede mantener por la protección del hombre.

Reconocida la imposibilidad de conservar la división de *Euavena* en *Sativae* y *Agrestes,* habrá que establecer otra más natural y determinar la forma silvestre de cada *Avena* cultivada. Esto resulta fácil, por existir aun gran cantidad de formas de *Avena* silvestres, caso contrario de lo que sucede con las formas originarias de *Triticum* y *Hordeum.*

Avena fatua es en Europa central una maleza muy propagada; *A. barbata* y *A. steritis,* las formas silvestre de las otras dos especies cultivadas principales se podían coleccionar en épocas normales en cualquier viaje al mediterráneo. Pero, el que quiera evitar un viaje semejante puede encontrar, en la estación de carga de Zurich, todos los grupos que nos interesen (excepto quizá *A. nuda)* en gran cantidad y riqueza de formas.

Para determinar la unión, en sentido filogenético, de cada forma de *Avena* cultivada con su respectiva forma silvestre, usaremos de los medios al principio mencionados para la sistemática moderna.

1. La morfología. — Una regla enunciada por A. de Candolle para determinar la forma silvestre de una planta cultivada, dice que deben eliminarse los caracteres, de la planta cultivada, que son útiles al hombre (que por lo tanto se han originado desde hace poco en el cultivo) y buscar luego la forma silvestre que más se le parezca.

Este es el caso de *A. sativa* y *A. fatua,* que sólo se diferencian por caracteres adquiridos en el cultivo y están además unidas por una serie de formas intermediarias. En éstas se ve que la articulación de la espiguilla se hace cada vez más rudimentaria, produciéndose la tenacidad del eje floral. Las aristas y los pelos se reducen y desaparecen. *A. barbata* se diferencia de *A. fatua* — fuera de la arista dorsal — por las glumelas que terminan en dos mucrones bien visibles y rectos y por una cara articular más oblicua y angosta. *A sterilis* se distingue casi exclusivamente por el carácter de las *Biformes:* articulación en la espiguilla sólo debajo de la flor inferior con superficie angosta y oblicua (1). Los flósculos de la espiguilla no están articulados entre sí y caen juntos

De modo muy significativo encontramos los mismos caracteres dis-

(1) El tipo de *A. sterilis* L. (subespecie *macrocarpa* [Mönch] Briq.) se diferencia de

tintivos en las tres formas cultivadas de *Avena*: *A. strigosa* se diferencia de *A. sativa* por los mismos mucrones de las glumelas, que *A. barbata* de *A. fatua* y, además, por un pequeño alargamiento del internodio de la raquilla entre las glumas y el primer flósculo que se debe, quizá, a la articulación excepcionalmente angosta y oblicua de *A barbata; A. byzantina* conserva el carácter de *Biforme* de *A. sterilis*, si bien en forma reducida, y se diferencia por eso de *A. sativa* y *A. strigosa*, del mismo modo que *A. sterilis* de *A. fatua* y *A. barbata* (1). En *A. sativa* vemos, en la base de cada flósculo, una articulación rudimentaria que no funciona espontáneamente, pero constituye el punto preformado de ruptura de la raquilla durante el trillado. La flor inferior lleva, pues abajo una superficie de ruptura inclinada unos 30° y hacia arriba la parte internodial de la raquilla de la segunda flor en forma de un palito derecho que termina arriba en la articulación de la segunda flor. *A. byzantina* se comporta de otro modo: su articulación en la base de la espiguilla es menos rudimentaria que en *A. sativa*, inclinada unos 45° y de funcionamiento espontáneo en caso de madurez excesiva (es necesario recoger antes la cosecha) y en correspondencia con la articulación muy vertical de *A. sterilis* algo más inclinada. Otra articulación entre las flores de la espiguilla no existe, de modo que por la trilla la ruptura se produce en la parte más fina del internodio, transversalmente, quedando la parte de la raquilla junto con el flósculo superior. Así pueden observarse las diferencias entre *A. sativa* y *A. byzantina* hasta en la cosecha trillada. Pudimos comprobar, pues, que *cada especie de Avena conserva sus signos de organización al lado y a pesar de la influencia niveladora del cultivo y de caracteres nuevos adquiridos (del grupo Sativae)*, de modo que con sólo comparar cuidadosamente las características morfológicas, puede hallarse con bastante seguridad la relación filogenética entre las distintas formas silvestres y cultivadas.

2. La hibridación. — Esta rama de la ciencia experimental, de gran importancia para la determinación del origen de *Triticum*, no da grandes resultados en cuanto a *Avena*. Hasta ahora sólo se sabe por los trabajos de Tschermak, que *A. fatua* y *A. sterilis* se cruzan fácilmente

A. fatua, fuera de los diferentes modos de articulación, por las espiguillas mayores y una superficie articular más oblicua y angosta de la flor inferior, mientras que la subespecie *Ludoviciana* (Dur.) A. et G., que posee quizá una especie cultivada propia (*A. byzantina* f. *pseudosativa* Thell.?), coincide perfectamente en tamaño de la espiguilla y forma de la superficie articular de la flor inferior con *A. fatua*.

(1) El descubrimiento y exacta apreciación de estos hechos (filogenia de las avenas) la debemos al profesor Trabut, *IV^me conférence internationale de génétique*, París, 1911, (1913), páginas 336-346.

(con descendencia fértil) con todas las avenas cultivadas. Desgraciadamente no se puede reconocer en la corta comunicación (1) que sólo he visto sobre estos trabajos, si bajo « avenas cultivadas» comprende sólo formas de *A. sativa* (incluso *orientalis)* o también *A. strigosa* y *A. byzantina*. Los híbridos son fértiles debido a la gran semejanza de *A. fatua* y *A. sterilis,* los hay espontáneos como *A. euhybrida* Haussk. y, *A. Trabutiana* Thell., híbrido de *byzantina* y *A. sativa.* Poco fértiles supondría yo a priori los híbridos entre *A. barbata* o *strigosa* y las cuatro otras especies.

3. La fitogeografía. — Si bien es cierto que las plantas cambian por el cultivo sus necesidades vitales, hay muchos casos en que las formas culturales conservan las necesidades de la planta origen en cuanto a clima, suelo, etc. Este es el caso de *A fatua,* planta de las estepas de Europa oriental, Asia occidental y Africa septentrional. Falta en la región mediterránea propiamente dicha, debido quizá a los inviernos suaves, pues parece que su semilla necesita para germinar normalmente la influencia de las heladas invernales, como en el caso de muchas plantas silvestres de estepas. Esto se ha comprobado experimentalmente para *A. fatua.* Sus formas culturales *A. sativa* y *A. nuda* prosperan por lo tanto en la parte extramediterránea de Europa (especialmente en la parte continental) en Asia y la región de las estepas del Africa septentrional (2). *A. sterilis* es una planta marcadamente mediterránea y su descendiente, *A. byzantina,* se llama con justicia « avena del Mediterráneo », porque es ahí donde casi exclusivamente, se cultiva (3). *A. barbata* es también del Mediterráneo pero se halla igualmente en la costa Atlántica; *A. strigosa,* su forma cultural, prospera por el invierno más suave cerca del Atlántico. La razón de la ausencia de *A. barbata* en el Mediterráneo, será debida a que se prefiere la *A. byzantina* de grano más grande y por consiguiente de más rinde. En el oeste europeo, donde *A. byzantina* no prospera, se cultivó *A. barbata,* que tuvo así tiempo de transformarse en *A. strigosa.* Evidenciamos por lo tanto que: si las condiciones fitogeográficas no demuestran en forma elocuente las relaciones entre las distintas formas silvestres y culturales, por lo menos no están en contra de la teoría.

4. La serología. — El diagnóstico serológico o la diferenciación biológica de las protenias, es uno de los medios más modernos de que se

(1) *Zeitschrift f. Bot.,* IX, 10/12 (1917) páginas 604-606.

(2) Es decir en el area geográfica de *A. fatua.*

(3) Hoy sabemos que es esta la especie más cultivada en la Argentina; véase a este respecto: L. R. Parodi, Estudio preliminar sobre las especies de Avena cult. en la Argentina, *Physis,* VIII (1925) pp. 252-256 (N. del T.).

vale la sistemática y que tiene, según los buenos resultados obtenidos, un gran porvenir. Describiremos sólo someramente uno de los métodos más simples de trabajo : *la precipitina* (1). Si por vía sanguínea se inyecta a un animal una solución de proteína extraña a la especie — de origen vegetal o animal — obra la proteina como toxina, que provoca la producción de una antitoxina que trata de eliminar la proteína de la solución y hacerla inofensiva. Para atacar ahora una construcción tan complicada como la molécula de una proteina por su lado débil y separarla de la solución sin transformación química profunda, se necesita una precipitina específica que represente algo como el « negativo » de la molécula proteica, con propiedades recíprocas, algo así como el caso de una cerradura complicada, que no puede ser abierta más que por una llave especialmente fabricada. El cuerpo animal no puede fabricar una antitoxina universal (que precipitaría también su propia proteina), sino que tiene que producir una específica, en cada caso, de la naturaleza de la proteína ajena inyectada. Esta antitoxina, contenida en el suero sanguíneo, se puede extraer luego y usarla para la observación experimental.

Esta propiedad del cuerpo animal, muchísimo más sensible que la del químico con sus métodos de trabajo relativamente groseros de poder distinguir clases muy cercanas de proteínas, que le parecen idénticas al químico, y reaccionar en forma específica contra ellas, la utiliza en forma habilísima el sistemático para la determinación del parentesco más o menos cercano de los organismos. Supongamos, por ejemplo, que a un conejo se le ha inyectado solución de proteína de arveja en la sangre. Su suero sanguíneo, obtenido algún tiempo después, contendrá la precipitina específica de las arvejas. Examinamos ahora en un tubo de ensayo el comportamiento de esta precipitina frente a diferentes proteinas vegetales. Con una solución de proteina homóloga de arvejas, se producirá una fuerte precipitación, con proteína de alverjilla o de lenteja quizá sólo una precipitación leve, con porotos sólo un enturbiamiento del líquido ; con plantas más lejanas (un cereal o una levadura) no se producirá ya reacción. Esto nos demostrará lo que sabemos por la sistemática común : que arvejas, alverjillas y lentejas son parientes cercanos, que el poroto aunque de la misma familia pertenece a otra tribu y, en fin, que cereales y hongos no tienen parentesco con las leguminosas.

(1) Sobre otros métodos, como sobre los conceptos aglutinina, bacteriolisina antitoxina, precipitina, etc.: compárese: Doctor Fuhrmann, *Impfung und Unempfänglichkeit (Inmunität) Naturw. Wochenschr.* N. F, XVII, número 2 (I, 1918), 17-22; Erwin Janchen, *Die Methoden der biologischen Eiweissdifferenzierung in ihrer Anwendung auf die Pflanzensystematik. Mitteil. Naturw.* Ver *Univ. Wien,* XI (1913), 1-21 ; H. Miehe in *Naturw. Wochensch.* N. F. XV (1916), números 44, 631-633.

Este método se ha perfeccionado tanto hoy, que se diferencian no ya sólo clases y familias sino hasta especies y variedades. Para la *Avena*, en especial, ZADE efectuó observaciones en Jena. Obtuvo los siguientes resultados: *A. sativa* y *fatua* muestran parentesco proteico muy cercano y con eso, unión filogenética muy estrecha. Una distancia mucho mayor existe entre estas dos especies y *A. strigosa* o *A. byzantina;* y, *A. fatua* o *A. sativa* reaccionan con sus sueros cada una del mismo modo; se muestran por lo tanto equivalentes; *A. byzantina* reacciona más que *A. strigosa* con el *filum A. fatua-sativa*. Resulta, pues, que *A. byzantina* y *A. strigosa* pertenecen a otro *filum* que *A. fatua* y *A. sativa* y que, *A. strigosa*, a pesar de su semejanza externa, no puede tomarse ya en cuenta como forma original de *A. sativa*. Al mismo tiempo se ve claramente la imposibilidad de mantener los grupos *Conformes* y *Biformes* de COSSON y DURIEU desde el punto de vista de la sistemática natural, puesto que el *filum A. fatua-sativa* de las *Conformes* se acerca morfológica y serológicamente más al representante de las *Biformes (A. sterilis-byzantina)* que al *filum A. barbata-strigosa* del propio grupo. El resultado a que llega ZADE es tanto más elocuente, cuanto que este autor con su experimento quiso demostrar justamente lo contrario, porque le parecía más aceptable *A. strigosa* como genitora de *A. sativa* que *A. fatua*.

El autor citado sin embargo, no quiere reconocer los méritos de la investigación morfológico-sistemático-filogenética moderna y cree que es sólo una coincidencia que la serología confirme los resultados a que han llegado los botánicos partiendo frecuentemente de sus posiciones falsas. Como sistemático, que me sea permitido ser de otra opinión. No hesito en afirmar que si se hubiesen presentado diferencias notables, lejos de abandonar la teoría acá enunciada, cuya certeza se me ha impuesto por investigaciones sintéticas de modo convincente, hubiera al contrario discutido la utilidad de la serología en tales cuestiones de detalles de sistemática. En fin, felizmente, no fué necesario librar este combate!

5. LA CITOLOGÍA (CARIOLOGÍA). — Indicios importantes sobre las relaciones filogenéticas de grupos vegetales vecinos y sobre la descendencia de las plantas cultivadas, los suministra el número de *cromosomas*, es decir, el número de corpúsculos coloreables que se presentan durante la división en el núcleo celular. KIHARA (1) determinó los siguientes nú-

(1) KHIARA, C., *Cytologische und genetische Studien bei wichigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Cromosomen und die Sterilität der Bastarde. Memoirs of the College of Science*, Kyoto, Imp. University, ser. B, nº 1, art. 1 (1924), 200 pp., 5 tablas.

meros (haploides) de cromosomas para las formas de *Avena* que nos interesan :

Sativae	*strigosa*	*sativa*	*byzantina*
	7	21	21
Agrestes	*barbata*	*fatua*	*sterilis*
	14 ó 7	21	21

Estas cifras confirman la opinión, ya formulada por medio de otros experimentos (por ejemplo, ensayos recientes de hibridación de E. v. Tschermak), de la menor afinidad entre *A. strigosa*, por un lado y los otros grupos, por el otro. *Avena nuda* posee un número variable de cromosomas, lo que habla, sin duda, en favor del origen polifilético de este grupo.

Estos resultados nos permiten reformar la sistemática de *Euavena*. Tiene que ser el objeto de una sistemática verdaderamente natural que toma la filogenia probable como línea directriz en la clasificación ; disolver el grupo *Sativae* (respectivamente *A. sativa* en sentido de Körnicke, Ascherson y Graebner) y unir las avenas cultivadas con sus respectivas formas silvestres. Nuestro esquema toma esta forma nueva :

Escalón de las *Nudae*	? (1)	*A. nuda* ↑	? (1)
Escalón de las *Sativae*	*A. strigosa* (incl. var. *brevis*) ↑	*A. sativa* (incl. var. *orientalis*) ↑	*A. byzantina* ↑
Escalón de las *Agrestes*	*A. barbata*	*A. fatua*	*A. sterilis*

En el nuevo esquema, lo que más ha variado son las líneas diviso-

(1) El escalón de las *Nudae* ha sido alcanzado con seguridad, hasta ahora, sólo por el filum *A. fatua-sativa*. Que la *A. nuda* L. deba derivar de *A. sativa* queda evidenciado : 1° por la comparación morfológica y los datos histórico-geográficos (*A. nuda* se conoció primero — y ya algunos siglos antes de J. C. — de la China de donde puede considerarse originaria habiendo tenido como forma genitora la *A. fatua* y habiendo, probablemente, pasado por el escalón *A. sativa* L.) ; 2° por las observaciones de W. Cristie (*Untersuchungen über alte norwegische Hafersorten*. Fühlings Landw. Zeitung, t. 61, folleto 9 [V-1912], 297-313) quien comprobó que en *A. sativa* se presentan a veces granos cubiertos y desnudos (estos análogos a los de *A. nuda* L.) en la misma espiguilla! Por otro lado parece deducirse de las observaciones de Haussknecht que tambien los filum *A. barbata* y *A. stesilis* pueden producir formas desnudas, lo que todavía necesita comprobación ; de todos modos son monstruosidades accidentales y no razas fijas como en *A. nuda*.

rias, que indican el grado de parentesco. Si antes las líneas genéticas eran horizontales, ahora corren como las ramas de un árbol verticalmente. Si antes las *Sativae* estaban separadas de las *Agrestes*, ahora sólo la línea punteada indica que se trata de eslabones en la evolución del mismo tronco: *Agrestes*, *Sativae*, *Nudae*. Ahora las líneas verticales separan terminantemente los diversos filum en sus distintas fases evolutivas.

Con este cambio en la sistemática del género *Avena* se transforma también su nomenclatura. Una vez reconocidas las avenas cultivadas como simples productos culturales no pueden sostenerse más en el rango de *especies*, sino que necesitan ser rebajadas a *subespecies*. Adoptamos esta agrupación:

1. A. *strigosa* (1) (sensu lato): subsp. I *barbata*, subsp. II *strigosa* (con la var. *brevis*);
2. *A. fatua* (sensu lato): subesp. I *fatua* (sensu stricto), subsp. II *sativa* (con la var. *contracta* [= *A. orientalis*]), subsp. III *nuda*;
3. *A. sterilis* (sensu lato): subsp. I *macrocarpa* (= *A. sterilis* sensu stricto), subsp. II *byzantina*.

II. **Triticum** (subgénero *Eutriticum*), Trigo

Aunque el número de formas de trigo, cuya sistemática natural será analizada y discutida en estos párrafos, no es de ningún modo inferior al de *Avena*, podemos resumir más nuestras explicaciones, porque se repiten determinadas condiciones de modo análogo y luego porque las relaciones filogenéticas son mucho menos visibles que en *Avena* — lo que se debe en gran parte a la escasez de formas silvestres vivas — de modo que tenemos que abstenernos de una discusión agotadora de los problemas y concretarnos a los rasgos fundamentales.

Consideraremos para nuestros propósitos los siguientes grupos:

Triticum monococcum L. y su forma silvestre *Triticum aegilopoides* (Link.) Bal., incluso *T. boeoticum* Boiss. y *T. Thaoudar* Reuter (2).

(1) Aunque sería de desear aplicar a la especie colectiva el nombre de la forma silvestre (*A. barbata* [1799]), debe adoptarse el nombre *A. strigosa* (1771) por ser más antiguo (art. 46 de las Reglas internacionales de nomenclatura).

(2) Según investigaciones recientes de Aug. Schulz las formas cultivadas de *T. monococcum* L. descienden en parte de la raza del sudeste europeo (*boeoticum*) del *T. aegilopoides*, originario de los Balcanes y del sudoeste del Asia, y en parte de otra raza de *T. aegilopoides* del sudoeste del Asia, el *Thaoudar*. La morfología basta para determinar con bastante facilidad la descendencia de una u otra forma silvestre.

Triticum dicoccum SCHRANK y su forma silvestre *T. dicoccoides* KÖRNICKE.

La espelta *(Tr. Spelta* L.).

El trigo tierno común *(Tr. aestivum* L. = *Tr. vulgare* VILL.).

El trigo compacto *(T. compactum* HOST).

El trigo duro *(T. durum* DESF.),

El trigo turgente *(T. turgidum* L.).

El trigo de Polonia *(T. polonicum* L.) (1).

Los ensayos de clasificación antiguos partían también en este caso de la agricultura práctica. Se distinguían (también por los sistemáticos) dos grupos biológico-morfológicos:

1. *Espeltas* (sección *Spelta* NEES = § *Zea* DÖLL). Raquis de la espiga desarticulado a la madurez; granos quedando envueltos por glumas y glumelas (para ser molidos necesitan ser separados de sus envolturas); glumas con nervios longitudinales muy marcados con fajas verdes.

2. *Trigos desnudos* (§ *Pyros* DÖELL = *T. sativum tenax*, HACKEL, ASCHERSON y GRAEBNER). El raquis de la espiga es tenaz y no se desarticula; los granos quedan desnudos por la trilla, las glumelas abiertas los dejan escapar; glumas sólo en su parte superior con nervios bien marcados. (Se trata de características hasta cierto punto *análogas*, no *homólogas*, a las de *Avena*, puesto que la tenacidad se encuentra en el caso de *Triticum* en el raquis, y no en la raquilla que sostiene cada flor como en *Avena*.)

3. Recientemente se han descubierto *formas silvestres*, parecidas a las espeltas, pero que se diferencian de ellas por el raquis más desarticulable, que se rompe espontáneamente a la madurez, sin ser necesaria la trilla, y por los artículos del eje floral fuertemente peludos.

4. Finalmente se presenta *T. polonicum* bastante aislado frente a los otros trigos desnudos por sus glumas y glumelas sumamente alargadas, de modo que sobrepasan el fruto por casi el doble de su largo y se caracterizan por una textura más papirácea que coriácea. Según una versión nueva, defendida especialmente por AUGUSTO SCHULZ, se trata de una evolución monstruosa de *T. durum*.

(1) Es el que se denomina trigo candeal en la República Argentina (L. R. P.).

Los trigos nombrados se distribuyen en estos cuatro grupos del modo siguiente :

Monstruosidades	—	*T. polonicum*	—
Trigos desnudos	—	*T. durum*, *T. turgidum*	*T. aestivum (vulgare)*, *T. compactum*
Espeltas	*T. monococcum*	*T. dicoccum*	*T. spelta*
Trigos silvestres	*T. aegilopoides*	*T. dicoccoides*	—

En este caso, como en el anterior, partían los sistemáticos antiguos de la suposición que los trigos desnudos formaban una subespecie aparte, y eran parientes más cercanos entre sí que de cualquier espelta. A esto se debe el grupo *Pyros* o la subespecie *tenax* (Hackel, Ascherson y Graebner) del *T. sativum*. *T. monococcum* (incl. *aegilopoides)* se tomaba por una especie diferente de los demás trigos (Körnicke, Ascherson y Graebner ; sólo Alefeld unía todos los *Triticum* [menos *T. polonicum*] en una sola especie). Las formas de trigos excepto *T. monococcum* y *T. polonicum*, fueron puestas por Körnicke, Hackel y Ascherson y Graebner bajo la denominación de *T. sativum* Lam. sensu lato (Körnicke : *T. vulgare* Vill. sensu lato) ; esta especie se dividía en tres subespecies : *Spelta*, *dicoccum* y *tenax ;* la última se subdividía en cuatro razas : *vulgare*, *compactum*, *turgidum* y *durum*. Sospechas sobre el valor de esta clasificación llevaron a un rumbo nuevo en las investigaciones, ya señalado en 1885 y 1889 por el mismo Körnicke. En la tenacidad del raquis y en los fenómenos correlativos de comportamiento de glumas y glumelas (1), se han reconocido características de poca edad filogenética y poca constancia, formadas evidentemente en el cultivo. Lo que produjo la selección, no fué sin embargo un fenómeno tan radical como en *Avena*, puesto que el tipo de organización inferior *Espelta* subsiste al lado del trigo desnudo, porque las ventajas del último frente al primero no son tan rotundas y en ciertos climas y condiciones especiales, el hombre prefiere las espeltas. De este modo, el carácter del raquis pierde su valor como señal filogenético-sistemática, y también se hace imposible la división en espeltas y trigos desnudos desde el punto de

(1) Esta correlación puede ser alterada, por medio de la hibridación entre espelta y trigo común *(T. aestivum [vulgare] × Spelta)* ; se obtiene así la combinación de raquis desarticulable con glumelas débiles, abiertas a la madurez y raquis tenaz con glumelas cerradas. (Según Tschermak [1914] y el doctor H. C. Schellenberg [Zurich].)

vista de la sistemática natural. Existe en este caso como en *Avena la necesidad de disolver el grupo heterogéneo Pyros (= tenax) y buscar para cada trigo de este grupo la unión filogenética con una espelta determinada.* Hay que hallar por lo tanto (según A. DE CANDOLLE), espeltas que, fuera de sus características biológico-morfológicas de dicho grupo, se identifiquen con los rasgos principales de determinados trigos desnudos.

Para buscar esta unión filogenética disponemos de los siguientes cinco métodos:

1. LA MORFOLOGÍA. — *Triticum monococcum* (incl. la forma silvestre *aegilopoides)* se diferencia de los demás trigos por características bien marcadas: espiguilla terminal de la espiga rudimentaria; mucrones laterales de las glumas agudos, sobresalientes; *palea (= glumela superior)* a la madurez dividida en dos; además, según VILMORIN tiene granos de polen más chicos y más angulosos que las otras especies.

Éstas (1) se pueden separar (especialmente según el carácter de la quilla de las glumas, independiente según parece de adaptaciones recientes), en dos grupos:

a) Glumas con el dorso aquillado en forma de ala en toda su extensión y torcidas de tal modo que sus partes anteriores (mayores y poco convexas) están en un plano en cada lado de la espiga dística; espiga más angosta vista del dorso de una fila de espiguillas, que vista del lado de las dos hileras (2) (solo en *T. turgidum* la espiga es de sección cuadrada); tallo floral macizo. Tenemos en este grupo: *T. dicoccoides, dicoccum, durum, turgidum* y *polonicum;*

b) Glumas con el dorso hacia abajo redondeado, o sólo débilmente aquillado (sólo hacia la punta con quilla marcada) y colocadas de modo que sus partes anteriores, más convexas, forman un ángulo pronunciado entre sí, vistas del lado de las dos hileras de espiguillas; espiga más ancha vista por el dorso de una hilera que vista por el lado de las dos hileras de espiguillas; tallo arriba hueco. Tenemos *T. Spelta, T. aestivum (= T. vulgare)* y *T. compactum.*

Estos dos grupos que establecimos después de la separación de *T. monococcum,* según características morfológicas, parecen corresponder a dos troncos filogenéticos. *T. Spelta* y *T. aestivum (= T. vulgare)* son en realidad muy parecidos. LARIONOW cita (3) para Transcaucacia y Tur-

(1) Se refiere a las demás especies de *Eutriticum (Nota del T.)*

(2) Este carácter definitivo parece, sin embargo, no ser constante para la totalidad de las formas cultivadas del trigo. (Según D. LARIONOW, *Einige Bemerkungen über die Genesis der Kulturfomen der Gattung Triticum; Bull. f. angew. Bot. Petersb.*, 7 Jahrg., nº 6 (70), 1914-363-379.)

(3) *Loc. cit.*, página 377.

questán formas de *T. aestivum* que se diferencian de *T. spelta* solo por su raquis tenaz. También *T. dicoccum* y *T. durum* son muy parecidos. Por otro lado es a veces difícil establecer la separación entre *T. aestivum* y *T. durum* morfológicamente; especialmente trigos comunes escapados de cultivos se transforman más y más en sentido de *T. durum* por pronunciamiento de la quilla en las glumas. Vemos que por la comparación morfológica no llegamos a una completa seguridad en la clasificación.

La fitogeografía, que nos fué tan útil en *Avena*, es en este caso inaplicable por la escasez de formas silvestres, de modo que no podemos determinar la descendencia de cualquier trigo cultivado por el área que ocupa. Conocemos fuera de *T. aegilopoides* solo una forma silvestre: *T. dicoccoides* en Siria y Persia, que de ningún modo puede ser la forma originaria de todos los trigos cultivados. (*T. monococcum* excluído).

2. La HIBRIDACIÓN tiene gran importancia para hallar el grado de parentesco tanto en plantas como en animales, en el sentido de que la posibilidad o la imposibilidad de cruzamientos y la mayor o menor fecundidad de los productos, evidentemente medidas directas de la afinidad sexual, permiten deducciones sobre el parentesco más o menos cercano de las formas cruzadas, y con eso la determinación de las relaciones filogenéticas. En general, el cruzamiento de dos especies producirá descendientes tanto más fecundos cuanto más cercanos parientes sean las formas cruzadas. Productos de cruzamiento de variedades de una misma especie (mestizos-híbridos) son generalmente del todo fértiles mientras que los verdaderos híbridos (cruzamiento de especies distintas) son siempre más o menos estériles. En lo que se refiere a los trigos, VILMORIN no consiguió cruzar en 1880 *T. monococcum* con ningún otro trigo cultivado. BEYERINCK consiguió (1884-86) el producto *T. monococcum* ♀ × *dicoccum* ♂, que fué estéril; KÖRNICKE obtuvo los cruzamientos *T. monococcum* × *durum* y *T. aegilopoides* × *sativum (durum?)*. Recientemente hizo TSCHERMAK (1913-14) los siguientes ensayos de hibridación:

a) Hibridos estériles: *T. monococcum* × *Spelta* o × *aestivum* (= *T. vulgare*);

b) Hibridos casi estériles: *T. monococcum* × *dicoccum* (incl. *dicoccoides* o × *durum*;

c) Hibridos poco fértiles: *T. dicoccum* (y *dicoccoides*) × *Spelta* o ×

aestivum (= vulgare) y parientes cercanos, también × *durum* (y *turgidum)*; y, caso extraño: *T. dicoccum* × *dicoccoides;*

d) Hibridos no del todo fértiles: *T. polonicum* × *aestivum (= vulgare), T. durum* (y *turgidum)* × *Spelta;*

e) Hibridos completamente fértiles: *T. durum* (y *turgidum)* × *aestivum (= vulgare)* etc.; *T. Spelta* × *aestivum (= vulgare)* etc. *T. durum* × *turgidum* y *T. spelta* × *compactum.*

Estos ensayos de cruzamiento comprueban entonces los resultados obtenidos por vía morfológica, es decir, la gran distancia entre *T. monococcum* (incluso *aegilopoides)* y los demás trigos, si bien se conoce de Siria un trigo híbrido muy fecundo, aunque no constante en su descendencia: *T. aegilopoides* var. *Thaoudar* × *dicoccoides.* Es notable también que *T. polonicum,* distanciado hasta hace poco de los demás trigos por los sistemáticos, no es más diferente de cualquiera de los trigos (menos *T. monococcum)* que éstos entre sí. Ya Ascherson y Graebner citan hibridos fértiles de *T. polonicum* con los otros. En resumen, los ensayos de cruzamiento no dan resultados claros sobre el parentesco de las diferentes especies de trigo, los dos filum arriba mencionados no se presentan como entidades bien definidas.

Podemos aun valernos de la hibridación en otro sentido: por medio de los *atavismos.* Según Vilmorin (1880) aparecen en cruzamientos de variedades (razas) del trigo común *(T. aestivum = vulgare)* entre sí, formas que, por varias características se separan de sus padres y se acercan a las espeltas; atavismos hacia una forma filogenética inferior que decidieron a Körnicke a tomar *T. spelta* como origen de *T. aestivum (= vulgare)* (1). Se trata evidentemente de la reapari-

(1) En favor de esta hipótesis hablan también las « mutaciones espeltoideas » del trigo, observadas por H. Nilsson Ehle *(Bot. Notiser,* 1917, 305-329). Son variaciones espontáneas (no originadas por hibridación) que se acercan a *T. Spelta* y pueden considerarse como atavismos, análogos a las mutaciones de las avenas cultivadas hacia formas silvestres. Aug. Schulz, sin embargo, es de opinión que no pueden considerarse como origen de los trigos desnudos, las espeltas actuales sino formas extinguidas que se acercaban a las espeltas. Según M. Martinet *(Bull. Soc. vaud. sc. nat.,* vol. 50, nº 184 [1914], *Proc. verb.,* 55-58) se acerca a las espeltas el híbrido *T. vulgare* × *dicoccoides,* por eso, según este autor, podría ser posible que todos los trigos cultivados actuales (menos *Tr. monoccum)* sean descendientes de *Tr. dicoccoides.* Esta deducción, sin embargo, no es segura, puesto que, según Vilmorin, el carácter de *Spelta* puede haber estado latente en *T. aestivum.* Véase Thellung en *Ber. Schweiz. Bot. Ges.,* XXIV, XXV (1916), 99.

Por lo contrario, se presenta muy probable la hipótesis de Percival *(The Wheat Plant,* London, 1921), quien supone el grupo de las espeltas *(T. Spelta,* etc.) resul-

ción de características latentes en los genitores del híbrido y que recién en éste llegaron a manifestarse. La hibridación significa una alteración profunda en la estructura del núcleo celular, portador de la herencia; predisposiciones latentes pueden desarrollarse por un fuerte «choc» como una persona que por un susto ha perdido la palabra y que la recobra por una nueva conmoción nerviosa o — para usar otra imagen — si por un terremoto se abriesen los muros de una prisión y los presos, encerrados durante años, recobraran de golpe su libertad de acción.

3. Comportamiento frente a parásitos. — *T. monococcum* presenta casi completa inmunidad contra dos parásitos : la *Puccinia triticina* y *P. glumarum*, los que atacan fuertemente al *T. aestivum (vulgare)*; el híbrido *T. monococcum* ♂ × *aestivum* ♀ es casi tan sensible frente a los parásitos como la planta madre. *T. monococcum* es también mucho más resistente a la *Puccinia graminis* y *Erysiphe graminis* que los otros trigos. Todo esto nos reafirma la posición separada de *T. monococcum* frente a los otros trigos.

4. La serología. — Las investigaciones de Zade (1914) en los diferentes trigos presentan conformidad con la teoría: cualquier representante de uno de los tres *filum* del subgénero *Eutriticum* muestra un parentesco de albuminoides más cercano con cualquier otro representante del mismo *filum*, que con cualquier representante de los otros dos *filum*. Un ejemplo demostrará esto numéricamente ; los números representan la medida de la distancia entre los diversos grupos: El extracto albuminoideo de *Triticum aestivum (= vulgare)* reacciona con la precipitina homóloga (antigeno) de *T. aestivum* en una relación que expresaremos por el número 11 ; entonces obtenemos frente a *T. compactum* el número de relación 15, para *T. spelta* 16, para *T. durum* y *dicoccum* respectivamente 23, para *T. turgidum* y *polonicum* respectiva-

tante de hibridaciones entre *Tr. dicoccoides* (o también *T. dicoccum* o *T. durum)* y *T. (Aegilops) cylindricum* u *ovatum*. Apoyan esta teoría los resultados recientes con hibridaciones entre *Triticum (dicoccoides, durum* y *turgidum)* y *Aegilops (ventricosa* y *ovata)*, en que se obtuvieron híbridos fértiles, en parte con características espeltoideas y doble cantidad de cromosamas: Consúltese al respecto: Blaringhem, L., *Sur un nouvel hybride fertile d'« Aegilops » et de « Blé »*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 1925, *181*, 807-809; Erich Tschermak y Hubert Bleier. *Uber fruchtbare « Aegilops »-Weizenbastarde*, *Berichte d. Deutschen Bot. Ges.*, XLIV [1926], folleto 2, 110-132). En tales condiciones es, por lo tanto, inútil buscar una forma de origen silvestre, específicamente pura, con características del grupo *Spelta*,

mente 24, para *T. monococcum* finalmente 35. Es notable que *T. turgidum* pertenezca serológicamente al *filum T. dicoccum*, aunque represente morfológicamente una forma intermedia entre *T. aestivum* y *T. durum* (1) (Sección de la espiga cuadrada, glumas aquilladas como en *T. dicoccum* y *durum* pero más anchas). *T. polonicum* reacciona algo más fuertemente con *T. durum* que con *T. dicoccum* o *turgidum* podría ser por lo tanto muy bien, como lo supone Augusto Schulz, una evolución monstruosa de *T. durum*.

5. La citología (cariología). — Las investigaciones de Sakamura (2) dieron los siguientes números (diploides) de cromosomas:

Triticum aegilopoides y monococcum	14
Tr. dicoccoides, dicoccum, turgidum, durum y polonicum	28
Tr. Spelta, aestivum y compactum	42

También en este caso se manifiesta claramente la autonomía de las tres etapas evolutivas.

Comparando ahora los resultados de los diferentes métodos de investigación, vemos que hay una concordancia perfecta, aunque no exista la claridad que distinguía las investigaciones en el género *Avena*. Tenemos que distinguir en el subgénero *Eutriticum* 3 grupos. El primero, de *T. monococcum*, está ya morfológicamente bien separado de los otros dos y solo se une a ellos por híbridos. Los otros dos grupos al contrario no son morfológicamente separables por su semejanza, sus formas de trigos desnudos sólo se aproximan por el experimento serológico con toda seguridad a uno u otro grupo. Así se reconoce a *T. polonicum* como descendiente directo de *T. durum*.

Hemos llegado a conocer así 4 escalones evolutivos dentro de los trigos cultivados y sus formas silvestres (escalones, que no se pueden equiparar exactamente con los de *Avena)*: 1, formas silvestres; 2, espeltas; 3, trigos desnudos; 4, monstruosidades.

Naturalmente no conocemos los 4 escalones en cada grupo, a veces faltan formas desnudas y monstruosidades, otras veces la forma de origen quizá se ha extinguido.

El esquema deducido de estos estudios se presentará del modo siguiente:

(1) Compárese D. Larionow in *Bull. f. angew Bot. Petersb. 7 Jahrg.*, nº 6 (70) 366, 375.

(2) Sakamura, Tetsu, *Kurze Mitteilung über die Chromosomenzahlen die Verwandtschaftsverhältnisse der Triticum-Arten. Bot. Magazine*, XXXII, 150-153. Tokyo, 1918.

Monstruosidades	—	T. Polonicum —	—
Trigos desnudos	—	T. durum, T. turgidum	T. aestivum. T. compactum (vulgare)
Espeltas	*T. monococcum*	*T. dicoccum*	*T. Spelta*
Trigos silvestres	*T. aegilopoides*	*T. dicoccoides*	—

Los lugares vacíos en este esquema, corresponden a tipos hasta ahora desconocidos, como lo vemos en el sistema periódico de los elementos en química, evidentemente semejante al estudiado.

Finalmente llegamos al siguiente resultado para la sistemática y la nomenclatura de *Eutriticum:* tendremos que reconocer tres *especies*, subdivididas en *subespecies*, y que llevarán, en conformidad con las reglas modernas de la nomenclatura, los siguientes nombres:

1. Triticum monococcum L. con:
   subsp. I. *aegilopoides* (Link) con las razas (variedades) *boeoticum* [Boiss.] y *Thaoudar* [Reut.].
   subsp. II. *cereale* (Ascherson et Graebner pro var.).
2. Tr. turgidum L. (1) sens. ampl. (= *T. eudicoccoides* Flaksberger 1915) (2) con:
   subsp. I. *dicoccoides* (Körnicke pro var. *T. vulgaris).*
   subsp. II. *dicoccum* (Schrank).
   subsp. III. *sementivum* (Flaksb. sub. *T. eudicoccoides)* con las razas *durum* (Desf. pro spec.). y *turgidum* (L. sens. strict. pro spec.).
   subsp. IV. *polonicum* (L. pro spec.).
3. T. aestivum L. (3) sens. ampl. (= *T. speltoides* Flaksb. non Gren.) con: subsp. I. *Spelta* (L.).
   subsp. II. *aestivum* (L.) con las razas *vulgare* (Vill. pro spec.) y *compactum* (Host pro spec.).

(1) Por razones de prioridad (art. 46 de las reglas de nomenclatura) debe adoptarse como nombre de la especie colectiva que encierra este grupo solo *T. turgidum* L. (1753).

(2) C. Flaksberger, *Determination of Wheats. Bull. of App. Bot.* (Petrograd), 8th year (1915), nos 1-2 (77), 9-210, en ruso con resumen inglés.

(3) Acá encontramos para elegir como nombre de la especie colectiva los dos nombres *T. aestivum* L. y *T. spelta* L., ambos publicados en 1753. Hubiese sido deseable usar el último nombre en correspondencia con el nombre vulgar alemán de este *filum* « Spelz-Reihe » (grupo de las espeltas), sin embargo hay que preferir, según la se-

III. **Secale cereale,** Centeno

Este cereal no nos impone la resolución de grandes problemas de sistemática filogenética. Todos los investigadores están de acuerdo en tomar por forma silvestre del centeno la subespecie o raza *montanum* (Guss.) Thell. que se diferencia del centeno cultivado [la subespecie o raza *eucereale* (Ascherson y Graebner *bajo Triticum*] por su sistema radicular vivaz (1) y por el raquis de la espiga desarticulable a la madurez. *Secale montanum* se subdivide en una serie de variedades y razas locales: *eumontanum* [= *S. montanum* Guss. en sentido estricto] en las tres penínsulas de Europa meridional, en Sicilia y en Africa septentrional; *dalmaticum* [Vis. como especie] en Dalmacia y Herzegovina; *anatolicum* Boiss. en Asia merid. y occid. Entre estas formas se destaca *S. anatolicum* por el tallo floral peludo en la extremidad y aristas en general más largas; como existen estos caracteres en el centeno cultivado, supone A. Schulz que este último ha sido seleccionado de *S. anatolicum*, seguramente en el Turquestán. Sin embargo hay también una forma glabra de centeno cultivado (f. *typicum* Regel) que se cultiva especialmente en Asia, de modo que nos encontramos en la alternativa de renunciar a los pelos como carácter decisivo para la filogenia de los centenos o de otro modo, aceptar al lado de *S. anatolicum* una segunda forma silvestre de tallo floral glabro como origen de una parte de los centenos cultivados (2). Quizá se consiga un día, con el experimento serológico refinado, contestar la pregunta sobre descendencia mono o polifilética del centeno. El resultado de estas investigaciones no podrá, sin embargo,

gunda parte del artículo 46, el nombre de *T. aestivum* L., que ya usaron O. Kuntze y Fiori y Paoletti, en 1896, al reunir *T. aestivum* y *T. spelta* (si bien con otras formas de trigo) bajo esta denominación exacta de especie colectiva.

(1) El centeno es el único de los cereales que desciende de una forma silvestre vivaz. Esta diferencia es, sin embargo, sólo de naturaleza gradual. Si bien el centeno generalmente es anual, es decir, que la planta se agota completamente después de una fructificación, sucede a veces que, aun en climas templado-fríos, retoñan los rizomas, mientras que en Rusia meridional se cultiva centeno vivaz obteniéndose varias cosechas de las mismas plantas. Por lo demás es característica común a todas las plantas cultivadas herbáceas de volverse anuales.

(2) La seguridad de que todos los grupos hoy reunidos bajo *Secale cereale* son parientes muy cercanos, es reforzada por las observaciones de Tschermak (1914), quien vió híbridos casi completamente fértiles entre centeno cultivado y *S. montanum*, *S. dalmaticum* y *S. anatolicum*.

cambiar en nada la sistemática y nomenclatura de *Secale*, porque las diferencias entre las formas silvestres y cultivadas, como en *T. monococcum*, son demasiado leves para establecer distintos *filum* y escalones de evolución como lo hicimos en *Avena;* sólo quedaría influída en detalle la representación gráfica del parentesco (el árbol genealógico) de las diferentes formas.

IV. **Hordeum** (secc. Crithe), Cebada

El problema de la organización genético-sistemática de los grupos de la sección *Crithe*, que abarca la totalidad de las formas de cebada cultivadas y silvestres, muestra muchas analogías con la clasificación de *Triticum*. Por hoy no podemos hacer una aclaración definitiva y nos limitaremos a exponer las cuestiones fundamentales, ya que una discusión de las diferentes concepciones sin un juicio final sería engorrosa para una exposición de esta naturaleza.

Desde el punto de vista morfológico y basado en el carácter de las espiguillas laterales de cada tríade de la espiga, se distinguen dos grupos de cebadas cultivadas.

1. *Cebadas dísticas:* Sólo la espiguilla mediana de cada tríade es fértil y aristada, las laterales son estériles y más o menos atrofiadas. Corresponden a este grupo: *H. distichum* L. (incl. *H. Zeocrithon* L.) y *H. nudum* (L.) Ard. (cebada dística desnuda).

2. *Cebadas de más de dos hileras:* Las 3 espiguillas son igualmente fértiles y aristadas. Tenemos la especie *H. polystichum* Haller, que se divide en las siguientes subespecies:

a) Espiguillas laterales separadas del raquis, la mediana casi derecha, espiga de este modo con 4 caras: *H. vulgare* L. (= *H. tetrastichum* Körnicke) cebada de 4 hileras: *H. coeleste* (L.) Viborg.

b) Todas las espiguillas igualmente apartadas del raquis, espiga por lo tanto de forma prismático-hexagonal: *H. hexastichum* L. = cebada de 6 hileras; *H. revelatum* (Körnicke) Aug. Schulz (1), cebada hexástica desnuda, hasta ahora sólo conocida en Abisinia.

Por otro lado podemos establecer en las cebadas, como en *Avena*, desde el punto de vista biológico-genético, tres escalones evolutivos:

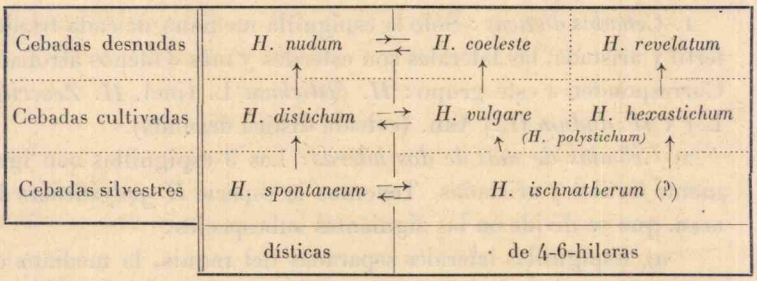
(1) In *Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, XXXIV (1916), 610.

1. *Formas silvestres* con raquis desarticulable a la madurez (análogas a las formas silvestres de *Avena* y *Triticum)*. Tenemos el *H. spontaneum* C. Koch, del noroeste de Africa y suroeste de Asia, un grupo dístico, que se toma por forma de origen de *H. distichum*. Sólo pocas diferencias con *H. spontaneum* presenta *H. ischnatherum* (Cosson) Körnicke, de Asiria y Curdistán, que tiene aristas más finas y espiguillas laterales más agudas. Este carácter indujo a Körnicke, según sus observaciones en híbridos entre cebadas de dos y más hileras, a suponer que la agudez de las espiguillas laterales era un primer paso hacia la fecundidad completa de ellas, de modo que tomó a *H. ischnatherum* como forma originaria de las cebadas de varias hileras.

2. *Cebadas cultivadas:* con raquis tenaz y cariopses envueltos en las glumas: *H. distichum, H. vulgare* y *H. hexastichum*.

3. *Cebadas de grano desnudo:* con raquis tenaz, glumelas débiles y granos que caen desnudos a la madurez: *H. nudum, H. coeleste* y *H. revelatum*. Estas cebadas desnudas están enlazadas como variedades de las cebadas cultivadas comunes por los sistemáticos modernos.

Obtenemos el siguiente esquema:



La cuestión fundamental es actualmente la siguiente: ¿descienden las cebadas de varios rangos de otra forma silvestre que las dísticas (como suponen Körnicke y ahora A. Schulz) y puede tomarse por ella, si es así, a *H. ischnatherum?* O ¿no hay que suponer mas bien, que, dadas las exiguas diferencias entre *H. spontaneum* y *H. ischnatherum*, la alternativa esterilidad o fertilidad de las espiguillas laterales sea un carácter variable y no utilizable para deducciones filogenéticas? Para apoyar esto, diremos que en el cultivo aparecen frecuentemente formas completamente fértiles de transición entre *H. distichum* y *H. vulgare*. No se puede tomar el carácter de dos o más hileras para diferenciar diversos troncos genéticos, puesto que además, éstos se unen o resultan unos de otros, en los tres estados evolutivos, como lo indican las flechas hori-

zontales del esquema. Sin embargo habrá que dejar la resolución definitiva de este problema a la investigación serológica, y esto constituirá uno de los deberes más próximos de la sistemática filogenética de nuestros cereales.

Post scriptum. En los últimos tiempos se han efectuado experiencias serológicas, citológicas y de *hibridación* en *Hordeum*. Según E. Schiemann (1), debe rechazarse *H. ischnatherum* como ascendiente de las cebadas de varias hileras, porque de una cruza 2 hileras $\times$ 4 hileras no pueden resultar nunca formas de 4 y 6 hileras; las cebadas de varias hileras descienden, en cambio, probablemente de una forma silvestre de varias hileras hoy desconocida (según v. Tschermak, citado por Schiemann, *loc. cit.)*, mientras que *H. ischnatherum* sería solo un híbrido entre *H. spontaneum* y el *H.* desconocido citado. El número de cromosomas lo halló Tanji (2) en todas las especies, tanto silvestres como cultivadas, siempre igual (es decir, 14), lo que demuestra, a su vez, la estrecha afinidad existente entre las cebadas cultivadas y silvestres. También la *serología*, lleva a los mismos resultados. Según los ensayos de Arzt (3) son, sin embargo, *H. distichum* var. *nutans* con *H. vulgare (tetrastichum)* y *H. distichum* var. *erectum* con *H. hexastichum*, estrechamente afines (como lo supuso ya Zade [1914, 1921] en base a otros caracteres); parece pues que presenciamos la formación de dos *filum* evolutivos separados. Por otro lado, son muy sutiles las diferencias serológicas que se observan entre las cebadas cultivadas y, además, parece que extrañamente, *H. spontaneum* manifiesta mayor distancia serológica respecto a todas las formas cultivadas que cualquier par de éstas entre sí, de modo que habrá que suponer que las cebadas descienden de una sola forma silvestre *(H. spontaneum* incl. *H. ischnatherum)* o, por lo menos, no de dos especies botánicas.

Con esto llegué al final de mi exposición. Espero haber podido comprobar, que la sistemática, que ha sido desechada, a veces, como no científica hasta por grandes botánicos, tiene también sus problemas de interés general que tratar y que ha alcanzado en la forma modernizada descrita, el rango de rama importante en las ciencias biológicas.

(1) Schiemann, E., *Ergebnisse der Bastardierungsversuche bei Gerste. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde.* Berlín, 1917, nº 6, 385-403.

(2) Tanji, Sh., *Chromosome numbers of wild barley. Bot. Magazine.* Tokyo, XXXIX (1925), 55-57.

(3) Arzt, Herbert, *Serologische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gerste mit besonderer Berücksichtigung des Eiweissausgleichs innerhalb der präzipitierenden Lösungen. Bot. Archiv*, XIII, 1-2 (1926), 117-148.

BIBLIOGRAFIA

Como la presente comunicación fué publicada en *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, N. F. XVII (1918), nos 32-33, en parte ampliada, con bibliografía completa, citaremos a continúación sólo las obras principales:

Ascherson y Graebner, *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*, tomo II, 1ª parte (1898-1902).

Körnicke y Werner, *Handbuch des Getreidebaues*, I (1885).

Aug. Schulz, *Die Geschichte der kultivierten Getreide*, I (Halle, 1913).

A. Thellung, *Ueber die Abstammung, den sistematischen Wert und die Kulturgeschichte der Saathafer-Arten (Avenae sativae* Cosson). *Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. Zürich*, LVI (1911), 293-350.

E. von Tschermak, *Die Verwertung der Bastardierung für phylogenetische Fragen in der Getreidegruppe. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung*, II (1914), 291-313; referido por G. von Ubisch en el *Bot. Centralbl.*, tomo 128, nº 13 (1915), 339-341 y de E. Schiemann en *Zeitschrift für Bot.*, IX. Folleto 10-12 (1917), 604-606.

A. Zade, *Der Flughafer (Avena fatua). Inaug.-Diss.*, Jena (1909).

A. Zade, *Der Flughafer (Avena fatua) Arb. d. Deutsch. Landw. Ges.* Folleto 229 *(Die Bekämpfung des Unkrautes*, 8. Stück, 1912).

A. Zade, *Serologische Studien an Leguminosen und Gramineen. Abh. z. Venia legendi.* Jena (1914).

El trigo Florence

Por M. Royer

Entre los 26 tipos de trigos mandados, desde París, por el señor E. Schribaux, en 1923, al profesor Hauman para que fueran ensayados en el país (trigos que han sido observados todos los años, desde esa fecha, en la Facultad de agronomía), se ha destacado desde el primer momento, por sus condiciones culturales, el trigo australiano Florence, obtenido por el eminente genetista W. Farrer.

Es un hecho probado que, en general, los trigos extranjeros, y sobre todo los europeos, no se aclimatan al país, o si lo hacen no conservan ni con mucho las excelentes condiciones que los hacen apreciados en su país de origen. El hecho reside, probablemente, más en las diferencias de climas que en las de terreno. Tratándose de un trigo proveniente de Australia esa dificultad de aclimatación no existe sino en una escala mucho menor por estar ese país en un mismo hemisferio y a una latitud igual que la de la República Argentina. Por consiguiente, no estaba fuera de lugar suponer que los buenos resultados obtenidos en el primer año se confirmarían en los sucesivos, como lo fué en efecto.

El trigo Florence *(Triticum vulgare* var. *albidum)* tiene la siguiente genealogía:

White Naples × *Improved Fife*

Anónimo × *White Naples* — *Improved Fife* × *Eden*

Anónimo × Anónimo

Florence

Las plantas alcanzan una altura media de 1^{m}20. Espigas laxas (D = 20) de 8-10 centímetros de longitud con 15-17 espiguillas fértiles. Espigui-

llas superiores con aristas de 5-10 milímetros. Grano subcórneo; 1000 granos pesan 36gr7.

Aparición de la espiga

En 1923	18	de octubre
En 1924	10	—
En 1925	1°	—
En 1926	7	—

Se ha mostrado resistente al encamado y al desgrane, pero es bastante atacado por la roya *(Puccinia triticina)* en los limbos inferiores y en menor grado en las vainas correspondientes.

En el cuadro siguiente están expresados los resultados de las cosechas de pequeñas parcelas (cultivadas en la Facultad de agronomía) en los años 1923 al 26, en comparación con el Universal II.

	1923		1924		1925		1926	
	Grano por Ha	Peso Hco	Grano por Ha	Peso Hco	Grano por Ha	Peso Hco	Grano por Ha	Peso Hco
Florence	4.040	82.6	2.320	83.2	1.920	76.2	2.670	79.9
Universal II	2.760	80.3	2.460	80.3	2.680	73.6	2.420	71.1

Cultivado en mayor escala por el ingeniero S. Horovitz, en Olivera (F. C. O.), los resultados han sido los siguientes, por hectárea:

	Kilogramos
Florence	1.867
Universal II	2.012

Siendo el trigo Florence muy precoz (el más precoz de los trigos que tengo en ensayo), una siembra efectuada en la misma época que los otros tipos corre el riesgo de hacer afectar las espigas por las heladas tardías. No creo que haya sino ventajas en sembrarlo 20 ó 30 días más tarde que los demás. Así lo he hecho este año con buen resultado: una parcela fué sembrada el 18 de agosto (en lugar del 15 de julio), efectuándose la cosecha el 15 de diciembre.

Todos estos resultados no tendrían ningún interés si el trigo en cuestión fuese poco apto para la fabricación de pan. Vamos a ver que su comportamiento, en este sentido, está a la altura de su valor cultural. El ensayo del valor molinero y panadero hecho por M. d'André (a quien quedo muy agradecido) en el laboratorio de panificación del ministerio de Agricultura ha dado los siguientes resultados con una muestra proveniente de Olivera (F. C. O.).

Valor molinero

Rendimiento trigo limpio :

Harina total	71.23
Residuo	29.66
En conjunto	100.88
Humedad : harina blanca	14.34
Proteína (N × 6,25) harina	14.25
Glúten húmedo	43.20
Glúten seco	13.77
Hidratación de glúten	68.1
Pekar	84.0
Valor colorimétrico	1.05/1.55
Valor de utilización	68.95

Valor panadero

Harina empleada	400 gr.
Agua utilizada	234 gr.
Levadura y azúcar	12 : 12
Sal	6
Absorción de agua	58.5
Volumen neto	2440
Peso pasta total	649
Volumen del pan de 100 gramos	610
Volumen específico	4.765
Blancura del pan	95.5
Contextura del pan	98.5
Score : exter/inter	29/65
Valor panadero	103.95

Es decir, que está a la altura de los mejores. Todos estos datos concuerdan en demostrar que se trata de un trigo muy interesante bajo muchos puntos de vista. No se puede aun sentar juicio definitivo sobre su valor, pero los resultados obtenidos obligan a la multiplicación de las pruebas.

Laboratorio de Agricultura general de la Facultad, 20 de diciembre de 1926.

BIBLIOGRAFÍA

COMMONWEALTH OF AUSTRALIA INSTITUTE OF SCIENCE INDUSTRY, *Clasificación y descripción de los trigos australianos* (en inglés) Bol. núm. 18, pág. 1-48. Melbourne, 1020.

ROYER M., *Resaltado del cultivo de algunos trigos en los años 1923-24. Revista Facultad Agronomía y Veterinaria* de B. Aires, t. V, p. 43-62, (1925).

Un método fácil para preparar la solución de *fosfato disódico* utilizada en la confección de mezclas «buffers» [1]

Por S. Soriano

Las soluciones de *fosfato monopotásico* y *fosfato disódico* aconsejadas por Sörensen para la confección de mezclas de distinto pH son las soluciones madres que se utilizan con mayor frecuencia para la determinación de la concentración de iones H por el método colorimétrico. La escala de pH que puede obtenerse con ellos varía de pH = 5 a pH = 8,6 siendo pues suficiente para las determinaciones en los trabajos corrientes de biología. Su empleo, se ha extendido especialmente en los laboratorios de bacteriología para la determinación del pH en los medios de cultivos y para el estudio de la acidez actual en la fermentación de los hidratos de carbono.

Cuando se preparan estas soluciones, puede notarse que, mientras la preparación del fosfato monopotásico no presenta mayores dificultades y se efectúa con rapidez, la obtención del fosfato disódico a la concentración deseada es particularmente larga o insegura.

El fosfato disódico cristaliza con 12 moléculas de agua, pero como eflorece al aire con gran facilidad, nunca se puede estar seguro de que contenga exactamente 12 moléculas de agua de cristalización por lo cual no es posible por simple pesada preparar una solución de concentración conocida.

(1) Las soluciones «buffers», «tampons», *paragolpes* o *reguladoras*, tienen, como se sabe, la característica común de resistir en cierto modo al cambio de su concentración en iones H, cuando varía la acidez por acción de algunas substancias y por la dilución con agua. Se utilizan como términos de comparación en el método colorimétrico de determinación de iones H de las soluciones, o para dar, aproximadamente, a una solución un pH determinado.

Esta dificultad hizo aconsejar a Sörensen el uso de la sal que lleva su nombre, es decir, el mismo fosfato con 2 moléculas de agua de cristalización. Cuando se abandona al aire una capa extendida de fosfato disódico con 12 moléculas de agua, éste eflorece perdiéndola gradualmente hasta obtenerse un compuesto con 2 moléculas de agua que según Sörensen, es estable a la temperatura ambiente.

Siguiendo las indicaciones de Clark, para preparar la solución de fosfato monopotásico, la sal pura (recristalizada), se deseca en desecador de sulfúrico, hasta peso constante (lo cual se consigue en pocas horas) y luego se pesa la cantidad deseada; en esa forma puede prepararse rápidamente una solución de concentración exactamente conocida.

Pero no sucede lo mismo con la solución del fosfato disódico: dejando eflorecer al aire la sal pura no hemos podido llegar nunca a obtener un peso constante, dependiendo esto seguramente de las condiciones de humedad de la atmósfera variables con el tiempo y en cada lugar.

Aun desecando en estufa a 38° por 24 horas después de quince días de exposición al aire, según aconseja Michaelis, tampoco se obtiene la constancia de peso en dos pesadas consecutivas con diferencia de una hora. Una porción de la sal analizada en esas condiciones resultó tener más de tres moléculas de agua de cristalización.

Si después de haber dejado eflorecer, se coloca en un desecador de sulfúrico, la sal sigue perdiendo agua y eso por un tiempo relativamente largo. Por otra parte al pesar la sal que ha permanecido en el desecador de sulfúrico, ésta absorbe rápidamente agua de la atmósfera y el platillo de la balanza no puede equilibrarse. La pérdida de agua del fosfato disódico está de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$PO_4HNa_2 . 12H_2O \longrightarrow PO_4HNa_2 . 7H_2O \longrightarrow PO_4HNa_2 . 2H_2O \longrightarrow PO_4HNa_2 .$$

Luego, a temperatura elevada, el fosfato anhídrido se transforma en pirofosfato como veremos más adelante.

Si bien no resulta fácil preparar la solución de fosfato disódico con la sal llamada de Sörensen (con 2 moléculas de agua), por las variaciones que presenta el método en las condiciones de nuestro clima, se puede, sin embargo, llegar al mismo fin efectuando un dosaje de fosfatos: se prepara una solución concentrada, se determina su riqueza en fosfatos y luego se diluye hasta la concentración que se quiera. Muchos de los que utilizan esta mezcla de Sörensen en sus trabajos sobre determinación de pH emplean este método. El doctor Wernicke, del Instituto bacteriológico determina el anión fosfórico o el catión alcalino de la sal, utilizando un aparato de electro-diálisis, con el cual en pocos minutos (menos de $^1/_4$ de hora) puede efectuarse una determinación cuantitativa.

Visto el comportamiento del fosfato disódico en la pérdida de su agua de cristalización, el doctor REICHERT, de la Facultad de agronomía, nos aconsejó preparar esta solución empleando la sal al estado anhídrido, es decir : colocar en el desecador de sulfúrico, el fosfato disódico ya parcialmente desecado y obtenerlo anhídrido. En seguida se pesa cuidadosamente empleando un recipiente con tapa esmerilada para evitar la absorción del vapor de agua de la atmósfera (1).

Después de varios ensayos hemos llegado a establecer las manipulaciones en la siguiente forma, que nos parece bien sencilla y práctica :

Una cantidad de fosfato disódico cristalizado igual a unas tres veces la cantidad de fosfato anhídrido que se necesita, se hace fundir a baño de María en una cápsula de porcelana en su misma agua de cristalización, dejando desecar todo lo que sea posible, removiendo frecuentemente con una varilla.

Cuando se tiene una masa pastosa, se saca del baño de María y se deja enfriar, separando luego el fosfato endurecido, colecándolo en un mortero y pulverizándolo.

El fosfato pulverizado se coloca en una cápsula más pequeña y se deja a estufa a 105°-110° durante unas horas, removiendo con bastante frecuencia por medio de una varillita.

Al final se pasa el fosfato seco a un pesa-filtro que cierre bien y que haya sido previamente desecado en un desecador de sulfúrico (2).

Se coloca en seguida por un rato más a estufa a 105° removiendo varias veces con la varillita o por inclinación del recipiente, pasando en fin el pesafiltro a un desecador con ácido sulfúrico, en el cual, después de cerrado, se hace el vacío con la bomba de agua.

Cuando se haya obtenido una presión bastante reducida, se cierra el desecador y ahora no queda más que pesar, la primera vez después de unas horas y luego a intervalos más cortos, controlando que dos pesadas consecutivas acusen el mismo peso o presenten tan solo una variación de unos pocos décimos de miligramo.

Lo más práctico (aunque no es necesario) resulta dejar el fosfato durante una noche, en el pesa-filtro abierto, en el desecador de sulfúrico a presión reducida, y luego, a la mañana siguiente pesar dos veces con una hora de intervalo para verificar si el fosfato está completamente anhidro.

(1) Aprovechamos esta ocasión para agradecer al doctor FRITZ REICHERT por su ayuda en la preparación de este trabajo. Quedamos igualmente muy reconocidos al doctor RAÚL WERNICKE por habernos sugerido algunas importantes modificaciones y por haber revisado el manuscrito.

(2) Resulta útil colocar dentro del pesafiltro una varillita de vidrio corta que se utilizará para remover el fosfato si este no estuviera ya suficientemente seco. (Queda entendido en este caso que la varilla entra también en la tara del pesafiltro.)

En esta forma, el fosfato disódico queda listo para preparar las soluciones, pesando la cantidad necesaria en recipientes con tapa esmerilada, o bien disolviendo directamente todo en la cantidad de agua calculada (1).

Las tablas y cifras que siguen nos darán una idea del grado de exactitud a que se llega en la preparación de la solución de fosfato disódico por este método rápido de la sal anhidra.

Los pesos atómicos utilizados son los que figuran en las tablas de 1923 (Comisión internacional) notándose una pequeña diferencia con las cantidades citadas en CLARK y MICHAELIS, diferencia que no tiene en este caso mayor importancia por entrar en los límites de otras causas de error.

En la tabla que sigue están calculados los pesos moleculares de las substancias mencionadas en el trabajo :

Fosfato disódico anhidro	PO_4HNa_2	142.048
Fosfato monopotásico	PO_4H_2K	136.156
Fosfato disódico Sörensen	$PO_4HNa_2 . 2H_2O$	178.08
Fosfato disódico cristalizado.....	$PO_4HNa_2 . 12H_2O$	358.240
Pirofosfato de Na	$P_2O_7Na_4$	266.08
Pirofosfato de Mg	$P_2O_7Mg_2$	222.72

La solución de fosfato disódico de las mezclas de SÖRENSEN debe ser M/15, es decir exige tener una concentración de :

Fosfato disódico con 2 moléculas de agua :

$$178{,}08 \div 15 = 11{,}872 \text{ grs. en } 100 \text{ cc.}$$

o bien : fosfato disódico anhidro :

$$142{,}048 \div 15 = 9{,}470 \text{ grs. } \%.$$

La del fosfato monopotásico debe tener :

$$136{,}156 \div 15 = 9{,}077 \ \% \quad (2).$$

En lo que sigue daremos algunos ejemplos de análisis de soluciones de fosfato disódico preparadas con la sal anhidra. Incluimos también algunas de fosfato monopotásico efectuadas paralelamente, para servir de término de comparación y darnos un índice de exactitud de los métodos empleados.

(1) Al disolver la sal conviene comenzar agregando el agua, en porciones, directamente en el pesa-filtro en que ha sido secada, e ir echando todo lo disuelto, por medio de un embudo, en el recipiente tarado de 1 litro.

(2) Las cantidades dadas en CLARK y MICHAELIS son : 11,876 (correspondiente a 9,474 de anhidro) para el fosfato disódico y 9,078 para el monopotásico.

COMPROBACIÓN DE LA PÉRDIDA DE AGUA A LA IGNICIÓN

Llevando la sal a ignición ésta se transforma en pirofosfato por pérdida de agua, según la ecuación :

$$2PO_4HNa_2 = P_2O_7Na_4 + H_2O.$$

El porcentaje de disminución en peso está indicado por la relación entre los pesos moleculares :

Peso molecular del fosfato disódico x2 = 284.096
— pirofosfato de Na = 266.08
Pérdida de agua = 284.096 — 266.08 = 18.016

luego :

$$284{,}096 : 18{,}016 :: 100 : X ; \quad X = 1801{,}60 \div 284{,}096 = 6{,}34.$$

En la tabla que sigue figuran los porcentajes teóricos de disminución en peso, en las distintas transformaciones de los fosfatos disódico y monopotásico :

Substancia	Al tranformarse en	Pierde en peso
PO_4HNa_2	$P_2O_7Na_4$	6.34 %
$PO_4HNa_2 . 2H_2O$	PO_4HNa_2	20.23 »
$PO_4HNa_2 . 2H_2O$	$P_2O_7Na_4$	25.29 »
PO_4H_2K	PO_3K	13.23 »

El fosfato disódico pierde por ignición transformándose en pirofosfato el 6,34 por ciento de su peso.

Hay una tolerancia de 0,1 en más o en menos según indica CLARK, de modo que la pérdida de agua oscila entre 6,24 y 6,44 por ciento del peso inicial.

El fosfato monopotásico pierde en idénticas condiciones el $13{,}23 \pm 0{,}1$ por ciento.

Cuando se trata de verificar la pérdida de agua a ignición, puede procederse en la siguiente forma : Se limpia cuidadosamente un crisol de porcelana, se calienta algo y se lleva a un desecador de sulfúrico para secarlo ; se pesa y se obtiene la tara. Se colocan luego en el crisol unos gramos de fosfato anhidro (conservados en desecador de sulfúrico). se deja un rato en el desecador y luego se pesa : la diferencia de peso nos da la cantidad de substancia utilizada. Se calienta en seguida con mucho cuidado el crisol con la substancia y se obtiene el pirofosfato. Luego se deja enfriar algo, se coloca en desecador de sulfúrico y después de unas horas se pesa. La pérdida de peso es la cantidad de agua que pierde el fosfato.

Algunos ejemplos nos han dado los siguientes resultados :

Fosfato disódico

Número de la muestra	Número 1	Número 2	Número 3
Peso del crisol con fosfato	14.5110	14.9342	9.1628
Peso del crisol solo, seco	13.0058	13.6302	7.8431
Peso después de incinerar	14.4141	14.8510	9.0783
Peso de la substancia	1.5052	1.3040	1.3197
Pérdida de agua	0.0969	0.0832	0.0845
Pérdida por ciento calculada	6.437	6.38	6.40

Cálculo del porcentaje de pérdida de agua:

Número 1 : 1.5052 : 0.0969 : : 100 : X ; $X = 9.69 \div 1.5052 = 6.437$ por ciento
Número 2 : 1.3040 : 0.0832 : : 100 : X ; $X = 8.32 \div 1.3040 = 6.38$ —
Número 3 : 1.3197 : 0.0845 : : 100 : X ; $X = 8.45 \div 1.3197 = 6.40$ —

(La pérdida teórica es, como hemos visto, de 6.34 ± 0.1 por ciento).

Fosfato monopotásico

Número de la muestra	Número 1	Número 2	Número 3
Peso del crisol con fosfato	15.2489	15.8547	10.6708
Peso del crisol solo, seco	13.3096	14.3410	7.8629
Peso después de incinerar	14.9914	15.6533	10.2994
Peso de la substancia	1.9393	1.5137	2.8079
Pérdida de agua	0.2575	0.2014	0.3714
Pérdida por ciento calculada	13.27	13.30	13.23

(Pérdida teórica $= 13.23 \pm 0.1$ por ciento).

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Partiendo de la sal anhidra obtenida según hemos explicado en la página 348 bastará pesar en un pesa-filtro tarado y seco la cantidad de fosfato calculado y disolverlo en agua destilada privada de CO_2.

Como no es posible pesar de antemano la cantidad deseada y es contraproducente abrir y cerrar repetidas veces el pesa-filtro para introducir o sacar las pequeñas cantidades de substancia necesarias para llegar al peso que se quiera, resulta mucho más cómodo y práctico pesar la cantidad calculada más un pequeño exceso (que puede ser solo de 0,01 gramos) y luego culcular la cantidad de agua que deberá agregarse correspondiente a ese exceso. Para proceder con exactitud conviene hechar en un pesa-filtro, secado en desecador y tarado, unos 9,5 gramos (tratando de no excederse) de fosfato disódico anhidro (previamente desecado); colocar de nuevo por un rato en el desecador de sulfúrico,

(haciendo el vacío a la bomba), luego abrir el desecador, cerrar el pesa-filtro y pesar cuidadosamente.

El peso menos la tara nos dará exactamente la cantidad de fosfato que se utilizará (esta deberá ser siempre mayor de 9,470 gramos para 1 litro).

Se calculará ahora el volumen de solución necesario para tener la dilución de 9,470 por mil utilizando la proporción

$$9{,}470 : 1000 :: a : X$$

siendo a la cantidad de fosfato pesada.

Sólo resta hacer una corrección referente a la temperatura, pues los volúmenes de los recipientes usados están marcados para la temperatura de 15° o 17°,5 de manera que es indispensable colocarse en las mismas condiciones ya sea enfriando la solución a esas temperaturas antes de completar el volumen exacto, o bien consultando en las tablas la corrección necesaria.

Ejemplos :

Fosfato disódico

Número de la muestra	Número 1	Número 2
Peso del pesa-filtro con fosfato	45.0054	42.3551
Peso del pesa-filtro solo, seco	35.5212	32.8409
Peso del fosfato (anhidro).....	9.4842	9.5142
Cantidad (cc.) de solución calculada...	1001.5 1)	1004.67
Corrección por la temperatura	—	0.95
Total de la solución (cc.)	1001.5	1005.62

Fosfato monopotásico

Número de la muestra	Número 1	Número 2
Peso del pesa-filtro con fosfato	39.1402	39.2649
Peso del pesa-filtro solo, seco	30.0600	30.0599
Peso del fosfato.....	9.0802	9.2050
Centím. cúbicos de solución calculados.	1000.35	1014.10
Corrección por la temperatura (cc.) ...	—	0.95
Total de la solución (cc.).....	1000.35	1015.05

Cálculo del volumen total de la solución :

Fosfato disódico :

Número 1 : 9,470 : 1000 : : 9,4842 : X; $X = 9484{,}2 \div 9{,}47 = 1001{,}5$.

Se disuelven los 9,4842 gramos de fosfato en agua hasta 1 litro a 15° y se agregan 1,5 cc. más de agua.

(1) A 15° de temperatura.

Número 2 : Como la cantidad de fosfato necesaria para 1 litro es de 9,470 gramos, tendremos que sobran :

$$9{,}5142 - 9{,}470 = 0{,}0442 \text{ grs.}$$

El volumen de solución correspondiente a este exceso es de :

$$9{,}470 : 1000 :: 0{,}0442 : X \; ; \; X = 44{,}2 \div 9{,}470 = 4{,}67 \text{ cc.}$$

Además como la temperatura de la solución es de 21° y el recipiente está marcado para 15° la corrección correspondiente es, según tablas de 0,95 cc. por litro.

De manera que después de haber disuelto el fosfato y enrasado exactamente a un litro, se agregarán :

$$4{,}67 + 0{,}95 = 5{,}62 \text{ cc. más de agua destilada.}$$

Fosfato monopotásico.

N° 1 : 9,0802 : X : : 9,077 : 1000; X = 9080,2 ÷ 9,077 = 1000,35.

Se disuelve hasta 1 litro (a 15°) y luego se agregan 0,35 cc. más de agua.

N° 2 : Sobran : 9,2050 — 9,077 = 0,128 gramos de fosfato, que requieren : (9,077 : 1000 : : 0,128 : X) X = 128 ÷ 9,077 = 14,10 cc.

Sumándole la corrección por la temperatura a 21° = 0,95 cc. por litro, resulta : corrección total :

$$14{,}10 + 0{,}95 = 15{,}05 \text{ cc.}$$

de agua que se agregarán después de haber completado los 1000 cc.

COMPROBACIÓN DE LA EXACTITUD DEL TÍTULO ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS FOSFATOS

Se precipitan los fosfatos de un volumen medido de la solución, por medio de la mixtura magnesiana (véase TREADWELL) obteniéndolos cuantitativamente al estado de fosfato amónico-magnésico. Este precipitado se filtra, se lava y se incinera obteniéndose al final pirofosfato de magnesio ($P_2O_7Mg_2$).

La relación entre la cantidad de fosfato, necesaria para la formación del pirofosfato, está dada por la ecuación :

$$2\,(PO_4HNa_2) : P_2O_7Mg_2 : : X : a \; ; \; X = a\,\frac{2\,(PO_4HNa_2)}{P_2O_7Mg_2}$$

llamando a la cantidad de pirofosfato de Mg encontrado.

Siendo el peso molecular (1) del $P_2O_7Mg_2 = 222,72$ tendremos:

$$X = a \frac{2\,(PO_4HNa_2)}{P_2O_7Mg_2} = a \frac{2\,(142,048)}{222,72} = a \times 1,2756.$$

Es decir que después de haber precipitado el fosfato amónico-magnésico y de haberlo transformado al estado de pirofosfato de magnesio, obtendremos fácilmente el fosfato disódico X, conociendo el peso del pirofosfato a, de acuerdo a la fórmula:

$$X = a \times 1,2756.$$

Para el fosfato monopotásico, la fórmula es:

$$X = a \frac{2\,(PO_4H_2K)}{P_2O_7Mg_2} = a \frac{2\,(136,156)}{222,72} = a \times 1,2227.$$

Siendo a igualmente, la cantidad de pirofosfato encontrada y X la de fosfato monopotásico a deducir.

En nuestros ensayos hemos procedido según TREADWELL utilizando invariablemente 30 cc. de solución, agregándole 15 cc. de mixtura magnesiana y 15 cc. de NH_4Cl precipitando en caliente con amoníaco al 2,5 por ciento agregado gota a gota y luego dejando 24 horas con 12 cc. más de NH_3 concentrado.

Los resultados obtenidos están agrupados en las tablas adjuntas:

Soluciones de fosfato disódico

Número de la solución	Número 1	Número 2	Número 3	Número 4
Centímetros cúbicos analizados	30	30	30	30
Peso del crisol incinerado	6.0199	8.0675	8.0625	8.3962
Peso del crisol solo	5.7970	7.8435	7.8398	8.1731
Peso del pirofosfato	0.2229	0.2240	0.2227	0.2231
Por ciento del fosfato calculado	0.9477	0.9524	0.9469	0.9486
La solución resulta ser	M/14.99	M/14.91	M/15	M/14.97

Soluciones de fosfato monopotásico

Número de la solución	Número 1	Número 2	Número 3	Número 4
Centímetros cúbicos analizados	30	30	30	30
Peso del crisol incinerado	8.0875	8.3968	8.0585	7.9407
Peso del crisol solo	7.8629	8.1735	7.8348	7.7176
Peso del pirofosfato	0.2246	0.2233	0.2237	0.2231
Por ciento del fosfato calculado	0.9154	0.9101	0.9117	0.9093
La solución resulta ser	M/14.87	M/14.96	M/14.93	M/14.97

(1) Peso molecular del pirofosfato de Mg: ($P_2 = 31,04 \times 2 = 62$; $O_7 = 16 \times 7 = 112$; $Mg_2 = 24,32 \times 2 = 48,64$; $62,08 + 112 + 48,64 = 222,72$).

La cantidad teórica de pirofosfato correspondiente a una solución exactamente M/15 de fosfato alcalino es de 0,2227, para 30 cc. de solución.

El porcentaje puede calcularse según el ejemplo siguiente:

Solución de fosfato disódico número 1;

$$0{,}2229 \times 1{,}2756 = 0{,}2843 \text{ para } 30 \text{ cc.}$$

$$\text{Para } 100 \text{ cc.} = \frac{0{,}2843 \times 100}{30} = 0{,}9477 \text{ grs. } \%.$$

Esta solución resulta ser M/15, puesto que:

$$142{,}048 \div 0{,}9477 = 14{,}99,$$

es decir, en cifras redondas M/15.

Las soluciones número 1 fueron también tituladas en el laboratorio del doctor Wernicke con el aparato de electro-diálisis dando los siguientes resultados:

Fosfato disódico: 1 cc. de la porción alcalina del dializado neutraliza 6,67 cc. de H_2SO_4 n/50, luego la concentración será:

$$6{,}67 \frac{N}{50} = 6{,}67 \frac{71{,}024}{50} = 0{,}9475 = M/14{.}99. \quad (1)$$

Fosfato monopotásico: 1 cc. de la porción alcalina neutraliza 3,36 cc. de H_2SO_4 n/50. luego:

$$3{,}36 \frac{N}{50} = 3{,}36 \frac{136{,}156}{50} = 0{,}9150\ \% = M/14{,}88.$$

Para las distintas soluciones examinadas pueden aceptarse las siguientes concentraciones.

Número de las soluciones	Número 1	Número 2	Número 3	Número 4
Fosfato disódico	M/15	M/14.9	M/15	M/15
Fosfato monopotásico.....	M/14.9	M/15	M/14.9	M/15

RESUMEN

Se describe un método fácil para preparar la solución de *fosfato disódico* de las mezclas de Sörensen utilizadas en la determinación colorimétrica del pH de las soluciones.

El método consiste en partir del *fosfato disódico anhidro* que se pesa

1) Se utiliza 71,024 por ser la mitad del peso molecular del fosfato disódico (142,048) puesto que éste tiene dos iones Na en su molécula.

en recipientes de tapa esmerilada, preparando las soluciones por un simple cálculo del volumen total que debe alcanzarse.

En el trabajo se incluyen los resultados de varios ensayos que demuestran la preparación del fosfato disódico anhidro, su ensayo de pérdida de agua a la ignición y la exactitud del título obtenido al efectuar las soluciones correspondientes.

LIBROS CONSULTADOS

Clark, W. M, *The determination of Hydrogen ions*, 2nd ed. Williams and Wilkins Co. Baltimore, 1922.

Guareschi, I., *Nuova enciclopedia di Chimica*, vol. XI; articulo; Sodio. Un. Tip. Edit. Torinese. Torino, 1921.

Guillaumin, Ch. O., *Sur la détermination colorimétrique de la concentration en ions H des liquides biologiques. Jour. de Pharm. et de Chim.* 7e serie, t. XXV, 1922.

Michaelis, L., *Manuel de techniques de physico-chimie*, Masson et Co. París, 1923.

Treadwell, F. P., *Trattato di Chimica analitica*, vol. 2°, casa Dott. Fr. Vallardi, Milano, 1914.

Informe sobre la Conferencia de fruticultura de Dolores (Córdoba) [1]

Por el profesor Isaac P. Grünberg

El gobierno de la provincia de Córdoba, vislumbrando el inmenso porvenir que aguarda a la fruticultura del país, ha convocado una Conferencia nacional de fruticultura en Villa Dolores, la que se realizó del 27 de febrero al 4 de marzo.

La elección del lugar para la reunión de la Conferencia ha sido hecha con mucho acierto, ya que Villa Dolores está ubicada en el centro de una vasta zona serrana apta tanto para las especies frutales de los países templados, como para las propias del clima subtropical: desde el manzano y el peral hasta los citrus y la palta.

La Exposición frutícola, que se realizó durante el período de la reunión de la Conferencia, ha puesto de manifiesto todo lo que es capaz de producir esa tierra. Llamaron sobre todo la atención por su tamaño, sabor y aroma, las manzanas Calville y Calamuchita, las peras Angoulême, los duraznos Gran Monarca y las uvas Ferral, Cereza y Almería. Las colecciones de frutas y de uvas que se han presentado de la región demuestran a las claras el gran porvenir que aguarda a la fruticultura serrana, siempre que se construyan los diques para captar las aguas de las sierras, pues las lluvias son allí insuficientes para las necesidades de la fruticultura.

A la Conferencia concurrieron 31 delegados, los que representaban a instituciones de enseñanza y experimentación oficiales y a sociedades de

(1) Una relación casi completa de la conferencia fué publicada por el Gobierno de la provincia de Córdoba, Dolores (Córdoba), 1926, 126 pp.

fomento frutícola. Dentro de ese número exiguo de delegados predominaron los de las instituciones oficiales, habiendo estado ausentes los principales productores y los comerciantes de fruta.

Este lamentable hecho debe su origen a la época de la reunión de la Conferencia, época de mucho trabajo en los montes frutales y en los viñedos. Sería de desear que las futuras conferencias se realizaran a principios de invierno, pues entonces los fruticultores, acopiadores y exportadores disponen de suficiente tiempo.

Otra causa que hizo mermar el número de delegados fué posiblemente el artículo séptimo de la reglamentación, que obligó a la Conferencia a tratar tan sólo *trabajos realizados o en vías de ejecución*. Evitáronse de ese modo las discusiones doctrinarias inútiles, cuando lo que se perseguía era obtener el mayor número de datos prácticos, de inmediata aplicación.

Como se verá más adelante, se ha presentado a la Conferencia un buen número de trabajos de positivo interés para la fruticultura nacional, y dado el entusiasmo de los delegados cabe esperar que en las próximas conferencias aumente tanto la cantidad como la calidad de los trabajos.

Elección de la mesa directiva. — Después de los discursos del caso, se procedió a elegir la mesa directiva, la que quedó constituída en la siguiente forma:

Presidente: ingeniero agrónomo, Emeterio Tarragó.

Vicepresidente: doctor Fernando Lahille.

Secretarios generales: ingeniero Adrián Ollivier, Carlos D. Storni y Mario Estrada.

Constitución de las comisiones. — La clasificación de los trabajos presentados a la Conferencia motivó la constitución de las siguientes comisiones:

1ª Cultivos frutales: presidente: ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg; secretario: ingeniero agrónomo Mario Estrada;

2ª Plagas y enfermedades: presidente: ingeniero agrónomo Eduardo Molina; secretario: doctor José C. Castellano;

3ª Industrias frutícolas: presidente: ingeniero Raúl Battilana Bollini; secretario: agrónomo Florencio Alvarez;

4ª Fomento frutícola: presidente: ingeniero agrónomo Ricardo Sánchez Bustamante; secretario: doctor Juan C. Christensen.

DESPACHOS DE LAS COMISIONES

Comisión de cultivos frutales. — 1° *La defensa contra las heladas tardías*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo José J. Vidal, director de la Chacra experimental de Patagones.

Conclusión aprobada: La Conferencia hace votos por que se realicen determinaciones prácticas que permitan establecer el valor real de los abrigos naturales, su radio de acción contra los vientos y su influencia beneficiosa o perjudicial sobre los cultivos, ya sea protegiendo a las plagas vegetales o a las adversidades climatéricas;

2° *Comunicación sobre la enseñanza y la explotación frutícola en la Escuela de agricultura y ganadería de Córdoba,* presentada por el enólogo Carlos D. Storni, director de la misma.

Conclusión aprobada: La Comisión aprueba el trabajo y recomienda su publicación, por el interés que reviste;

3° *Algunas variedades de durazneros apropiados para la zona de la ciudad de Córdoba, según los ensayos efectuados en el Vivero provincial,* trabajo presentado por el ingeniero agrónomo E. Tarragó;

Conclusión aprobada: Se acepta el trabajo, se felicita al autor y se hacen votos para que esta clase de observaciones prácticas se repitan en otras zonas del país;

4° *Cultivo de los frutales y combate de las plagas en los mismos, en la Escuela de agricultura de Belle Ville,* comunicación presentada por el agrónomo A. de la Vega;

Conclusión aprobada: La Comisión recomienda la publicación del trabajo.

5° *Calamuchita será productora nuevamente de las ricas manzanas,* comunicación presentada por el agrónomo Alberto Roman, director del Vivero regional de Calamuchita.

Conclusión aprobada: Se aprueba el trabajo presentado y se recomienda su publicación;

5° *Experiencia sobre la autoesterilidad de los ciruelos,* trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg.

Conclusiones aprobadas: 1ª Los resultados de esta experiencia indican la conveniencia de que las variedades que han resultado ser autoestériles no sean plantadas solas; 2ª El pequeño desarrollo de las frutas de las cuatro últimas variedades sugiere la conveniencia de plantarlas alternadas con otras variedades de floración simultánea. Ambas conclusiones se refieren a la zona donde se efectuó la experiencia.

6° *Dos variedades de duraznos para conservas, cultivadas en la Escuela de agricultura de Córdoba,* trabajo presentado por el ingeniero agrónomo E. Tarragó.

Conclusión aprobada: Se recomienda a los productores de la zona circundante de la ciudad de Córdoba, como variedades de duraznos para industrializar, las dos descritas anteriormente, denominadas «Rosario» y «San Martín» ensayadas y cultivadas en la Escuela de Agricultura de dicha localidad;

7° *Experiencia sobre injerto de manzanos sobre membrillero*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg.

Conclusión aprobada: No obstante el buen resultado obtenido con las diez variedades arriba enumeradas, es prematuro formular un juicio definitivo para todas ellas, con excepción de la variedad «Cara sucia»;

8° *Multiplicación de manzanos «Northern Spy»*, comunicación presentada por el ingeniero agrónomo E. Tarragó.

Conclusión aprobada: Se aprueba el trabajo y se recomienda su publicación;

9° *Observaciones fenológicas*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Francisco M. Croce, profesor de la Escuela de viticultura y enología de Mendoza.

Conclusión aprobada: No obstante reconocer la comisión la importancia del trabajo, encuentra que las observaciones no marcan los extremos indispensables entre el comienzo y el final de la floración y, en consecuencia, cree que estos estudios deben proseguirse, postergando su consideración hasta la próxima conferencia frutícola.

Comisión de plagas y enfermedades. — 1° *Contribución al estudio del bicho de cesto*, trabajo presentado por el doctor F. Lahille y la señorita Teresa Joan.

Conclusión aprobada: La Comisión aconseja aprobar el trabajo y dar un voto de aplauso a los autores por la índole e importancia del esfuerzo realizado.

Proposiciones: Como consecuencia del trabajo presentado se aprobaron las siguientes proposiciones: 1ª De los ingenieros Molina y Marchionatto: Declarar que los métodos biológicos en circunstancias favorables son procedimientos racionales y eficaces para luchar contra las plagas;

2ª Del doctor Castellano: Recomendar especialmente el estudio de las causas que imperan para atenuar la propagación del «bicho de cesto» en los departamentos del norte y del oeste de la provincia de Córdoba;

3ª Del doctor F. Lahille: Simultáneamente es necesario un estudio completo de la biología de la mosca llamada *Parexorista Caridei* y de los demás parásitos de *Oeceticus*.

2° *Observaciones sobre la Carpocapsa pomonella*, trabajo presentado por el agrónomo Pascual Terrera y el señor Luis Marcuzzi.

Conclusión aprobada: La comisión aconseja aprobar el trabajo y hace resaltar la satisfacción de los resultados obtenidos mediante la colaboración de los agricultores con la agronomía regional;

3° *La fruticultura y las plagas*, trabajo presentado por el doctor Juan Brèthes.

Despacho aprobado: La comisión aconseja aprobar el trabajo como una contribución a los trabajos de la Conferencia de fruticultura;

4° *Fórmula Molina para combatir diversas cochinillas y otros insectos*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Eduardo Molina, de la sección policía de los vegetales del ministerio de Agricultura de la Nación.

Dictamen aprobado: La comisión aconseja aprobar el trabajo y dar un voto de aplauso a su autor por la originalidad y eficacia que tiene su empleo en la lucha contra varias plagas de los *Citrus* y demás plantas de hojas lisas;

5° *La producción de uva de mesa y la filoxera*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo J. J. Vidal.

Dictamen aprobado: La comisión aconseja aprobar el trabajo y formula sobre el mismo las siguientes aclaraciones: 1ª El ingeniero E. Molina declara que por inspección practicada en los viñedos del departamento de Andalgalá (Catamarca) ha comprobado la existencia de la filoxera en el año 1920; 2ª El doctor Lahille presenta en esta oportunidad un trabajo publicado en el año 1922, con fines de vulgarización sobre la filoxera y su ciclo evolutivo, ilustrado con seis láminas;

6° *Las enfermedades económicas de nuestros frutales*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto, jefe del Laboratorio de patología vegetal del ministerio de Agricultura.

Despacho aprobado: La comisión aconseja aprobar el trabajo y dar a su autor un voto de aplauso por la amplitud e importancia de las enfermedades estudiadas, como así también por los tratamientos de lucha que aconseja.

Proyecto de resolución: La misma comisión propuso a la asamblea el siguiente proyecto de resolución, que fué aprobado.

1° Recomendar la creación de estaciones de patología vegetal y entomología agrícola, como el mejor medio para estudiar las plagas;

2° Que el comercio de los productos químicos destinados a la lucha contra las plagas sea fiscalizado y reglamentado por el estado;

3° Determinar con precisión la lista de los parásitos vegetales o animales que actualmente conviene considerar como plagas de carácter nacional y revisar sus reglamentaciones respectivas;

4° Recomendar los tratamientos invernales a base de polisulfuros de calcio, como uno de los procedimientos más eficaces para luchar contra diversas plagas de los árboles frutales;

5° Propender por todos los medios posibles a la protección de los animales útiles a la agricultura;

6° Que los trabajos técnicos de esta índole en publicaciones oficiales sean sometidos previamente a una comisión de contralor y en todos los casos que lleven la firma de su autor.

Comisión de industrias frutícolas. — *La industria citrícola. Conveniencia de fomentarla y difundirla en el país*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo J. J. Vidal.

Dictamen aprobado: La comisión aconseja aprobar el trabajo, adhiriéndose a los votos formulados como medida indicada para fomentar el cultivo del manzano y favorecer el comercio de su producción, al propio tiempo que para dar margen a la implantación en el país de esta importante industria que abaratará una bebida de reconocidas bondades.

Votos: 1° El cultivo de la manzana de sidra debiera ser ensayado por todas las estaciones experimentales y viveros situados en regiones en que las condiciones de clima y suelo permitan esperar éxito de su explotación;

2° Las estaciones agronómicas, laboratorios químicos y enológicos ubicados en regiones en que el cultivo del manzano tiene cierta importancia, deben realizar análisis de jugos, ensayos de fermentación de zumo de manzana y difundir los procedimientos más modernos para la elaboración de sidras y jugos de fruta esterilizados.

Comisión de fomento frutícola. — 1° *Origen y fundación de la Sociedad serrana de fomento agrícola*, trabajo presentado por el señor J. B. Christensen.

Despacho aprobado: Después de felicitar al autor y a sus colaboradores por la obra de fomento agrícola que están realizando y especialmente a la propietaria de la Huerta experimental de San Javier, doña María de la Plaza de Arias Moreno, la comisión resuelve aprobar el trabajo en cuestión y recomendar su difusión como un medio práctico de fomento;

2° *Nuevos rumbos en la fruticultura*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Nicolás Falabella.

Dictamen de la comisión: Que las autoridades y las sociedades de fruticultores deben hacer una propaganda activa y perseverante a fin de que los cultivadores de frutales planten las especies convenientes, con el propósito de establecer el equilibrio necesario para el consumo y que se asesoren ampliamente sobre las condiciones comerciales e industriales de las variedades a cultivar;

3° *Fomento de la industria frutícola*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Nicolás Falabella;

4° *Creación de institutos de pomología*, trabajo presentado por el ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg.

Como los dos trabajos tienen la misma finalidad, la experimentación pomológica, la comisión resolvió formular un solo dictamen para ellos.

Dictamen de la comisión: La conferencia declara: que hay necesidad de fundar un instituto pomológico de carácter nacional, que tenga por

misión el estudio técnico, el fomento y la organización de la fruticultura en el país; y que mientras no se lleve a cabo dicha organización se propicie ante los gobiernos nacional, provinciales y entidades de fomento frutícola, la fundación de huertas experimentales para el estudio de las especies y variedades propicias a cada región del país y su consiguiente difusión;

5° Fué aprobado también el trabajo del ingeniero agrónomo Raúl Battilana Bollini referente al comercio de la producción frutícola.

Voto final. La conferencia aprobó por aclamación el voto presentado por el ingeniero agrónomo Mario Estrada, concebido en los siguientes términos:

«Considerando el éxito perfecto que ha coronado la iniciativa del gobierno de Córdoba, al abrir la primera conferencia frutícola nacional y en organizarla, y dada la utilidad práctica que prometen sus deliberaciones y resoluciones para el progreso futuro de la industria frutícola, se hace indispensable que cada año se reunan nuevamente todos los que trabajan en el desarrollo de la fruticultura en la República, trayendo al seno de nuevas conferencias anuales el fruto de sus experiencias e investigaciones. En consecuencia, la asamblea pide al gobierno de Córdoba que la segunda conferencia frutícola nacional se realice dentro de un año en la misma provincia, organizada por el superior gobierno que tuvo tan feliz iniciativa.»

Informe sobre una excursión al establecimiento « La Josefina »

Buenos Aires, octubre 18 de 1926.

Señor decano, doctor Daniel Inchausti.

Pongo en conocimiento del señor decano que, con el mayor éxito, se llevó a cabo la excursión al establecimiento « La Josefina », del señor José L. Cantilo, con los alumnos de cuarto año de veterinaria, acompañados también por el jefe de trabajos prácticos de enfermedades contagiosas doctor Raúl Mosconi.

Fué una verdadera gira de estudio de lo más provechosa.

Los alumnos tuvieron la ocasión de conocer *de visu* un establecimiento de campo de primer orden y de enterarse, a grandes rasgos, de su mecanismo técnico y administrativo.

Sorprendente nos resultó el criadero de cerdos, donde pudimos ver una cantidad fabulosa de lechones de la actual parición.

Hermosos animales de cría desfilaron ante nuestra vista, y los estudiantes pudieron apreciar, en muchos de ellos, cualidades zootécnicas excepcionales.

Hicimos también una recorrida general de la estancia; una detenida visita al laboratorio bacteriológico anexo, donde se prepara el suero y el virus contra la peste porcina. Dicho laboratorio, admirablemente instalado y dotado de grandes elementos de investigación, está bajo la dirección del doctor Schang, hijo espiritual de esta Facultad y que hace verdadero honor a la casa donde estudiara.

También visitamos el frigorífico y la fábrica donde se elaboran los productos de cerdo y que se halla bajo la vigilancia sanitaria del doctor Rómulo Arteaga, inspector de la división de ganadería de la Nación, quien nos dispensó toda clase de atenciones.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de efectuar sobre el terreno un gran número de trabajos prácticos relacionados con los conocimientos científicos recogidos en las aulas de la Facultad.

Me limito a mencionar los siguientes:

Inyección de suero antipestoso a los lechones.

Vacunación de bovinos contra el carbunclo bacteridiano.

Tuberculinización de vacas por el método de la oftalmorreacción.

Castración de toros adultos y de terneros, empleando distintos métodos quirúrgicos.

Castración de potrillos.

Castración de cerdos.

Castración de vacas.

Inspección de cerdos faenados en la fábrica.

Estudio de varios casos clínicos.

Estudio de las lesiones de la peste porcina.

Recolección de suero antipestoso de animales hiperinmunizados.

Demostración de la recolección aséptica de sangre por la aorta abdominal.

Hiperinmunización de cerdos de experiencias para la producción de suero antipestoso.

Esta simple enumeración demuestra claramente el provecho que pueden aportar para el perfeccionamiento de los estudios las excursiones científicas. Los alumnos aprecian así las dificultades de la aplicación de sus conocimientos en la práctica, las modalidades del trabajo en nuestra campaña y el éxito que puede esperarse de las ciencias aprendidas en los laboratorios.

Porque si es cierto que hemos hallado en « La Josefina » una organización ganadera e industrial admirables, que hace honor a su propietario e iniciador señor Cantilo, no es menos evidente que el punto culminante de esa organización está en el éxito alcanzado por el laboratorio bacteriológico en la lucha contra la peste porcina. Sin este último resultado la industria porcina estaría fatalmente destinada a la extinción. Se debe, pues, al suero-virus allí preparado la posibilidad del funcionamiento de esta gran máquina industrial, cuyos engranajes, grandes y pequeños, marchan ahora a las mil maravillas.

No quiero terminar estas líneas, señor decano, sin manifestar mi hondo agradecimiento hacia el señor Cantilo, los jóvenes Rafael, Luis y Héctor Cantilo, el administrador señor Murray, los doctores Schang y Arteaga y todo el personal de « La Josefina », que nos trataron con una deferencia y una cortesía exquisitas. Baste decir que me fué hasta imposible abonar en Sancti Spiritu los gastos ocasionados en el hotel por nuestra estada.

Saludo al señor decano con toda consideración.

C. Zanolli

Sesiones del Consejo directivo

Sesión del 16 de marzo de 1926

Bajo la presidencia del señor decano, doctor Daniel Inchausti y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Cánepa, Encina, Giusti, Lerena, Marotta y Quevedo, reunióse el Consejo directivo de esta Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

— Que la apertura oficial de las clases se efectúe el 22 del corriente.

— Autorizar al decanato para que sufrague los gastos que demande la excursión de estudios que harán en la próxima semana santa a la provincia de Mendoza los alumnos de cuarto año de agronomía.

— Se designa por el corriente año, a pedido de los señores profesores respectivos, jefe de trabajos prácticos de zootecnia el doctor José Ochoa, quien obtuvo el puesto el año próximo pasado por concurso; y se confirma definitivamente en el cargo de química orgánica y biológica al ingeniero agrónomo Santos Soriano.

— En vista de la nota del doctor Lucien Hauman en la que comunica que no se hará cargo de las cátedras que desempeñaba en esta casa; se resuelve encomendar a la Comisión de enseñanza, aconseje el procedimiento que se ha de seguir para reemplazarlo.

— A la misma comisión se destina la nota del señor S. Venturi, en la que ofrece en venta a esta Facultad una colección de maderas.

— Igual destino se da a los pedidos de adscripción de los señores Santos Soriano y Carlos O. Vieyra, a las cátedras de patología vegetal e industrias agrícolas, primera parte, respectivamente.

— Pasar al archivo la nota del director general de agricultura y ganadería de Córdoba, comunicando el eficiente concurso prestado por el representante de esta Facultad, ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg,

en la conferencia de fruticultura celebrada últimamente en Villa Dolores.

— A la comisión de presupuesto el pedido de fondos para gastos mensuales de la biblioteca.

— Aceptar la invitación que formula la academia de medicina, autorizando la circulación, dentro de esta Facultad, de listas de subscripción pro homenaje a la memoria del doctor Pedro N. Arata, subscribiéndose esta Facultad con 1000 pesos moneda nacional.

— Se resuelve designar encargados de curso, hasta tanto se provea definitivamente de profesores titulares las siguientes cátedras : de industrias agrícolas, segunda parte, al ingeniero agrónomo José Alazraqui ; de meteorología y climatología agrícola al ingeniero agrónomo Aníbal A. Ortiz ; de inspección de carnes y productos alimenticios al doctor Arturo B. de Quirós ; de silvicultura al ingeniero agrónomo Isaac P. Grünberg ; de matemáticas al ingeniero civil Ricardo Silveyra ; de obstetricia al doctor Oscar M. Newton y de industrias de las granja al ingeniero agrónomo Ernesto Rognoni.

— No se hace lugar al pedido formulado por don Carlos A. Gil.

— Se concede matrícula de primer año de veterinaria reconociéndole como aprobadas las materias comunes del plan de estudios de agronomía al ingeniero agrónomo José Sopeña.

— Conceder prórroga hasta junio para la presentación de su segundo trabajo de adscripción de microbiología agrícola al ingeniero agrónomo S. Heredia.

— Autorizar a los alumnos de esta Facultad don Mario Ayerza, Pedro Pugno y Aníbal González para que rindan exámenes de las últimas materias que les faltan para terminar su carrera, en la próxima época de mayo que lo es exclusivamente para los conscriptos.

— Reconocer un año de adscripción a física, al ingeniero Elías Goligorski.

Sesión del 6 de abril de 1926

Bajo la presidencia del decano doctor Daniel Inchausti y con asistencia de los señores consejeros Arata, Cánepa, Conti, Encina, Giusti, Huergo, Lerena, Marotta, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Consejo directivo de la Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones :

— Aprobar el acta de la última sesión.

— Destinar a la Comisión de presupuesto una nota del profesor doctor Reichert referente a las necesidades de su cátedra.

— A la de enseñanza un pedido de prórroga de licencia del ingeniero

agrónomo Lizer, y un pedido de examen para el mes de mayo del alumno señor Colombo.

— Designar jefe de trabajos prácticos de semiología patología médica al doctor Humberto Accini, y jefe de clínica al doctor Juan Azpiazú.

— Celebrar en esta Facultad en el próximo mes de mayo, en acto público y conmemorando el centenario de Rivadavia y su obra; acto que no se pudo llevar a cabo en la fecha del centenario, en razón de que esta Facultad se encontraba en esa fecha en período de vacaciones. Se designa el profesor ingeniero agrónomo Emilio A. Coni para que pronuncie una conferencia sobre la obra de Rivadavia.

— De acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de presupuesto se mantiene por el corriente año y con carácter provisorio, las mismas subvenciones que disfrutaban los laboratorios el año próximo pasado, agregándose a aquellas, dos más concedidas; una para la cátedra de topografía y otra para la de clínica de pequeños animales.

— Se aprueba un gasto de 1020 francos, efectuados por el profesor Girola, consistente en la compra de cuatro colecciones demostrativas de plantas industriales.

— Se destinan pesos 1100 moneda nacional para la compra de muebles y útiles del laboratorio de industrias agrícolas, segunda parte.

— Se sancionó la siguiente ordenanza: « Considéranse incompatibles los cargos de profesor titular, suplente en ejercicio y encargados de curso con los de jefe de clínica, jefe de trabajos prácticos, farmacéutico u otro análogo que deben ser desempeñados a las órdenes de otro profesor titular, dentro de la Facultad.

« Considéranse igualmente incompatibles los cargos de profesor titular, suplente en ejercicio y encargados de curso, de la Facultad, con los de jefes de trabajos, director de aulas u otros análogos a desempeñarse en otras facultades, bajo las órdenes de algún profesor titular de las mismas. Respétense las situaciones existentes en la fecha de la sanción de la presente ordenanza. — Buenos Aires, abril 6 de 1926. »

— Conceder las siguientes adscripciones: al doctor Luciano Laurino a la cátedra de medicina operatoria; al doctor Emilio Antequeda a la de enfermedades parasitarias; a los ingenieros agrónomos Sebastian González Sabathié y Carlos O. Vieyra a la de industrias agrícolas, primera parte.

— Llamar a concurso para la cátedra de botánica de preparatorio y primer año. Designar encargado de curso de esta materia hasta la designación del titular al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi. Hacer cursos semestrales de las siguientes materias: patología vegetal de segundo año y microbiología de tercero; designando encargados de cursos de éstas a los señores ingenieros agrónomos Juan Marchionatto y Segundo Heredia, respectivamente.

— Designar jefe interino de inspección de carnes al doctor Conrado Magg.

— Aprobar los siguientes trabajos de adscripción: el primero del doc- Rodolfo Medina, su primer trabajo de legislación rural; el segundo trabajo del doctor Garbarini Islas, de economía política; y el segundo del adscrito de topografía ingeniero agrónomo Angel Meleri.

— Conceder prórroga hasta el mes de junio, al ingeniero agrónomo Ernesto Rognoni para la presentación de trabajo de adscripción.

— Conceder licencia por el corriente año al jefe de trabajos prácticos de medicina operatoria, doctor Arturo B. de Quirós.

— Adjudicar el premio al mejor alumno de la escuela de agronomía; curso 1920-1923 al ingeniero agrónomo Sebastián González Sabathié y del curso 1921-1924 al ingeniero agrónomo Miguel Savio. Escuela de veterinaria: curso 1920-1923 al doctor Aníbal de Graña; curso 1921 1924 al doctor Luis Arrúe.

Sesión del 4 de mayo de 1926

Bajo la presidencia del decano, doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los consejeros Amadeo, Arata, Cánepa, Cassai, Encina, Flores, Giusti, Huergo, Lerena, Marotta, Quevedo y Van de Pas, se reunió el Consejo directivo de la Facultad de agronomía y veteriraria, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

— Tomar conocimiento y destinar al archivo una comunicación del rectorado haciendo saber que se ha prorrogado el presupuesto de 1925 hasta el 31 de julio del corriente año.

— Destinar al archivo otra nota de la Universidad, en la que se comunica que el Consejo superior ha resuelto ceder una fracción de tierra de 24.000 metros, más o menos, para que se construya en ella el Instituto de tisiología.

— Destinar a la Comisión de enseñanza varias solicitudes para presentar trabajos de adscripciones y tesis de profesorado, y un proyecto del doctor Quevedo referente a un servicio público gratuito de consultas e investigaciones bacteriológicas sobre enfermedades del ganado, a cargo de las cátedras de bacteriología, enfermedades parasitarias y enfermedades infecciosas.

— Llamar a concurso para la designación de profesor suplente de las cátedras de economía política e industrias agrícolas, segunda parte.

— Designar interinamente jefe de trabajos prácticos de medicina operatoria al doctor Luciano Laurino.

— Conceder licencia por el corriente año al jefe de trabajos prácticos

de botánica, ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi, y designar en su reemplazo, con caracter temporario, al ingeniero agrónomo Salomón Horovitz, hasta tanto el Consejo resuelva definitivamente cómo se ha de llenar ese cargo.

— Pasar la nota del ingeniero Alazraqui, sobre excursión de estudios a Mendoza, a la Comisión de enseñanza.

— A la Comisión de presupuesto el pedido de útiles e implementos de enseñanza formulado por el profesor Huergo, para la cátedra de industrias agrícolas, primera parte, y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de presupuesto, aprobar la licitación pública realizada en esta Facultad para la construcción de un pabellón destinado a la enseñanza de bacteriología, enfermedades parasitarias, anatomía patológica, etc., aceptándose la propuesta de don Domingo Topazzini, que importa pesos 106.000, autorizándose al decano para que firme el contrato correspondiente, de acuerdo con el pliego de condiciones y planos que han servido para esta licitación; además, el decano deberá nombrar un técnico nacional para la vigilancia de esta obra.

Sesión del 8 de junio de 1926

Bajo la presidencia del señor decano doctor Daniel Inchausti y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Arata, Cánepa, Conti, Encina, Flores, Giusti, Huergo, Lerena, Marotta, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Consejo directivo de la Facultad de agronomía y veterinaria, adoptando entre otras, las siguientes resoluciones:

— Se toma conocimiento y se destinan al archivo varias comunicaciones de la Universidad, referente, una a los pedidos de subsidios de los centros de estudiantes, que deben ser iniciados en el consejo de la Facultad, y otra referente al orden en que los delegados suplentes ante el Consejo superior deben substituir a los titulares.

— Del ministerio de Obras públicas comunicando haber resuelto favorablemente el pedido de esta Facultad, y que en adelante la parada existente en el kilómetro 2/275 del Ferrocarril Central Buenos Aires, se llamará « Pedro N. Arata » en homenaje al fundador de esta Facultad doctor Pedro N. Arata.

— A la Comisión de interpretación un proyecto de ordenanza de los señores consejeros Amadeo, Cánepa y Giusti, acordando una medalla de oro a cada profesor titular de esta casa, que deberá ser pagada por los interesados.

— Conceder licencia por lo que resta del corriente año, al profesor de legislación rural, doctor Nicanor A. de Elía, llamando en su reemplazo al adscrito de la misma doctor Medina.

— Se conceden las siguientes adscripciones: al ingeniero Antonio Bulli a la cátedra de matemáticas; al ingeniero agrónomo A. M. Lutscher a la de práctica agrícola; al ingeniero agrónomo Marcelo Royer a la de física biológica; al doctor Salomón Pavé a la de zoología general; al ingeniero agrónomo Carlos Albizzati a la de química biológica y orgánica; al ingeniero agrónomo Santos Soriano a la de patología vegetal; al ingeniero agrónomo Isidro Pastor a la de agricultura y horticultura; al ingeniero agrónomo José Isnardi a la de agricultura especial.

— Se concede prórroga para presentar trabajos de adscripción, al ingeniero agrónomo José Natta Maglione y doctor Mauricio E. Greffier.

— Se aprueban las planillas de movimiento de aula, correspondientes a los meses de marzo y abril.

— Destinar a la Comisión de presupuesto el ofrecimiento de venta de una colección de maderas hecha por el señor S. Venturi.

— A la de biblioteca la memoria del profesor Grünberg sobre su actuación en la conferencia de fruticultura, que se llevó a cabo en Villa Dolores, en febrero último.

— No hacer lugar al pedido de ingreso en veterinaria formulado por el señor Oscar Rojas Narváez.

— Conceder licencia por un año al jefe de trabajos prácticos de agricultura y horticultura ingeniero agrónomo Máximo D. Matus, nombrando en su reemplazo, con caracter de interino, al ingeniero agrónomo José Testa.

— Acordar subvenciones: al laboratorio de parasitología, al de semiología patalogía médica, al de frutiviticultura y silvicultura, a mecánica y a botánica.

— Autorízase al doctor Ernesto Cánepa para que invierta hasta la suma pesos 103 en útiles de enseñanzas para la cátedra a su cargo; al profesor Girola para que pague pesos 82 por fletes de mercaderías venidas de Europa; al doctor Martinoli pesos 140 para el aula de zootecnia; al doctor Conti pesos 500 para el instituto de mecánica; al administrador pesos 200 para compras de útiles, semillas, etc.; al doctor Reichert pesos 480 para la instalación de bancos de una de sus aulas; al doctor Van de Pas pesos 495 para compras de vitrinas destinadas al museo de la cátedra a su cargo; autorizando al doctor Reichert para que invierta durante el año hasta pesos 2500 en la adquisición de productos y útiles destinados al laboratorio y cátedras de químicas.

— Se aprueban las rendiciones de cuentas de la clínica correspondientes a los meses de enero y febrero del corriente año.

Sesión dsl 30 de junio de 1926

Bajo la presidencia del señor decano doctor Daniel Inchausti, celebró sesión el Consejo directivo de esta Facultad, tomando entre otras las siguientes resoluciones:

— Autorizar al decano para que designe un profesor de la casa, delegado al Museo municipal de higiene.

— Para que organice definitivamente la excursión de alumnos a Tucumán, sufragando los gastos que ella demande.

— Aprobar la resolución del decano que llamó al suplente de química general, doctor A. Sánchez Díaz, para que se hiciera cargo de la enseñanza de esa materia, por ausencia del titular doctor Flores y designar provisoriamente jefe de trabajos prácticos de esa cátedra al ingeniero agrónomo, Emilio Paulsen.

— Elevar al Consejo superior las siguientes ternas para profesor titular de botánica (1° y 2° cursos):

1° Ingeniero agrónomo, Lorenzo R. Parodi;

2° Ingeniero agrónomo, Enrique Clos;

3° Ingeniero agrónomo, Luis H. Irigoyen.

— Autorizar a los alumnos del 2° año de agronomía que deseen rendir examen de patología vegetal, lo hagan en la próxima época de julio sobre todo el programa de la materia y pedir al encargado de esa enseñanza un curso libre complementario.

— Acordar subvención mensual al laboratorio de química y al gabinete de física (las mismas que tenían el año próximo pasado).

— Aprobar el primer trabajo del adscrito de física, ingeniero E. Goligorski y el segundo del ingeniero agrónomo M. Erlijman adscrito de construcciones rurales.

— Considerar como iniciada este año, la adscripción del ingeniero agrónomo, E. Clos a la cátedra de silvicultura; concederle adscripción a la de química orgánica y biológica al doctor V. Moreno.

— Sacar a concurso por el término reglamentario la provisión de profesor suplente para las cátedras de: química orgánica y biológica al doctor V. Morea.

— Sacar a concurso por el término reglamentario la provisión de profesor suplente para las cátedras de: química orgánica y biológica y anatomía patológica.

Sesión del 27 de julio de 1927

— Bajo la presidencia del señor decano, doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los señores consejero Arata, Cánepa, Encina, Giusti

Lerena, Marotta y Quevedo, reunióse el Consejo directivo de esta Facultad: adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

Designaciones: Al doctor José M. Quevedo de delegado al Museo municipal de higiene.

— Al doctor Santiago Quiroga, suplente de bacteriología.

— Se encarga a la Comisión de enseñanza, indique los temas a discutirse en el próximo Congreso universitario, que se celebrará en la Universidad nacional del Litoral (Santa Fe).

— Se toma conocimiento y se destinan al archivo varias comunicaciones de la Universidad: una respecto al homenaje de ésta a la memoria del doctor Joaquín V. González, y otra sobre la reglamentación del artículo 43 de los estatutos.

— No haciendo lugar al pedido del ingeniero agrónomo. Segundo Heredia sobre el horario de la cátedra de microbiología agrícola, y autorizando al decano para que designe encargado de esta materia al actual jefe de trabajos prácticos de la misma.

— Aprobar el dictamen de la Comisión especial designada al efecto, que aconseje la construcción de dos pabellones en la sección clínicas, uno para equinos finos y otro para equinos comunes.

— Se autoriza al profesor de Mineralogía y geología para que invierta la suma de 36 pesos moneda nacional para la compra de una pinza de turmalina.

— Se aprueba el gasto de 1010 pesos moneda nacional efectuado por la administración en imprevisto en la construcción de apicultura.

— Al profesor Huergo se le acuerdan 1500 pesos moneda nacional para la compra de útiles destinados para la práctica de lechería.

— Al doctor Van de Pas 480 pesos moneda nacional que deberá invertir en la adquisición de frascos para el Museo de anatomía.

— Se aprueban las planillas de asistencia de profesores correspondientes a los meses de mayo y junio del corriente año.

— Se acuerda adscripción a la cátedra de agricultura y horticultura al ingeniero agrónomo Vicente Brunini, y a la de matemáticas al ingeniero civil Sixto Trucco.

Sesión del 24 agosto de 1926

— Bajo la presidencia del decano, doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los señores consejeros Arata, Amadeo, Cánepa, Encina, Giusti, Huergo, Lerena, Marotta y Quevedo, reunióse el Consejo directivo de la Facultad de agronomía y veterinaria, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

— Tomar conocimiento y destinar al archivo: Ordenanza del Consejo superior declarando que el doctor Pedro Bergés no es profesor de esta casa ni tiene derecho hacer ninguna reclamación.

— Comunicando que ha sido designado vicerrector el ingeniero Eduardo Huergo.

— Pasar a la Comisión de enseñanza la comunicación de la Universidad referente a práctica agrícola.

— Aceptar la renuncia del ingeniero Lorenzo R. Parodi de jefe de trabajos prácticos de botánica, respetando por este año, la situación creada respecto al que lo substituya interinamente.

— Aceptar la renuncia del profesor suplente de anatomía, doctor Manuel D. Benavídez, debiendo darle las gracias por los servicios prestados en esta Facultad.

— A la Comisión de enseñanza la memoria de la excursión de estudios a las provincias del Norte.

— Autorizar al decano para que haga acuñar cuatro medallas que se entregarán como premio, a cada uno de los alumnos que hayan sobresalido en el premio Estímulo Sociedad rural argentina.

— Aprobar los trabajos de adscripción de los ingenieros Ricardo Silveyra, de matemáticas José Alazraqui, de industrias agrícolas y doctor Arturo B. de Quirós, de inspección de carnes.

— Aprobar el proyecto de ordenanza referente a extensión universitaria concordante con los proyectos que por separados habían presentado los señores consejeros Marotta y Quevedo.

— Acordar 210 pesos moneda nacional para comprar dos vitrinas para la cátedra de agricultura especial.

— Autorizar al profesor Parodi para que compre dos estufas para la cátedra de botánica.

— Al profesor Girola 300 pesos moneda nacional para la adquisición de colecciones.

— Al profesor Zanolli 93 pesos moneda nacional para gastos de la clínica.

— Al profesor Alazraqui 250 pesos moneda nacional para cuadros y esquemas destinados a la cátedra de industrias agrícolas, segunda parte.

Sesión del 23 de septiembre de 1926

— Bajo la presidencia del señor decano doctor Daniel Inchausti y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Cánepa, Giusti, Lerena, Marotta, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Consejo directivo de esta Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

— Aprobar el acta de la sesión anterior y las disposiciones tomadas por el decanato, con motivo del fallecimiento del consejero y profesor de esta casa doctor Carlos A. Encina, poniéndose de pie en homenaje a su memoria y resolviendo que al aula de terapéutica y farmacia de la Facultad se le llame Doctor Carlos A. Encina, colocando a este efecto una placa con esa inscripción. Además se pasarán notas a la señora madre y viuda del mismo, haciendo conocer las últimas resoluciones.

— Con motivo de haberse hecho cargo de la cátedra de terapéutica el doctor Humberto Accini, en su carácter de suplente de ella, el consejo acepta el ofrecimiento de este profesional para dictar gratuitamente hasta terminar el curso, los trabajos prácticos de semiología patología médica.

— Se aprueban las designaciones hechas por el decano recaídas en las personas de los profesores Amadeo, Marotta y Quevedo, para estudiar la ordenanza últimamente sancionada sobre extensión universitaria.

— Igual sanción merece la designación de los doctores Quevedo y Amadeo como delegados al IV Congreso universitario.

— Se autoriza al decano para que, en nombre de la Facultad se adhiera a la Conferencia de fruticultura a celebrarse en Córdoba en el próximo año y para que designe el profesor que ha de representar a esta institución.

— A la Comisión de enseñanza los pedidos formulados por los señores Silveyra, Rognoni, Meleri y Erlijman.

— Se le encarga igualmente a esta Comisión estudie la conveniencia y oportunidad para proveer de profesor titular, previo concurso, la cátedra de construcciones rurales y otras, que como ésta, carezcan de titular y estén desempeñadas por suplentes.

— Se autorizan a los señores profesores Van de Pas y Zanolli para que hagan colocar las cortinas que piden para los laboratorios a su cargo.

— Se aprueban las planillas de asistencia de profesores correspondientes a los meses de julio y agosto del corriente año.

— Igual sanción merece el trabajo del adscrito, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto.

— Se exime por este año de dictar sus conferencias reglamentarias al suplente de química agrícola, ingeniero agrónomo Emilio F. Paulsen.

— Se destina a la Comisión de biblioteca la memoria de la última excursión de estudio a las provincias del Norte.

Sesión del 14 de octubre de 1926

Bajo la presidencia del señor decano, doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Cánepa, Conti, Giusti,

Huergo, Lerena, Marotta, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Consejo directivo de esta Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones :

— Destínase a la Comisión de enseñanza el expediente 50/G/926 solicitando reconocimiento de materias, y los expedientes 6/N/926 y 7/N/926 pidiendo confirmación en el cargo de suplencias, y un proyecto del consejero Amadeo de supresión de la práctica agrícola, del actual plan de estudios.

— Designóse segundo suplente del curso de zootecnia al doctor Emilio Solanet y suplente de economía política al doctor Guillermo Garbarini Islas.

— Autorizar al profesor de enfermedades parasitarias para la compra de un aparato microfotográfico.

— Sacar a concurso las suplencias de topografía y construcciones rurales y la provisión de profesor titular para esta última cátedra.

— Se autoriza al doctor O. Moyano para que opte a la suplencia de enfermedades infecciosas, previa presentación de los trabajos reglamentarios de adscripción.

— Aprobar el segundo trabajo del adscrito de microbiología, ingeniero agrónomo Segundo Heredia.

Sesión del 5 de noviembre de 1926

Bajo la presidencia del señor decano, doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Arata, Cánepa, Conti, Giusti, Lerena, Marotta, Prack, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Concejo directivo de esta Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones :

— Designar vicedecano por el período noviembre 1926 a noviembre 1927 al señor consejero ingeniero agrónomo José Mª Huergo.

— Aceptar al doctor Godofredo Cassai su renuncia del cargo de consejero, y encomendar a la Comisión de interpretación y reglamento, dictamine quiénes son los profesores que deben ocupar las vacantes del dimitente y la producida por el fallecimiento del doctor Carlos A. Encina.

— Designar profesor suplente de industrias de la granja, al ingeniero agrónomo Ernesto Rognoni.

— Se acuerdan varias subvenciones para el período de vacaciones, a los laboratorios que lo han solicitado, justificando serles indispensables para continuar experiencias iniciadas durante el año escolar.

— Confirmar en sus respectivos cargos de profesor suplente de bacteriología y de química general a los doctores Italo y Orsini Nicola.

— Aprobar el trabajo del adscrito de anatomía y fisiología doctor Julio Fernández.

— Eximir por el corriente año al profesor suplente doctor Domingo Bórea, de la obligación de dar conferencias.

— Aprobar las planillas de asistencia de profesores correspondientes al mes de octubre.

— No hacer lugar a la solicitud del adscrito de matemáticas ingeniero agrónomo Dámaso Lachaga.

Sesión del 26 de noviembre de 1926

Bajo la presidencia del decano doctor Daniel Inchausti, y con asistencia de los señores consejeros Amadeo, Arata, Cánepa, Conti, Giusti, Lerena, Marota, Prack, Quevedo y Van de Pas, reunióse el Consejo directivo de esta Facultad, adoptando, entre otras, las siguientes resoluciones:

— Aprobar el acta de la sesión anterior.

— Designar una comisión para que se apersone al señor consejero ingeniero agrónomo José M. Huergo y le pidan el retiro de su renuncia del cargo de vicedecano.

— Conceder licencia por cuatro meses para ausentarse al extranjero, al señor profesor titular doctor Marcelo Conti y al suplente doctor Guillermo Garbarini Islas.

— Aprobar la resolución del decano por la cual se encarga a la comisión examinadora correspondiente, reciba las pruebas de patología vegetal, en razón de que el encargado de curso de esa materia no podrá hacerlo en el presente mes. Se destina a la comisión de presupuesto y como los proyectos elevados por el señor administrador, referentes a construcciones y reparaciones a efectuarse en el período de vacaciones.

— Da cuenta el señor decano haber llamado a licitación pública para la construcción de dos pabellones para la clínica de la Facultad, uno para equinos finos y otro para equinos comunes.

— Facultar al señor decano para que, aprovechando el viaje a Europa del profesor de esta casa doctor Raúl Wernicke, y el ofrecimiento del mismo, le encargue la adquisición en Europa, de algunos elementos y útiles para la enseñanza en esta casa, como también datos estadísticos para el seminario de economía rural, y, por fin, encomendarle cualquier misión que importe un beneficio para esta Facultad.

— Elevar al Consejo superior la siguiente terna para la designación de profesor titular de construcciones rurales: en primer término ingeniero civil Enrique Butty; en segundo término el ingeniero agrónomo Mauricio Erlijman y tercero el ingeniero agrónomo Angel Meleri.

— Se designa primer suplente de industrias agrícolas, primera parte, al ingeniero agrónomo José G. Rivas.

— Autorizar al señor decano para que invierta hasta pesos 3072 en la compra de microscopios para el aula de histología y pesos 3000 más en la adquisición de elementos para la elaboración de vinos y licores para la cátedra de industrias agrícolas, segunda parte.

— Al director de clínica se le autoriza para que compre un chasis y una vitrina.

— Se acuerdan subvenciones en el período de vacaciones a las cátedras de los profesores Van de Pas y Huergo.

— Elevar al Consejo superior el proyecto de presupuesto de la Facultad para el año 1927.

— Sacar a concurso la suplencia de la cátedra de matemáticas.

— Aprobar el segundo trabajo del adscrito de patología vegetal, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto.

— Conceder prórroga para la presentación de los respectivos trabajos a los adscritos doctor Salomón Pavé e ingeniero agrónomo Sebastián González Sabathié.

Libros adquiridos por la Biblioteca
desde noviembre de 1924 a noviembre 1926

Zootecnia e industrias de la granja

Antonius, O., *Stammesgeschichte der haustiere*. Jena, 1922.

Cauvet, *Le Chameau*. París, 1925.

Curot, E., *Hygiène et alimentation du jeune bétail*, tomo I. París-Bruselas, 1923.

Curot, Ed., *Galopeurs et trotteurs. Hygiène, élevage, alimentation, entrainement, maladies*. París, 1925.

Dechambre, P., *Zootechnie spéciale. La vache laitière*. Paris, 1912.

Dechambre, P., *Tratado de zootecnia. El cerdo*, tomo IV. Traducción española de F. Gordón Ordás. Madrid, 1924.

Diffloth, P., *Zootechnie coloniale. Bovidés*, I. París, 1924.

Diffloth, P., *Les méthodes modernes en aviculture*. París, 1925.

Gandarias, A., *Explotación práctica de estancias y chacras*. Buenos Aires.

Gobert, H. J. et Cagny, P., *Le cheval de course*, 2ª edición. París, 1925.

Gowen, Ph. D. J. W., *Milk secretion. The study of the physiology and Inheritance of milk yield and Butter. Gat percentage in Dary Cattle*. Baltimore, 1924.

Gowen, Ph. D. J. W., *Manual of Dary Cattle breeding*. Baltimore, 1925.

Heyne, J., *El carnero*. Barcelona, 1925.

Holt Beever, Oxon, M. A., *Nómina alfabética de las principales tribus de Shorthorn*, traducida de la obra original escrita en inglés, por la Asociación argentina criadores de Shorthorn. Buenos Aires, 1922.

Kraemer, H., *Das Schöenste Rind*. Berlín, 1925.

Kronacher, C., *Allgemeine Tierzucht*, 6 volúmenes. Berlín, 1921-1924.

Langstroth, L. L. et Dadant, Ch., *L'abeille et la ruche*. Payot. París, 1923.

Larieux, E., et Jumand, Ph., *Le chat, races, élévage, maladies*. París, 1926.

Lecler. R. M., *La ciencia de la alimentación, su aplicación a la ganadería*. Buenos Aires, 1925.

Le Hello, P., *L'examen du cheval en vente*. París, 1920.

Mahlich, P., *Unsere Raninchen*. Berlín, 1919.

Marchini, A., *Manuale di tecnologia rurale*. Aquila, 1925.

Martinoli, C., *Tratado de zootecnia general y nociones de alimentación de los animales domésticos*. Buenos Aires, 1925.

Moyano, P. y Rueda, J., *Zootecnia general y especial*, 2 tomos. Barcelona, 1923.

Regnard, P. y Portier, P., *Higiene de la granja*, traducción española de la 3ª edición francesa. Barcelona, 1926.

Rubio, M. J. y Villanueva, *Avicultura industrial*. Barcelona, 1924.

Root, A. I. y E. R., *El ABC y el XYZ de la apicultura*, versión española de O. P. Hollender, 2ª edición. Medina. Ohio, 1923.

Tierheilkunde und Tierzuch, tomo I, Berlín, 1926.

Viel, P., *Sericicultura*. Barcelona, 1925.

Química

Bary, P., *Les coloïdes. Leurs gelées et leurs solutions*. París, 1921.

Clogne, R., *Analyse de chimie biologique*. París, 1924.

Duclaux, L., *Les colloïdes*. París, 1924.

François, M., *Manipulations de chimie analytique appliquée*. París, 1924.

Kopaczewski, W., *Les ions d'hydrogène*. París, 1926.

Loeb, J., *Les protéines*. París, 1924.

Mansfield Clark, M. W., *The determination of hydrogens ions*, 2ª edición. Londres, 1922.

Meyer, H., *Analyse et détermination de la constitutions des composés organiques*, 2 tomos. París, 1924.

Michaelis, L., *Manuel de techniques de physicochimie et spécialement de chimie des collöides à l'usage des médecins et des biologistes*. París, 1924.

Musprat, *Gran enciclopedia de química industrial. Teoría práctica y analítica*, tomo I-VII. Barcelona.

Rosenthaler, L., *Grundzüge der chemisten Pflanzenunterzuchung*. Berlín.

Saz, P. E. S. J., *Teoría y práctica del análisís químico mineral*, 2 tomos. Barcelona, 1924.

Schleoesing, M. Th., *Chimie agricole*. París, 1888.

Stern, K., *Elektrophysiologie der Pflanzen*. Berlín.

Vitoria, P. E. S. J., *La catálisis química. Sus teorías y aplicaciones en el laboratorio y en la industria*. Barcelona, 1918.

Vitoria, E. P. S. J., *Los pesos moleculares*, 2ª edición. Barcelona, 1922.

Washburn, E. W., *Principes de chimie physique du point de vue de l'atomistique e de la thermodynamique moderne*. Payot. París, 1925.

Matemáticas

Sonnett, H., y Frontera, G., *Elementos de geometría analítica;* traducidos de la 7ª edición francesa y aumentados. Madrid, 1910.

Botánica, fitopatología y microbiología

Barbosa Rodríguez, J., *Sertum palmarum brasiliensium ou rélations des palmiers nouveaux du Brésil*. Bruselas, 1903.

Beille, L., *Précis de botanique pharmaceutique*, 2ª edición, tomo I. París, 1925.

Bonnier, G., et Leclerc du Sablon, *Cours de botanique phanérogames*. París, 1923.

Colomb, G., et Houlbers, C., *Biologie végétale (Anatomie et physiologie végétales)*. París, 1921.

Cugini, G., e Lo Priore, G., *Moltiplicazione delle piante*. Torino, 1923.

Gilg, E., *Botánica aplicada a la farmacia*, traducido de la 6ª edición alemana. Barcelona, 1926.

Hariot, P., *Les urédinées (Rouilles des plantes)*. París, 1908.

Leclerc du Sablon, *Traité de physiologie végétale et agricole*. París, 1911.

Madrid Moreno, J., *Elemenlos de histología vegetal y técnica micrográfica*. Madrid.

Massart, J., *Eléments de biologie générale et de botanique*, volumen II. Bruselas, 1923.

Molliard, M., *Nutrition de la plante*, 4 tomos. París, 1921-1923-1925.

Scala, A. C., *Clave universal para la determinación de las familias de las plantas*. Buenos Aires, 1923.

Strasburger, E., y Koernicke, Max, *Das botanische praktikum*. Jena, 1923.

Truffant, G., *Les ennemis des plantes. Maladies. Insectes. Détermination rapide et pratique. Méthodes des traitements*. París.

Kayser, E., *Microbiología agrícola aplicada a la transformación de los productos agrícolas*. Barcelona, 1925.

Cultivos especiales e industriales

Arama y Franco, M. de, *Nuevos métodos de cultivo en secano. El cultivo continuo*. Madrid, 1923-1925.

Bingham Copeland, Edwin, *Rice*. London, 1924.

Carmena y Ruiz, F., *El tabaco. Problema y cultivo en España*. Málaga, 1924.

González Retuerta, M., *Tratado completo del cultivo del algodonero en los trópicos y zonas templadas. Su fomento en España*. Madrid, 1924.

González Palou, F. de P., *Futuros de algodón*. Barcelona, 1924.

Hubert, P., et Dupré, E., *Le manioc*. París, 1910.

Hubert, P., *Le palmier a huile*. París, 1911.

Jumelle, H., *Les plantes a caoutchouc et a gutta. Exploitation, culture et commerce dans tous les pays chauds*. París, 1903.

Lazarkswitch, N. A., *Le lin. Sa culture et son industrie dans l'Europe occidentale*. París, 1925.

Leroux, E., *La mimbrera. Cultivo y aplicaciones*. Barcelona, 1926.

Mills, S. D. W., Domínguez Nieves, A., Radin, J., *Nociones de agricultura tropical para las escuelas rurales*. Nueva York-Londres.

Murray Malcolm, W., *L'industrie cotonnière anglaise (1913-1923)*. París, 1925.

Real, C., et Rullière, H., *Le tabac et les allumettes*. París, 1925.

Rivière, Ch., et Lecq, H., *Cultures du Midi de l'Algèrie, de la Tunisie et du Maroc*, 2ª edición. París.

Genética

Blaringhem, L., *Les problèmes de l'hérédité expérimentale*. París, 1919.

Blaringhem, L., *Les transformations brusques des êtres vivants*. París, 1920.

Brachet, A., *L'œuf et les facteurs de l'ontogénèse*. París, 1917.

Boerger, A., *Sieben La Plata Jahre arbeitoberich und wertschafts politischer Ausblick anf die Waltkorn kornkammer am Rio de la Plata*. Berlín, 1921.

Bonnier, G., *Le monde végétal*. París.

Grant Conklin, E., *L'hérédité et le milieu. Leur rôle dans le développement de l'homme;* traducido del inglés por el doctor Herlant. París, 1920.

Guibert, J., y Chinchole, L., *Los orígenes. Cuestiones de apologenética;* traducción de la 8ª edición francesa por el doctor Modesto H. Villaescusa. Barcelona, 1925.

Guyénot, E., *L'hérédité*. París, 1924.

Kendall Hayes, H., and John Garber, R., *Breeding crop plants*. Nueva York, 1921.

Lathouwers, V., *Manuel de l'amélioration des plantes de la grande culture*. Gembloux. París, 1924.

Levéque de Vilmorin, M. J., *L'hérédité chez la betterave cultivée*. París, 1923.

Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Muller, X. J., Bridges, C. B., *Le mécanisme de l'hérédité mendelienne*. Bruselas, 1923.

Industrias varias

Ammann, L., *La laiterie*. París.

Babet-Charton, A., *Bon lait. Bon beurre. L'art de faire le beurre*. París.

Bachofen, E. B., *El algodón. Consideraciones sobre la industria textil argentina*. Buenos Aires, 1925.

Clerget, P., *Les industries de la soie en France*. París, 1925.

Colson, L., *Culture et industrie de la canne à sucre aux îles Hawai et à la Réunion*. París, 1905.

Coronado, Ch., *Falsifications du vin et alcoolisme*. París, 1920.

Dumesny et Noyer, *L'industrie chimique des bois. Leurs dérivés et extraits industriels*. París, 1925.

Dupont, G., *Destilation du bois*. París, 1924.

Fritsch, J., *Nouveau traité de la fabrication de liqueurs d'après les procédés le plus récents*. París, 1926.

Heine, P., *Kompendium der milchuntersuchung für Tierärzte*. Hannover, 1925.

Klar, M., et Jouve, Ad., *Technologie de la distillation du bois et considérations particulières sur la fabrication de tous le produits intermédiaires et produits finis a partir des matières brutes de distilations*. París-Lieja, 1925.

Labarre, F., *Manuel du chimiste de laiterie. Analyse du lait et de ses sousproduits*. París, 1926.

Mariller, Ch., *Distillation et rectification des liquides industrielles (alcools, benzols, pétroles, produits chimiques, air et gaz liquide, récupération des solvants)*. París, 1924.

Ométre, G., *L'industrie frigorifique en Argentine. Ses rapports avec le marché mondial des viandes*. París, 1925.

Ostertorg, P., et Prior, E., *Les cycles frigorifiques*. París, 1926.

Pascal, P., *Synthèses et catalyses industrielles. Fabrications minerales*. París, 1925.

Prinsen Geerligs, H, C., Gorkum, N., *Tratado de la fabricación del azúcar de caña*. Amsterdam, 1917.

Ranse, J., et Pierre, L., *Brasserie et malterie*, 2 tomos. París, 1926.

Rodrillon, G., *L'analyse des laits*. París, 1924.

Scherer, R., *Casein. Its preparation and technical utilisation*. Londres, 1921.

Spencer, G. L., *Manual de fabricantes de azúcar de caña y químicos azucareros*; traducción autorizada de la 6ª edición inglesa, 2ª edición castellana. Nueva York-Habana, 1917.

Zoología y biología

Barnola, J. M., Pérez Arbeláez, E., Amozurrutia, J., y Pujiula, J. S., *Tratado completo de biología moderna*, 2 tomos. Barcelona, 1925-1926.

Berg, C., *Tratado elemental de zoología*, tomo I. *Zoología general*, tomo II. *Zoología especial*. Montevideo, 1889-1893.

Berlese, A., *Gli insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo*, volumen II. *Vita e costumi con particolare riguardo agli insetti praticamente interessanti*. Milán, 1925.

Bertin, L., et Boissélier, A., *Manipulations zoologiques à l'usage du P. C. N. des écoles normales et des candidats au brevet supérieur et au professorat des écoles normales*. París, 1926.

Boubier, M., *L'évolution de l'ornithologie*. París, 1925.

Boubier, M., *Les oiseaux, l'ornithologie et ses bases scientiques*. París, 1926.

Cabrera, A., *Genera mammalium insectivora galeopithecia*. Madrid, 1920.

Champy, Ch., *Les caractères sexuels considérés comme phénomènes de développement et dans leurs rapports avec l'hormone sexuelle*. París, 1924.

Fabre, J. H., *Le monde marveilleux des insectes*. París, 1921.

Fleury, M. de, *Introduction à la médicine de l'esprit*. París.

Forel, A., *Le monde social des fourmis*, tomos I-II-III-IV-V. Genève, 1923.

Fuset Turbia, J., *Manual de zoología*, 2 tomos. Barcelona, 1920-1921.

Germain, L., *Vie des animaux à la surface des continent*. París, 1924.

Heim de Balsae, H., *Contributions à l'ornithologie dans le Sahara septentrional en Algerie et en Tunisie avec notes sur la flore et la faune des régions parcourues*, tomo I *(Enciclopédie ornithologique)*. París, 1925.

Hudson, W. H., *Birds of La Plata*, volumen XII. Londres, 1920.

Houlbert, C., *Les coléoptères d'Europe. France et régions voisines*, tomos I-II-III. París, 1921-1922.

Koelher, R., *Les échinodermes d'Europe*. París, 1924.

Kunstler, J., et Prévost, F., *La matière vivante. Organisation et différénciations origines de la vie colloïdes et mitochondries*. París, 1924.

Martinet, A., *Élementos de biometría*. Barcelona, 1923.

Morton Wheeler, W., *Les sociétés d'insectes. Leur origine, leur évolution*. París, 1926.

Phisalix, M., *Animaux vénimeux et vénins*, 2 volúmenes. París, 1922.

Poisson, H., *L'autruche. Avec quelques compléments sur le groupe des ratites (nandous, casoars)*, tomo II. *(Encyclopédie ornithologique.)* París, 1926.

Pujiula, J. R., S., I., *Citología. Parte teórica*. Barcelona, 1914.

Meteorología, climatología, geología, mineralogía y geografía

Bartholomew's, J. G., and Herbertson, A. J., *Atlas of meteorology. A series of over four hundred mapas*, volumen III. Westminter, 1899.

Correa Oliver, M., *Tratado elemental de meteorología*. Madrid, 1909.

Flammarión, C., *Iniciación astronómica;* obra traducida del francés por el profesor Luis G. León. París, 1924.

García Francos, S., *Terremotos y aparatos para registrarlos*. Madrid, 1924.

Giuffra Elzear, S., *Meteorología y climatología*. Montevideo, 1920.

Guilbert, G., *La prévision scientifique du temps. Traité pratique.* París, 1922.
Klein, P., *Météorologie agricole et prévision du temps.* París, 1918.
Longuet, E., *De la nebuleuse à l'homme.* París, 1920.
Moreux Abbé, Th., *Origine et formation des mondes.* París, 1925.
Puig de la Bellacasa Sánchez, N., *Nociones de geología y geografía física aplicadas a la ingeniería.* Madrid, 1921.
San Miguel de la Cámara, M., y Ferrando Más, P., *Geología.* Barcelona, 1925,
Tisserand, F., y Androyer, H., *Leçons de cosmographie,* 8ª edición. París, 1920.

Agricultura y silvicultura

Berros Mariano, B., *La agricultura colonial.* Montevideo, 1914.
Fritsch, J., *Fabrication des engrais chimiques.* París, 1924.
Garola, C. V., *Abonos.* I. *Materias fertilizantes.* II. *Práctica de la fertilización,* 2ª edición. Barcelona, 1926.
Gil, A., *Estudios agrícolas sobre las islas del Paraná.* La Plata, 1895.
González Retuerta, M., *Cultivo de frutales arbóreos y arbustivos en todas los continentes. Plantas, suelo, hidrografía, abonos, geografía agrícola.* Madrid, 1925.
Niccoli, V., *Miglioramenti fondiari e lavori agrari del terreno.* Turín, 1923.
Piedallu, A., *Le sorgho. Son histoire, ses applications.* París, 1923.
Schneider, C., *Unsere freiland-nadel holzer.* Leipzig. 1923.

Horticultura y jardinería

Bellair, G., *Traité d'horticulture pratique,* 5ª edición. París, 1925.
Bussard, O., *Comment vivre de son jardin. Manuel de la dame jardinière.* París, 1921.
Carrasco Benito, J., *Parques y jardines.* Buenos Aires, 1923.
Cochet-Cochet et Mottet, S., *Les rosiers.* París, 1925.
Noter, R. de, *Légumes et fruits des cinq parties du monde.* II. *Les fruits.* París, 1923.
Noter, R. de, *Légumes et fruits des cinq parties du monde. I. Les légumes.* París, 1923.
Parmentier, P., *Leçons de botanique appliquée a l'horticulture et notions d'horticulture pratique.* París, 1924.

Enología

Anuario de la producción vitivinícola de España, año I. Madrid, 1925.
Dujardin, J., *Notice sur les instruments de précision appliqués à l'œnologie,* 5ª edición. París, 1923.
Salmones, M. G. de los, y Marcilla Arrazola. *Química, viticultura y enología.* Madrid, 1922.
Sannino, F. O., *Tratado de enología.* Barcelona, 1925.

Construcciones

Magny, A. V., *La construction en beton armée. Théorie et pratique.* París-Lieja, 1923.
Provost, A., y Rolley., *Ingeniería rural.* Barcelona, 1926.

Hidráulica y mecánica

Coupan, G., *Máquinas de labranza*. Barcelona, 1926.

Diénet, F., *Hidrología agrícola y abastecimientos de agua de las explotaciones rurales;* traducción española de la 2ª edición francesa. Barcelona, 1926.

Soldano, F. A., *La irrigación en la Argentina*, 3ª edición. Buenos Aires, 1923.

Economía agrícola y legislación

Cassagne Serres, A., *Administración rural y contabilidad agrícola-ganadera*. Buenos Aires, 1923.

Garbarini Islas, G., *Derecho rural argentino*. Buenos Aires, 1925.

Ghisleni, P. e G., *Medicina veterinaria legale*. Turín, 1925.

Gonnet, M. B., *Proyectos de Código rural e industrial para la provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, 1890.

Lhoste, A., *Manuel de droit vetérinaire et de police sanitaire*, París, 1925.

Lhoste, A., *Manuel de médicine légale vétérinaire*. París, 1924.

Rivera, V., *Battaglie per il grano*. Aquila, 1925.

Terry, J. A., *Finanzas*, Buenos Aires. 1918.

Anatomía y patología

Ball, V., *Traité d'anatomie pathologique générale*. París, 1924.

Cadiot, P. J., *Études de pathologie et de clinique. Recherches expérimentales*. París, 1899.

Coste, F., *Du symptôme à la maladie*, 4ª edición, París, 1920.

Curot, E., *Maladies du jeune bétail*, tomo II. París-Bruselas, 1923.

Fiessinger, N., *Les diagnostics biologiques en clientèle*. París, 1921.

Fröhner, E., y Zwick, G., *Patología y terapéutica veterinaria*, 3 tomos; versión de la 9ª edición alemana. Barcelona, 1926.

Lesbre, F. X., *Précis d'anatomie comparée des animaux domestiques*, 2 tomos. París, 1922-1923.

Moussu, R., et Marchand, L., *L'encéphalite enzootique du cheval (maladie de Borna)*. París, 1924.

Malkmus, B., *Diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos;* novena edición alemana traducida y considerablemente ampliada por Pedro Farreras y C. Sanz Egaña. Barcelona, 1924.

Ovio, G., *Anatomia e fisiologia dell'occhio nella serie animale*. Milán, 1925.

Roger, J., *Les coliques du cheval, diagnostic et traitement*. París, 1921.

Sánchez, M., *Tratado de las enfermedades del perro*. Madrid, 1924.

Voronoff, S., *El injerto animal. Sus ventajosas aplicaciones a la ganadería;* traducción del doctor Canella Domenech. Madrid, 1925.

Witkowski, G. J., *Anatomie iconoclastique (9 atlas complémentaire)*. París, 1882-1888.

Enfermedades infecciosas, terapéutica, etc.

Cadiot, P. J., Lesbouyries, G., et Ries, J. N., *Traité de médecine des animaux domestiques*. París, 1925.

Cerbeland, R., *Manuel vétérinaire ou formulaire des médications rationnelles et des remèdes secrets*. París, 1922.

Cholas, F., et Moreaux, B., *Précis de pharmacie chimique*, 5ª edición. París, 1923.

Farreras, J., y Sanz Egaña, C., *La inspección veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías*, 2ª edición. Barcelona, 1925.

Flückiger, F. A., et Hanburg, D., *Histoire des drogues d'origine végétale*, 2 volúmenes, París, 1878.

Guinard, L., *Thérapeutique et pharmacodynamie*. París, 1899,

Leblois, Ch., *Documents pour servir à l'édification d'une dermatologie animale (chien et chat)*. París, 1926.

Lesbonyries, G., *La tuberculose des carnivores domestiques*. París, 1926.

Moussu, R., *Recherches svr certaine affections enzootiques du système central des animaux domestiques*. París, 1926.

Piétre, M., *Inspection des viandes et des aliments d'origine carnée, industrie et legislation*. 2 volúmenes. París, 1922.

Rivas, M. M., *Mineralogía y zoología aplicadas a la farmacia*, 2 tomos, Madrid, 1925.

Schnirer, M. T., *Prontuario de terapéutica alemana;* traducción autorizada de la 21ª edición alemana por el profesor R. Z. Staly, bajo la dirección del doctor J. Anguera de Sojo. Barcelona, 1926.

Histología, cirugía, obstetricia y veterinaria práctica

Cadiot, P. J., *Précis de chirurgie vétérinaire*, 5ª edición. París, 1926,

Hinz, W., *Arte de aplicar vendajes a los animales pequeños;* traducción del alemán por el doctor Pedro Farreras. Barcelona, 1924.

Joly, J., *Traité technique d'hématologie*, tomos I-II; *Morphologie histogenèse, histophisiologie et histopathologie*. París, 1923.

Lebrim, A., *Manuel d'obstétrique vétérinaire*. París, 1924.

Varios

Archives de morphologie générale et expérimentale: fascículo 1-26. París, 1921-1926.

Espasa, hijos de, *Enciclopedia universal ilustrada europeoamericana*, números 24, 25, 47, 48, 26, 44, 49, 27, 28 (1ª y 2ª parte), 51.

Nicolás, A., *Le calvados agricole et industriel*. Caen et la Basse Normandie. Caen-París, 1918.

Poiré, S., Perrier, R., et Joannis, A., *Nouveau dictionnaire des sciences et de leurs applications*, dos tomos y un suplemento. París, 1924.

Sastre. M., *El tempe argentino*. Buenos Aires, 1921.

ESTEBAN J. CAMPOS,
Bibliotecario.