

REVISTA  
DE LA  
**ACADEMIA DE CIENCIAS**

EXACTAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

DE  
ZARAGOZA



TOMO XX

1936



ZARAGOZA  
Imprenta Editorial Gambón  
1937



## Í N D I C E

### DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO

	Págs.
Personal de la Academia ... ..	3
Protectores de la Academia ... ..	9
Escalafón general .....	10
Estudio de algunas propiedades farmacológicas de coloides de plata, por el Profesor <i>Dr. D. Antonio de Gregorio Rocasolano</i> ... ..	11
La Geoquímica en España, por <i>D. Pedro Ferrando Más</i> ... ..	44
Datos para el estudio de los Megachirópteros, por <i>Rafael Ibarra Méndez</i> ... ..	57
Plantas de Aragón, por <i>Manuel Escriche</i> ... ..	67
<i>Notas entomológicas</i> .—El género <i>Phylan</i> (col. tenebrionidae) en las islas Baleares, por <i>Francisco Español</i> ... ..	75
Los estudios Botánicos en Aragón, por el <i>Dr. D. Pedro Ferrando Más</i> , Catedrático de la Facultad de Ciencias de Zaragoza ... ..	84
Lista por orden alfabético, de los autores y trabajos publicados por la Academia de Ciencias de Zaragoza ... ..	113
Relación de artículos agrupados por orden de temas científicos, con indicación de sus autores ... ..	121
Lista de las publicaciones periódicas recibidas a cambio por la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, de Zaragoza... ..	127



# PERSONAL DE LA ACADEMIA

A 1.º DE ENERO DE 1936



## JUNTA DE GOBIERNO

PRESIDENTE .....	Ilmo. Sr. D. Paulino Savirón Caravantes.
VICEPRESIDENTE .....	R. P. Longinos Navás, S. J.
TESORERO.....	D. José M.ª Iñiguez.
BIBLIOTECARIO .....	D. José Ríos y Casas.
SECRETARIO GENERAL.	D. Pedro Ferrando y Más.
VICESECRETARIO.....	D. Juan Cabrera Felipe.

## ACADÉMICOS NUMERARIOS

### SECCIÓN DE EXACTAS

- PRESIDENTE. D. Miguel Mantecón.—(Medalla núm. 7).  
27 de Marzo de 1916. Avenida de la República, 36.
- VICEPRESIDENTE. D. José Ríos y Casas.—(Medalla número 13). 27 de Marzo de 1916. Sáinz de Varanda, 10.
- SECRETARIO. R. P. Patricio Mozota.—Medalla número 10). 27 de Marzo de 1916. Colegio de las Escuelas Pías.
- D. Antonio Lasierra.—(Medalla núm. 28). 25 de Marzo de 1920. San Andrés, 12.
- D. Teodoro Ríos.—(Medalla núm. 25). 20 de Enero de 1929. Independencia, 27.



**D. Francisco Cebrián y Fernández Villegas.**—(Electo el día 3 de Abril de 1935).

SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

**PRESIDENTE. D. Gonzalo Calamita Alvarez.**—(Medalla núm. 2). 27 de Marzo de 1916. Plaza Castelar, B.

**SECRETARIO. D. Teófilo González Berganza.**—(Medalla núm. 14). 12 de Noviembre de 1922. Paz, 6.

**D. Antonio de Gregorio y Rocasolano.**—(Medalla número 8). 27 de Marzo de 1916. Avenida de la República, 68.

**Ilmo. Sr. D. Paulino Savirón Caravantes.**—(Medalla número 20). 27 de Marzo de 1916. Montemolín.

**D. Juan Cabrera y Felipe.**—(Medalla número 23). Plaza Santa Engracia, 1.

**D. José M.<sup>a</sup> Iñiguez y Almech.**—(Medalla núm. 29). 24 de Mayo de 1933. Arte, 4.

**D. Juan Bautista Bastero Beguiristain.**—(Electo el día 22 de Diciembre de 1931). Coso, 69.

**D. José Pueyo y Luesma.**—(Electo el día 3 de Abril 1935).

**Dr. D. Mariano Velasco.**—Catedrático de Física de la Universidad. (Propuesto 3 de Abril de 1935).

**Dr. D. Juan Martín Sauras,** Catedrático de Química de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.—Electo en sesión del 24 de Marzo de 1936.

SECCIÓN DE NATURALES

**PRESIDENTE. R. P. Longinos Navás, S. J.**—(Medalla número 15). 27 de Marzo de 1916. Avd. Rep., 21.



VICEPRESIDENTE. **D. Pedro Ferrando Más.**—(Medalla número 12). 27 de Marzo de 1916. Avenida de la República; núm. 9.

SECRETARIO. **D. José Cruz Lapazarán.**—(Medalla número 30). 26 de Enero de 1919. Granja Agrícola.

**D. Juan Bastero Lerga.**—(Medalla núm. 6). 27 de Marzo de 1916. San Miguel, 6.

**D. Pedro Ramón y Cajal.**—(Medalla núm. 18). 27 de Marzo de 1916. Costa, 10.

**D. Andrés Giménez Soler.**—(Medalla núm. 24). 16 de Diciembre de 1923. Costa, 1.

**D. Francisco Pascual de Quinto.**—(Electo el día 23 de Junio de 1928). Avenida de la República, 20.

**D. Emiliano Ladrero Remón.**—(Electo el día 15 de Noviembre de 1932).

**D. Rafael Ibarra Méndez.**—(Electo el día 5 de Febrero de 1935).

## CORRESPONDIENTES NACIONALES

### SECCIÓN DE EXACTAS

**D. José Gabriel Alvarez Ude.**—3 de Abril de 1916. Fernando VI, 17. Madrid.

**D. Julio Rey Pastor.**—3 de Abril de 1916. Marqués de Urquijo, 38. Madrid.

**D. Esteban Terradas e Illa.**—3 de Abril de 1916. Córcega, 331. Barcelona.

**Excmo. Sr. D. Leonardo de Torres Quevedo.**—4 de Noviembre de 1918. Válgame Dios, 3. Madrid.



Excmo. Sr. D. José Marvá.—20 de Marzo de 1920. Plaza de Santa Catalina de los Donados, 3. Madrid.

Excmo. Sr. D. Rafael Benjumea y Burín, Conde de Guadalhorce.—5 de Marzo de 1926.

D. Mariano de La Hoz.—15 de Noviembre de 1916. Director Técnico de la Confederación del Guadalquivir. Sevilla.

#### SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

D. Blas Cabrera y Felipe.—3 de Abril de 1916. General Martínez Campos, 1. Madrid.

D. Manuel Martínez Risco Macías.—4 de Noviembre de 1918. Fuencarral, 22. Madrid.

R. P. José A. Pérez del Pulgar, S. J.—4 de Noviembre de 1918. Lovaina (Bélgica).

R. P. Eduardo Vitoria, S. J.—16 de Diciembre de 1923. Sarriá (Barcelona).

D. Luis Bermejo Vida, Catedrático en la Universidad Central.—1.º de Marzo de 1924. Colegiata, número 11.

D. Carlos Mendizábal.—6 de Abril de 1925. Villa María Teresa.—Valle de los Galones. El Palo (Málaga).

D. Simón Benítez Padilla.—28 de Febrero de 1934. Canarias.

#### SECCIÓN DE NATURALES

D. Alfonso Benavent.—3 de Abril de 1916. Obras públicas. Barcelona.



- D. **Jesús María Bellido y Golferich**.—4 de Noviembre de 1918. Emancipación, 32, torre. Barcelona.
- D. **Cayetano Ubeda Saráchaga**.—4 de Noviembre de 1918. Bárbara de Braganza, 10. Madrid.
- D. **Carlos Pau**.—9 de Noviembre de 1919.—Segorbe (Castellón).
- D. **Manuel Aulló y Costilla**.—24 de Mayo de 1923. Ferraz, 40. Madrid.
- D. **Pablo Fábrega**.—11 de Junio de 1925.
- R. **P. Jaime Pujiula, S. J.**—Director del Laboratorio Biológico. Lauria, 17, pral., Barcelona.—23 de Diciembre de 1925.
- Dr. **Hugo Obermaier**.—13 de Noviembre de 1921. Avenida de Menéndez y Pelayo, 15. Madrid.
- D. **Ricardo del Arco**.—26 de Octubre de 1931. Huesca.
- D. **Alfonso Osorio Rebellón**.—4 de Diciembre de 1933. Vicente Blasco Ibáñez, 9. Madrid.
- Dr. **D. Carlos Rodríguez y López-Neyra de Gorgot**.—Granada, Facultad de Farmacia. (Elegido el 3 de Abril de 1935).



CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS

SECCIÓN DE EXACTAS

M. Jacques Hadamard.—13 de Mayo de 1922. París.

Dr. Alberto Einstein.—12 de Marzo de 1923. Jerusalén.

SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

M. Charles Henry.—9 de Enero de 1919. París.

M. Jean Perrin.—20 de Octubre de 1919. París.

M. Paul Sabatier.—13 de Mayo de 1921. Toulouse.

SECCIÓN DE NATURALES

Dr. Geza Horvath.—15 de Mayo de 1922. Musée National  
Hongrois. Budapest.

Dr. Felipe Silvestri.—13 de Marzo de 1932. Laboratorio de  
Entomología. Portici (Italia).

Dr. Carlos E. Porter.—Casilla 2974. Santiago de Chile.

D. Eugenio Séguy.—19 de Noviembre de 1934. 45 bis,  
rue de Buffon, París.

Dr. Marcelino Boule.—5 de Febrero de 1935.

Dr. Enri Gausen, Profesor de Botánica de la Universidad de  
Toulouse.—3 de Abril de 1935.



## Protectores de la Academia

---

Casino de Zaragoza

Casino Mercantil

Canal Imperial de Aragón

Facultad de Ciencias de Zaragoza

División Hidrológica del Ebro

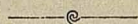
Consejo de Agricultura y Ganadería de Zaragoza



## ESCALAFON GENERAL

DE SEÑORES ACADÉMICOS NUMERARIOS, POR ORDEN DE ASIS-

TENCIAS, EN 1 DE ENERO DE 1936



1	D. Antonio de Gregorio y Rocasolano . . . . .	112
2	R. P. Longinos Navás . . . . .	108
3	D. Pedro Ferrando y Más . . . . .	88
4	D. Adoración Ruiz Tapiador . . . . .	73
5	D. José Rius y Casás . . . . .	70
6	R. P. Patricio Mozota . . . . .	43
7	D. José Cruz Lapazarán . . . . .	41
8	D. Gonzalo Calamita . . . . .	35
9	D. Paulino Savirón . . . . .	31
10	D. Teófilo González Berganza . . . . .	28
11	D. Miguel Mantecón. . . . .	22
12	D. Andrés Giménez Soler . . . . .	13
13	D. Juan Bastero Lerga . . . . .	10
14	D. José M. <sup>a</sup> Iñiguez Almech . . . . .	10
15	D. Antonio Lasierra. . . . .	8
16	D. Pedro Ramón y Cajal . . . . .	6
17	D. Teodoro Ríos . . . . .	6
18	D. Juan Cabrera . . . . .	6



## Estudio de algunas propiedades farmacológicas de coloides de plata

Por el Profesor DR. D. ANTONIO DE GREGORIO ROCASOLANO

La materia en estado coloidal, por su elevado grado de dispersión por su constitución química, que fácilmente se modifica, tiene una especial aptitud para activar reacciones y también para reaccionar por la acción de los más pequeños impulsos de orden físico o químico; los pequeños gránulos en que se encuentran divididos los cuerpos que adoptan este estado constituyendo la fase dispersa del sistema, poseen una individualidad física que persiste debido principalmente a su carga eléctrica. Por este y otros hechos derivados de su constitución, la materia en este estado, acumula energía que fácilmente se modifica, originando importantes transformaciones materiales. Estas características de los coloides les hace aptos para múltiples aplicaciones.

Un hecho de observación que repetidamente se ha señalado, es que los coloides tienen en general una toxicidad mucho menor que la que presenta su misma materia y a igualdad de masa, cuando adopta otros estados. Así, los coloides metálicos son menos tóxicos que los mismos metales en estado iónico o molecular; los arsenicales pierden en parte su carácter tóxico. Crédele consideraba la plata coloidal, como "una solución inofensiva de plata".

Entre los diversos cuerpos que se han aplicado en estado coloidal en Medicina, en Higiene o en la Industria, presentan particular interés por sus numerosas aplicaciones, los coloides de plata, cuyas importantes propiedades encuentran cada día mayores aplicaciones.

La plata en estado coloidal, según llegamos a deducir por



varios trabajos realizados en nuestro Laboratorio en 1920 y otros posteriores, está constituida (1) por partículas (micelas), formadas por un núcleo de plata maciza con estructura cristalina, envuelto por oxidulo de plata que contiene una pequeña cantidad de peróxido variable con las condiciones en que se realizó la preparación del sistema. Estas pequeñas partículas, cuyo diámetro es del orden de 25 a 50 milimicras, retienen iones que forman la porción más activa del complejo micelar.

Nos proponemos estudiar en el sector farmacológico, los coloides de plata, y para hacer una exposición metódica de trabajos realizados y de nuestra propia labor, nos referiremos separadamente a su forma de aplicación como inyectable, por vía ingesta o como medio para llegar a la depuración biológica de grandes masas líquidas, problema éste, interesantísimo en diversas industrias, o aplicado como medio profiláctico contra frecuentes infecciones.

### **Argentosoles inyectables**

La plata coloidal estabilizada se aplica en inyecciones para el tratamiento de enfermedades infecciosas en forma de distintos preparados; pero refiriéndonos a uno de ellos, al Electrargol, de la casa Clin, decimos que se inyecta por vía subcutánea intramuscular o intravenosa, generalmente en dosis de 5 c. c. que contienen 0,002 grs. de plata y que se admite la posibilidad de administrar por vía intramuscular hasta 15 c. c. y por vía intravenosa hasta 10 c. c., o sea hasta 0,006 y 0,004 grs. de plata, respectivamente. En los niños se practican estas inyecciones aun en los casos de que sólo cuentan algunas semanas de edad y se aconseja inyectar de 3 a 5 c. c. Los preparadores de este producto citan casos en que se ha llegado a inyectar al hombre por vía intramuscular en total, hasta 50 c. c., obteniendo buenos resultados y sin aparecer síntomas de intoxicación (de argirismo). Estos hechos, representan una clara indicación sobre su grado de toxicidad.

Foa y Agazzotti (2) demuestran con sus investigaciones, que la inyección de coloides de plata estabilizados en las can-



tidades que se usan corrientemente, no presentan peligro alguno y afirman que aumentando paulatinamente la dosis de coloide de plata inyectado, aumenta la tolerancia del sujeto de experiencia.

Inyectando Electrargol a cobayos durante dos meses consecutivos a la dosis de 1 ó 2 c. c., Gompel y Henri reconocen que los sujetos de experiencia no presentan trastorno alguno; igualmente observan que un conejo soporta una inyección diaria de 8 c. c. del mismo hidrosol durante diez días. Petroff (3) realizó unos ensayos en los que a varios animales inyecta intravenosamente y en diferentes regiones 0,133 grs. de colargol, sin observar alteraciones en su estado fisiológico normal, continuando la observación durante 180 días después de la última inyección. Cohn inyecta en algunos animales grandes dosis hasta 1 gr. de colargol por cada 2 kgrs. de peso del animal de experiencia, y afirma que tal inyección la resistían perfectamente.

Estudiando el caso del hombre se han empleado dosis más moderadas. A. Crispin (4) y Tobler refieren casos de pacientes que durante mucho tiempo recibieron dosis de plata coloidal inyectable intravenosas; en el caso citado por Tobler (5), el paciente había recibido en el espacio de un mes cantidad de coloide que contenía 4,5 grs. de plata metálica, sin observar trastornos generales capaces de alterar su estado normal. De estas experiencias deduce Koller que constituyen una prueba clara de la inocuidad de la plata. Para que se produzca argirismo es preciso (Koller) que la plata coloidal se encuentre en cantidad relativamente grande. De los estudios efectuados en diferentes clínicas alemanas, se deduce que los trastornos en los pacientes por las inyecciones de hidrosoles de plata se presentan muy raras veces y son de poca importancia. Confirman estas conclusiones los trabajos de O. Loeb (6), Riemer (7), Kino (8) y Voigt (9).

A la plata coloidal, acompaña una muy pequeña cantidad de plata iónica. Realizando inyecciones intravenosas de coloides de plata estabilizados, Schlee y Zweifel (10) encontraron, tanto en la sangre desfibrinada del sujeto, como en el suero, una concentración en iones plata que aproximada-



mente valoraron en la cantidad  $3 \times 10^{-8}$ , cantidad ésta independiente de la masa de plata coloidal inyectada. También encontró Voigt (11) plata en sangre de animales inyectados con plata coloidal, en cantidad equivalente a 0,014 % de residuo seco en la sangre. Si se confirmaran estas ideas sería posible sostener en la sangre circulante una concentración de ión plata cuya acción impediría el desarrollo de parásitos en el tejido sanguíneo.

La plata inyectada se acumulará quizá preferentemente en determinados órganos. Las primeras investigaciones sobre este asunto fueron hechas por Cohn (12) operando mediante inyecciones intravenosas, y por Decker. De estos trabajos dedujeron que la plata coloidal, se acumula principalmente sobre el hígado, riñón y pulmón.

### **Los coloides de plata por vía ingesta**

El *Adsorgan* de la casa Heyden, es una mezcla de ácido silícico que retiene por adsorción 0,27 % de plata en forma de cloruro, con carbón activo plateado. Esta mezcla, forma el 50 por 100 del *Adsorgan*; la otra mitad, es cacao y azúcar. Se emplea principalmente para combatir afecciones gastro intestinales y se administra por vía ingesta. Las dosis que se recomiendan son de 10 a 40 grs. por día, es decir, que el paciente ingiere de 0,0135 a 0,0504 grs. de cloruro de plata por día y además de 0,001 a 0,004 grs. de plata metálica; a los niños se les administra también este medicamento a dosis tercio o mitad, según la edad. Nunca se ha observado con este medicamento un efecto tóxico y su venta está autorizada en todos los países: en España desde 1927.

El complejo de plata que se obtiene cuando se prepara en estado coloide este metal, sea por el método eléctrico de Bredig, o por reducción, o por el electrolítico de Camon, es menos ionizable que el cloruro de plata y también debemos tener en cuenta que en los tramos intestinales en medio alcalino, el cloruro de plata se dispersa fácilmente hasta el grado iónico



formándose complejos argénticos que la plata coloidal no puede formar.

Entre las investigaciones *in vivo* hechas para conocer el efecto que la plata coloidal ingerida produce en nuestro organismo, citamos las de Ascoli e Izar (13), que observan un aumento de autólisis hepática y de eliminación de ácido úrico después de suministrar por vía oral o rectal electrosoles de plata estabilizados con 0,3 % de gelatina. Si el coloide de plata que administran *no se encuentra estabilizado*, no llegan a observar modificación alguna en el estado fisiológico normal del sujeto de experiencias, de donde deducen que el coloide no estabilizado, es más inocuo que el mismo coloide estabilizado.

Pincussohn afirma (14) que la plata coloidal ingerida refuerza la acción de la tripsina, y Assmann deduce de sus investigaciones que en presencia de materias mucilaginosas en la proporción de 0,25 %, el colargol y la Lisargina tienen una enérgica acción desinfectante sobre las bacterias intestinales. En cuanto al poder desinfectante de los coloides de plata, de donde se deduce su aplicación por vía ingesta, recordamos los trabajos de Schlossmann (15), por los que afirma que el colargol tiene mayor poder desinfectante que el cloruro mercúrico, y los de Crookes (16), que demuestran que no hay bacteria que pueda resistir seis minutos en una solución de colargol al 1 por 2000.

### **La plata coloidal, aplicada a la depuración bacteriológica de masas líquidas**

La depuración bacteriológica del agua o de otras masas líquidas puede realizarse con éxito, utilizando como agente depurador coloides de plata en muy diversas formas.

Uno de los métodos consiste en filtrar el líquido a través de masas filtrantes impregnadas de coloides argénticos. La actividad biológica de estos sistemas, depende del grado de oxidación de las partículas de plata de grado coloidal: la plata pura, brillante, tiene pequeña actividad bactericida si se



compara con la plata cuya superficie se encuentra recubierta de óxido, en el que siempre existe una porción de peróxido; de aquí se deduce que la plata puede ser activada, por ejemplo, por oxidación electrolítica (F. Lier) (17).

Las masas filtrantes impregnadas de plata pueden ser porcelana porosa, aglomerados silíceos, arena, fibras, carbón, etc., que retienen en su masa el coloide argéntico y funcionan como esqueleto inerte donde se apoya retenido por adsorción el hidrosol activo. En el Laboratorio del Prof. Bechhold, de Francfort, conocimos en 1924 unos filtros para agua allí contruidos, en los que la masa filtrante presentaba en una zona impregnación de hidrosol de plata y en otra concéntrica impregnación de hidrosol de oro. El contacto del agua con los dos hidrosoles producía, según aseguraba el Prof. Bechhold, la máxima acción bactericida. En España se construyen los filtros Foncal, que se aplican a la depuración bacteriológica de las aguas.

Con relación al estudio farmacológico de los coloides de plata, interesa hacer observar, que en estos filtros y durante cierto tiempo, pequeñas masas de agua están en contacto con masas relativamente grandes de plata coloidal. A pesar de ello, como es racional y científico, nunca se invoca en nombre de la Higiene ni de la Sanidad pública, la duda de si el agua así filtrada pudiera ser nociva para usarla en bebida; todo lo contrario; estos filtros se venden libremente, y con razón se admite que el agua así filtrada es pura en el concepto bacteriológico, consecuencia del mayor interés para la higiene del agua.

Es cierto que el coloide de plata origina siempre pequeñas masas de iones argénticos, según más adelante veremos. El hidrosol argéntico que se encuentra en los filtros está sometido a una dilución constante y progresiva, sin ocurrírsele a nadie pensar que el agua así filtrada pudiera no ser perfectamente inocua. En realidad, ocurre lo contrario, es decir, que el agua que pasa a través de las masas filtrantes que de ordinario se emplean, si éstas, como suele ocurrir en instalaciones caseras y en grandes abastecimientos, no se limpian escrupulosamente, el hecho de la filtración es causa de infec-



ción bacteriológica para el agua filtrada, o de aumento de infección.

En un trabajo de Godel (18) dedicado al estudio de las aplicaciones del carbón activo, se cita la de utilizar aquel producto para declorar las aguas que han sido bacteriológicamente depuradas por el cloro. Friderich (19), razonablemente, disiente de esta afirmación, porque dice, el carbón activo, como la porcelana porosa de un filtro Chamberland, fija las bacterias sin destruirlas y en su masa proliferan formando colonias, por lo cual el agua así declorada, al pasar a través del carbón se infectaría de nuevo. Cita Friderich en su trabajo resultados experimentales en que funda su opinión y termina aconsejando que el carbón activo aplicado para la decloración del agua, debe platearse, para que así cumpla un doble fin: declorar el agua y sostener la depuración bacteriológica que el cloro realizó, porque el carbón activo asociado al coloide de plata, mata las bacterias que fija y no se infecta. Estas consecuencias han sido confirmadas experimentalmente por el Prof. Bornand.

La tensión de disolución de la plata en el agua es muy pequeña, pero suficiente para que el agua se depure bacteriológicamente y aun adquiriera durante unas horas propiedades bactericidas (C. H. Braudes) (20). El agua así esterilizada, por formar en su masa un coloide electrolítico, no es nociva ni corrosiva, y en Inglaterra se utiliza para esterilizar el agua de las piscinas y también la que se dedica a fabricar hielo. Braudes determina que cinco unidades de argentosol bastan para esterilizar un millón de unidades de agua.

Metelnikoff (21) ha estudiado experimentalmente estas interesantes cuestiones, deduciendo que en medio acuoso la plata coloidal manifiesta su poder bactericida a dosis de uno por cinco millones: en el agua a esta concentración en argentosol, el estafilococo y el colibacilo mueren al cabo de tres horas.

Este mismo autor obtiene la que denomina agua bactericida, porque tiene la propiedad de purificar bacteriológicamente el agua con que se mezcla en determinada proporción. Esta agua bactericida posee una riqueza en plata que puede



variar de 0,1 a 0,9 miligramos de hidrosol de plata; pero la presencia del coloide metálico no le comunica sabor alguno ni toxicidad, como lo demuestra alimentando durante tres meses 20 ratas con pan empapado en esta agua bactericida; pasado este tiempo de experiencia, afirma que la totalidad de las ratas sometidas a la referida alimentación, han vivido en perfecta salud, sin observarse perturbación fisiológica alguna.

La arena para filtros sumergidos se asocia también con coloides de plata y se construyen así grandes filtros esterilizantes de arena. Moisseier (22) y Moisseier y Hitler (23), estudiaron recientemente estos filtros contruídos con arena que contiene 0,3 % de su peso de plata, resultando que esta masa filtrante reduce a 0 los gérmenes del agua, aunque se encuentren en cantidades muy superiores a las normales. Después de servir como masa filtrante la arena asociada al coloide de plata, puede lavarse por agitación en el agua, sin que por ello pierda su poder bactericida. Es interesante el hecho observado de que esta arena plateada se activa cuando se calienta hasta 180° durante una hora; de esta manera aumenta su poder esterilizante, porque la plata aumentó su grado de oxidación al ser sometida a la temperatura citada.

## ESTUDIO DEL ARGENOL

En relación con el estudio de los coloides de plata que venimos realizando, realizamos algunos trabajos experimentales sobre las propiedades del Argenol, que es un sistema constituido por un soporte mineral insoluble, caolín o tierra de Lebrija, en polvo muy fino, que retiene por adsorción el 10 por 100 de su peso de un hidrosol de plata formado sobre la misma partícula soporte, por un método electrolítico. Elegimos para nuestro estudio este sistema, porque es una nueva forma de preparar coloides de plata realizada por nuestro compañero el Dr. Jesús Camón, Profesor de esta Facultad de Ciencias; conocemos algunas interesantes aplicaciones del Argenol, y por ello, suponemos de interés su estudio.

Determinamos en primer término la riqueza total en plata



del Argenol aplicando el método analítico Volardt. Obtuvimos como resultado de algunas determinaciones que el Argenol tiene 9,70 grs. de plata en 100 grs. de producto.

### **Sobre la solubilidad del Argenol en diferentes líquidos**

Cuando se hacen suspensiones algo concentradas de Argenol en diversos líquidos, y después se filtra por un filtro de papel Schüll Schleicher y que retiene el sulfato de bario, aparece en el líquido filtrado una ligera turbidez, que por su aspecto parece un sistema coloidal de finas partículas. Esta suposición pudimos comprobarla porque el líquido es ópticamente lleno y en algunos casos por la observación ultramicroscópica directa.

El que por efecto de una elución el Argenol haya perdido una pequeñísima cantidad, que luego determinaremos, de su contenido en plata coloidal, no significa solubilidad del producto en el líquido en que se puso en suspensión, sino separación de una parte pequeña del Argenol disperso en forma de un coloide muy poco concentrado y de grano muy fino.

Cuando en un medio líquido se dispersa un cuerpo que adopta estado coloidal, por ejemplo, la gelatina en agua, se forma lo que Selmi en 1844 denominó falsa disolución, concepto que unos años después Ostwald (24) relacionó con otros para establecer su sistemática, hoy clásica, en la que se agrupan en secciones distintas las *disoluciones verdaderas*, las *sistemas coloidales* y las *suspensiones y emulsiones*. Se disuelve un cuerpo en otro formando un solutoide o disolución verdadera, cuando la fase dispersa se disgrega en el sistema en partículas que son iones, moléculas unitarias o moléculas polimerizadas cuyo diámetro total es menor que una milésima de micra. Estos sistemas son estables, conservan sus características físico-químicas y químicas como consecuencia de su estabilidad y la fase dispersa, cuando se separa del medio, lo hace formando en general cristales. Constituyen todas las disoluciones verdaderas, medios ópticamente vacíos.

Las falsas disoluciones de Selmi o sistemas coloidales,



poseen una fase dispersa que es un complejo químico de adsorción, cuya composición y como consecuencia sus propiedades varían incesantemente, estableciendo un proceso de evolución, que termina con la separación de la fase dispersa (coagulación), en forma de un gel generalmente isótropo, no cristalino; la separación de la fase dispersa coagulando el sistema, se verifica al cabo de un tiempo mayor o menor, según sea la estabilidad del coloide. Como el Argenol no es un coloide estabilizado, su coagulación es rápida, mucho más en medios como el agua potable o el vino, que poseen una cierta concentración salina porque sus iones son agentes de coagulación que neutralizan la carga eléctrica de la partícula de grado coloidal, que pierde así la causa más eficaz de su individualidad física.

Para estudiar si el Argenol se dispersa en una u otra forma en diversos líquidos o si sólo forma en los medios con que operamos suspensiones inestables, dispusimos varios matraces, cada uno de los cuales contenía un litro de agua destilada; agua potable; etanol de 96°; agua etanol de 20°; vino, tipo clarete Rioja, completamente decolorado por el carbón activo.

Dispuestos dos matraces conteniendo cada uno un litro de los citados líquidos se añadió al contenido de cada matraz 0,5 grs. de Argenol que contienen 0,00485 grs. de plata. Se agita el contenido de cada matraz insistentemente varias veces durante dos días, pudiendo observarse la formación de una suspensión muy inestable que transcurridas tres horas se separa totalmente, en apariencia, la fase dispersa del medio de dispersión. Se filtra después por papel, que retiene el sulfato de bario, y se recogieron los líquidos filtrados. En el líquido que pasa a través del filtro encontraremos con la técnica que más adelante detallamos, la pequeñísima fracción de Argenol dispersa en forma de suspensión que atraviese el filtro, y retenido por el filtro, encontraremos la masa de Argenol que en cada líquido formó suspensión inestable.

Determinamos la cantidad de Argenol depositado en el líquido y retenido por el filtro, secando al aire el filtro correspondiente a cada matraz, separándolo del embudo y colocado



en el matraz que contenía la suspensión de Argenol, se añade ácido nítrico diluído y se calienta hasta la temperatura próxima a la ebullición: así queda disuelta en forma de nitrato la plata del Argenol retenido en el filtro y la del que hubiera quedado adherido a las paredes del matraz. Con los correspondientes detalles de técnica practicamos sobre cada uno de los problemas la determinación de la plata total por el método volumétrico Volardt utilizando solución centésimo normal de sulfocianuro amónico (factor 1,197).

He aquí los valores medios que obtuvimos en las determinaciones hechas:

Medio de dispersión	Plata total	Plata en la suspensión	Plata en el filtrado
Agua destilada . . .	$485 \cdot 10^{-4}$	$468 \cdot 10^{-4}$	$17 \cdot 10^{-4}$
Agua potable filtrada.	$485 \cdot 10^{-4}$	$481 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$
Etanol de 96° . . .	$485 \cdot 10^{-4}$	$480 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Agua etanol de 20° .	$485 \cdot 10^{-4}$	$470 \cdot 10^{-4}$	$15 \cdot 10^{-4}$
Vino Rioja decolorado	$485 \cdot 10^{-4}$	$484 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$

Estos valores, con el error que supone el método analítico Volardt para las determinaciones cuantitativas de tan pequeñas cantidades de plata, demuestra la relación que existe entre la cantidad de plata que queda retenida por adsorción en el soporte insoluble del Argenol y la que se dispersa en forma micelar o iónica en cada uno de los líquidos en que practicamos la suspensión de Argenol o, de otro modo dicho, la que sedimenta por reposo en el líquido tratado y luego se separa por filtración y la que se separó de su soporte y en forma de coloide o de disolución verdadera y se dispersó en el líquido.

De la comparación de los números que figuran en el cuadro anterior se deduce que cuando el medio de dispersión es agua destilada, el Argenol se dispersa una muy pequeña porción, en partículas de mayor grado de dispersión, dando cifras aproximadamente iguales, en medio agua etanol a 20°. En cambio, en el agua potable y en el vino, la cantidad de



plata dispersa en el líquido filtrado es pequeñísima, prácticamente nula. Es racional que así sea porque en estos últimos medios de dispersión la presencia de iones disminuye la elución.

Las micelas de los coloides estabilizados, dice Thomas, son insolubles, pero esta afirmación necesita aclararse, ya que las micelas de los argentosoles, más si se encuentran estabilizados, liberan una pequeñísima cantidad de iones en cantidad que experimentalmente ha podido determinarse operando como medio de dispersión con agua destilada, que es el medio en el que la liberación de iones alcanza su máximo.

Gutbier, Huber y Kuppinger (25) han valorado directamente la plata iónica en presencia de un argentosol por el método Volardt aplicable, según los autores, cuando la cantidad de estabilizador es menor de 0,04 %; cuando el estabilizador se encuentra en mayor cantidad, se opera llevando el ión plata a forma de carbonato que insolubiliza totalmente, añadiendo al líquido metanol: el precipitado obtenido se disuelve en ácido nítrico y por último se determina la plata por el sulfocianuro amónico. También puede practicarse un método electrométrico ideado por Treadwell y Weis (26) (electrovaloración) y siguiendo esta técnica Voigt ha realizado varias determinaciones, algunas de las cuales reproducimos en el cuadro siguiente:

PLATA COLOIDAL	Soluciones al 0,3 %		Soluciones al 0,03 %		Soluciones al 0,01 %	
	Plata total	Plata iónica	Plata total	Plata iónica	Plata total	Plata iónica
Lysargina	$186.10^{-4}$	$5,8.10^{-4}$	$186.10^{-5}$	$14,56.10^{-5}$	$63.10^{-5}$	$9,9.10^{-5}$
Colargol	$264.10^{-4}$	$9,66.10^{-4}$	$264.10^{-5}$	$16,2.10^{-5}$	$88.10^{-5}$	$7,7.10^{-5}$

En el trabajo original se exponen en varios cuadros los resultados obtenidos por el autor en series de determinaciones que relacionan las masas de coloide iónicas en varios tipos de argentosoles estabilizados que circulan en el comercio, a distintas diluciones al cabo de un tiempo variable después de hecha la dilución, etc. Para nuestro objeto, basta señalar el



hecho que de estos trabajos se deduce de que cuando el argentosol se encuentra estabilizado y se dispersa con agua destilada, las masas iónicas aumentan con la dilución, aunque no proporcionalmente.

Si se opera con coloides no estabilizados y con líquidos que poseen una cierta concentración salina, la masa de plata ión es menor, sobre todo cuando entre las sales disueltas en los líquidos se encuentran cloruros, es decir, cloro iones.

Las dificultades para realizar estas determinaciones electrométricas son grandes y también lo son las probabilidades de error. Por nuestra parte, realizamos muchas de estas determinaciones, pero utilizando métodos nefelométricos.

Para determinar cuantitativamente la cantidad de plata que pueda encontrarse en forma coloidal o iónica en el líquido donde se realizan las suspensiones de Argenol, es decir, para determinar la cantidad de plata dispersa con apariencia de disolución o realmente disuelta, no podemos recurrir al análisis químico, porque son tan pequeñas las masas a determinar que no hay método gravimétrico ni volumétrico que pueda aplicarse.

Recordemos que las cantidades de Argenol que se ponen en suspensión para depurar bacteriológicamente 100 litros de vino, son del orden de 1 a 3 grs., es decir, de 0,1 a 0,3 grs. de hidrosol de plata. Aun operando con dosis mucho mayores (0,5 grs. por litro), no se consigue hacer en los líquidos filtrados o aclarados por sedimentación, determinaciones cuantitativas de las que se practican en análisis químico.

Aparte la determinación por diferencia aplicando el método de Volardt de la plata que puede arrastrar el líquido filtrado, como hemos descrito antes, concretando resultados obtenidos, quisimos, insistiendo en este punto, pesar el Argenol antes y después de formar las suspensiones en los distintos líquidos que empleamos. Para ello preparamos las respectivas suspensiones con la concentración 0,5 grs. por litro y después de 24 horas de contacto el Argenol y el líquido, agitando frecuentemente, filtramos, cada uno de los sistemas formados, por crisoles de placa filtrante de la casa Schott de Jena I. G. 4. Observando rigurosamente todos los detalles de



técnica que hay que tener en cuenta para estas determinaciones, y hechas las pesadas, representamos en el cuadro siguiente los pesos de Argenol retenidos por el filtro en cada caso y por diferencia, el peso de Argenol que pasa en el filtrado.

Medio de dispersión	Peso del Argenol en suspensión	Argenol que retiene el filtro	Coloide en el filtrado
Agua destilada . . .	0,5 gr.	0,4930 gr.	0,0070 gr.
Agua potable filtrada.	0,5 gr.	0,4995 "	0,0005 "
Etanol de 96° . . .	0,5 gr.	0,4993 "	0,0007 "
Agua etanol de 20° .	0,5 gr.	0,4920 "	0,0080 "
Vino Rioja decolorado	0,5 gr.	0,4998 "	0,0002 "

Hay que tener en cuenta que la pérdida de peso determinada en el Argenol no todo es plata, sino que una parte es caolín coloidal que atraviesa el filtro. Se deduce de este cuadro una idea bastante clara sobre la solubilidad aparente del Argenol en los diversos medios estudiados.

Para valorar las masas de plata dispersa que puede atravesar el filtro o quedar en el líquido claro después que la suspensión sedimenta, recurrimos al método nefelométrico, cuyos errores, que reconocemos, no impiden obtener números muy aceptables con pequeño margen de error. Utilizamos para estas determinaciones un nefelómetro de la casa Franz Schmidt T. Haensch, de Berlín, análogo al descrito por Hans Keimann (27).

Determinamos en primer término la sensibilidad del aparato operando con soluciones 0,00001 N de nitrato de plata, a las que se añaden cantidades convenientes de solución 0,1 N de cloruro de sodio. De repetidos ensayos deducimos que nuestro aparato, convenientemente iluminado, alcanza a reconocer cantidades de plata hasta de dos a cuatro unidades del orden 0,001 mgrs., sensibilidad que estimamos suficiente para llegar en nuestro trabajo a conclusiones concretas.

Los líquidos obtenidos en la filtración de las suspensiones de 0,5 grs. de Argenol en un litro de agua destilada, o de agua potable filtrada, o de etanol de 96°, o de agua etanol a



20°, o de vino decolorado, los estudiamos con ayuda del nefelómetro, obteniendo resultados que vamos a detallar.

1. Líquido obtenido, filtrando la suspensión formada por 0,5 grs. de Argenol, dispersos en un litro de *agua destilada*.

Se cargaron con este líquido los dos tubos del nefelómetro. Hechas 10 lecturas se obtuvieron valores medios, se cambiaron los tubos de lugar, se hicieron otras 10 lecturas y los valores medios obtenidos fueron 25 y 25,2, o sea, que si referimos a 100 el valor nefelométrico del tubo, se encuentran en la relación 100 : 100,8.

Al líquido de uno de estos tubos, al (I) se añadió 1 c.c. de ácido nítrico concentrado calentando hasta ebullición; al otro (II), 1 c. c. de agua destilada, y se calentó igualmente. Como lectura nefelométrica media de dos series de 10 lecturas obtuvimos  $8,7_{(I)}$   $30_{(II)}$ , o sea 100 es a 344, de donde se deduce que el ácido nítrico ha dado forma soluble a una masa de plata que antes del tratamiento por ácido nítrico se encontraba en forma coloidal y que al disolverse disminuyó la turbidez del líquido.

Este descenso en la turbidez representa la plata dispersa y para convencernos de ello añadimos al líquido del tubo (I) 2 c.c. de solución 0,1 N de cloruro de sodio y al tubo (II) 2 c.c. de agua destilada. Las lecturas nefelométricas dieron los siguientes valores medios:  $25_{(I)}$ ,  $23_{(II)}$ , o sea, 100 : 92, es decir, que el tubo (II) aumenta la turbidez al añadir la solución de cloruro de sodio, porque la plata que tomó forma iónica encontrándose en disolución verdadera después del tratamiento con ácido nítrico en presencia del cloruro de sodio, aumenta su turbidez por formarse pequeñas partículas de grado coloidal de cloruro argéntico.

Con los otros líquidos obtenidos por filtración realizamos medidas nefelométricas análogas a las descritas para el agua destilada, y sin repetir, porque no es necesario, los detalles antes descritos, obtuvimos los resultados siguientes, operando siempre del mismo modo.

2. Líquido obtenido filtrando suspensiones formadas por 0,5 grs. de Argenol dispersos en un litro de *agua potable filtrada*:



15<sub>(I)</sub>      14,6<sub>(II)</sub> || 10,6<sub>(I)</sub>      13,7<sub>(II)</sub> || 10,5<sub>(I)</sub>      13,7<sub>(II)</sub>  
100      :    97,3    || 100      :    129      || 100      :    130

3. Líquido obtenido filtrando la suspensión formada por 0,5 grs. de Argenol dispersos en un litro de *agua destilada etanol a 20°*:

27,5<sub>(I)</sub>      28,1<sub>(II)</sub> || 11,1<sub>(I)</sub>      24,6<sub>(II)</sub> || 23<sub>(I)</sub>      15,8<sub>(II)</sub>  
100      :    102,1    || 100      :    221,6    || 100      :    68,6

4. Líquido obtenido filtrando la suspensión obtenida cuando se dispersa 0,5 grs. de Argenol en *etanol de 96°*:

27,5<sub>(I)</sub>      25<sub>(II)</sub> || 22<sub>(I)</sub>      21,7<sub>(II)</sub> || 18,3<sub>(I)</sub>      21,4<sub>(II)</sub>  
100      :      91    || 100      :    98,6    || 100      :    116

5. Líquido obtenido filtrando la suspensión de 0,5 grs. de Argenol dispersos en un litro de *vino de Rioja*, perfectamente *decolorado por el carbón activo*:

25<sub>(I)</sub>      24,6<sub>(II)</sub> || 36,6<sub>(I)</sub>      12,1<sub>(II)</sub> || 28<sub>(I)</sub>      15,4<sub>(II)</sub>  
100      :    98,4    || 100      :      33      || 100      :      55

Se observa estudiando este líquido, que al añadir el ácido nítrico la turbidez aumenta, contrariamente a lo que ocurre con los líquidos anteriores. Atribuimos este fenómeno, a que el ácido nítrico coagula albúminas que en el vino se encuentran dispersas.

Para presentar en forma comparable todas las anteriores observaciones nefelométricas, las reunimos en el cuadro siguiente:

Líquidos obtenidos por filtración de suspensiones de 0,5 grs. Argenol por litro

	Agua destilada	Agua potable	Agua etanol 20°	Etanol 96°	Vino Rioja
Tubo (1) .....	100	100	100	100	100
{ Testigo ..	100,8	97,3	102,1	91	98,4
Tubo (2) { con NO <sub>3</sub> H	344	129	221,6	98,6	32,
{ con NO <sub>3</sub> H y ClNa ..	92	130	68,6	116	55,



A la lectura obtenida en el tubo (I) le damos siempre el valor 100 y a éste referimos la lectura del tubo (II) para presentar números fácilmente comparables que representan valores inversamente proporcionales a la turbidez del líquido a que se refieren. Se deduce de las anteriores lecturas nefelométricas, que la suspensión de Argenol se deposita totalmente en los casos en que el medio de dispersión es agua potable, etanol de 96°, o vino; pero cuando se trata de agua destilada o agua destilada etanol a 20°, una pequeña parte que luego determinaremos, del hidrosol de plata, pasa con el líquido filtrado.

Antes de llegar a las determinaciones cuantitativas, vamos a deducir por lecturas nefelométricas en qué grado de dispersión se encuentra la plata en los líquidos filtrados y también si todas las pequeñas partículas que producen la turbidez son plata o es una parte de ella caolín coloidal.

Operamos para estas determinaciones con el líquido que contiene más plata, que es el obtenido con agua destilada. Añadimos a 10 c. c. de líquido 2 c. c. de agua y así cargamos el tubo (I) y añadimos a otros 10 c. c. de líquido 2 c. c. de solución 0,1 N de cloruro sódico para cargar el tubo (II). Hechas dos series de lecturas nefelométricas, obtuvimos los siguientes resultados:

	Líquido problema		Después de añadir ClNa	
Primera determinación.	22,3 <sub>(I)</sub>	23 <sub>(II)</sub>	22,5 <sub>(I)</sub>	23 <sub>(II)</sub>
	100	: 103	100	: 102,2
Segunda determinación.	20,6 <sub>(I)</sub>	20 <sub>(II)</sub>	20,3 <sub>(I)</sub>	20 <sub>(II)</sub>
	100	: 97	100	: 98,5

es decir, que obtenemos sensiblemente el mismo índice nefelométrico, luego no hay en este líquido plata iónica; toda ella se encuentra en estado coloidal.

Observado de modo análogo el líquido agua etanol a 20°, llegamos a la misma consecuencia.

Para reconocer si la fase dispersa en el líquido obtenido con agua destilada es totalmente plata o si contiene algo de



caolín coloidal, tratamos unos centímetros cúbicos del líquido problema con ácido nítrico y después de calentar hasta hervir (I), lo comparamos con el agua destilada (II); si toda la fase dispersa fuera plata, los índices nefelométricos serían sensiblemente iguales; hechas las lecturas encontramos los siguientes valores medios:

Primera determinación ...	3,3 <sub>(I)</sub>	32 <sub>(II)</sub>
	100	970
Segunda determinación...	4,6 <sub>(I)</sub>	31,7 <sub>(II)</sub>
	100	773

luego una parte de la turbidez del líquido es debida a partículas que no se disuelven en caliente en el agua ácida por el ácido nítrico; es decir, no toda la fase dispersa es plata; existe en presencia, una parte de caolín coloidal.

Resta determinar por nefelometría, la cantidad de plata que puede estar dispersa en los líquidos filtrados que venimos estudiando. Las lecturas nefelométricas de los sistemas dispersos pueden relacionarse con toda exactitud, cuando tienen el mismo grado de dispersión y la concentración de su fase dispersa se encuentra en los dos sistemas comparados en la relación de 4 es a 1; a mayores diferencias de concentración se comete un pequeño error, proporcional a estas diferencias.

Para valorar la pequeñísima cantidad de plata que se encuentra en los líquidos que estudiamos se tratan 15 c. c. del problema por 1 c. c. de ácido nítrico concentrado; se hierve y después se añaden 2 c. c. de cloruro de sodio 0,1 N; con este líquido se carga el tubo (II). Por otra parte, a 15 c. c. de disolución de nitrato de plata 0,00001 N se le añade un c. c. de agua destilada y 2 c. c. de disolución 0,1 N de cloruro de sodio; se iguala el volumen de este líquido y del anterior con agua destilada y se carga el tubo (I). Dos series de 10 lecturas nefelométricas cada una nos dan los valores medios siguientes: 31,2<sub>(I)</sub> 9,4<sub>(II)</sub>; 31,6<sub>(I)</sub> 10,4<sub>(II)</sub>

Tomaremos como valor medio el que se deduce de estas dos determinaciones: 31,4<sub>(I)</sub> . 9,9<sub>(II)</sub> y con un pequeño admisible podremos suponer que 31,4 : 9,9 :: X : 0,00108;



$X = 3,42$  miligramos de plata por litro, en el líquido filtrado, cuando se dispersan 0,5 de Argenol en un litro de agua destilada.

Tomando como patrón la turbidez del líquido filtrado obtenido de la suspensión de Argenol en agua destilada (I), cuya riqueza en plata hemos medido, medimos la turbidez relativa de los líquidos filtrados obtenidos de suspensiones de 0,5 grs. de Argenol (II) en un litro de agua potable filtrada o de etanol a 96°, o de agua etanol a 20°. Tienen por objeto estas medidas nefelométricas deducir muy aproximadamente la cantidad de plata que cada uno de estos líquidos puede contener. Los resultados medios obtenidos son los siguientes:

Agua potable		Agua etanol 20°		Etanol 96°	
5 <sub>(I)</sub>	34,1 <sub>(II)</sub>	15 <sub>(I)</sub>	14,1 <sub>(II)</sub>	2,5 <sub>(I)</sub>	30,5 <sub>(II)</sub>
100	: 682	100	: 94	100	: 1.220

Es cierto que estas medidas no son rigurosamente exactas, pero tienen sin duda una aproximación muy estimable, y si se relacionan con las consecuencias deducidas de determinaciones anteriores, nos dan indicaciones muy precisas sobre el contenido en plata de cada uno de los líquidos observados.

Se deduce de estos números, que en el líquido procedente de la suspensión de Argenol en agua filtrada (supuesto este medio ópticamente vacío), hay hasta siete veces menos plata que en el agua destilada; que hay una cantidad aproximadamente igual cuando el líquido es agua destilada o agua destilada etanol a 20°, y cuando se opera con etanol de 96° hay aproximadamente una cantidad de plata doce veces menor que en el agua destilada.

Para deducir los números citados, hemos supuesto que el agua potable era ópticamente vacía, pero no es así; parte de la turbidez que atribuímos a plata dispersa, corresponde al medio; medimos esta causa de error, comparando nefelométricamente el agua potable filtrada (I) con la misma que tiene disperso el coloide que eluye el Argenol (II), encontrando la relación nefelométrica siguiente:



34,1 <sub>(I)</sub>	17,5 <sub>(II)</sub>
100	: 51

que demuestra que cuando se emplea el agua potable como medio de dispersión, la mitad de la turbidez es propia del medio, luego no es la concentración en plata 7 veces menor que en el agua destilada, como se deduce sin tener en cuenta esta causa de error, sino 14 veces menor, hecha esta corrección. En consecuencia, la cantidad de plata dispersa, con apariencia de disolución en el agua potable y filtrada, es 0,25 mgr. de plata por litro.

Para valorar la cantidad de plata dispersa en el vino, después de su tratamiento por 0,5 grs. de Argenol por litro. tenemos como causa de error, la turbidez propia del medio, aun perfectamente decolorado. Para resolver, con ayuda del nefelómetro, medimos la relación nefelométrica, primero del vino decolorado (I), (II) y después la de este medio, tal cual es (I), adicionado de 2 c. c. de agua destilada y (II) después de añadir 2 c. c. de disolución 0,1 N de cloruro de sodio. He aquí los resultados obtenidos:

25 <sub>(I)</sub>	25,1 <sub>(II)</sub>	19,3 <sub>(I)</sub>	20 <sub>(II)</sub>
100	: 100	100	100

La igualdad de enturbiamiento en los dos casos nos demuestra que el vino tratado por Argenol, no contiene plata ión que pueda ser apreciada por nefelometría.

Para reconocer ahora si en el vino tratado queda algo de coloide de plata, es necesario salvar el efecto coagulante que observamos al tratar este líquido por ácido nítrico. Se calentaron en un matraz, 100 c. c. del vino decolorado por 10 c. c. de ácido nítrico concentrado; media hora después, a 15 c. c. de este líquido se añadieron 2 c. c. de agua destilada (I); a otros 15 c. c., 2 c. c. de solución 0,1 N de cloruro de sodio (II); la medida nefelométrica de estos tubos, nos dió el siguiente resultado (valores medios):



19,9 <sub>(I)</sub>	20 <sub>(II)</sub>
100	: 100

que demuestran que en el vino tratado, no queda disperso coloide de plata, y como antes demostramos que tampoco hay plata ión, concluimos de este estudio experimental, que el Argenol es insoluble en el vino.

Hemos referido trabajos de Voigt y de Treadwell, de los que deducían, que si se dispersan coloides de plata estabilizados en agua destilada, la concentración del líquido en iones plata, aumenta, aunque no proporcionalmente, con el grado de dilución. El caso del Argenol es distinto, porque no se encuentra estabilizado; tiene mucha menos concentración en plata que los estudiados por Voigt, para conocer las variaciones de dispersión con la concentración de la suspensión; pero interesa conocer si la elución del Argenol, varía con el grado de dilución.

Para ello, dispersamos 10 grs. de Argenol en un litro de agua destilada; 0,5 grs. en otro litro y 0,1 gr. en el mismo volumen del mismo medio. Filtradas estas tres suspensiones por filtros de papel Schleicher y Schüll, banda azul, comparamos nefelométricamente estos líquidos filtrados, diluyendo lo necesario para llegar a sistemas comparables, y encontramos como consecuencia, que la cantidad de plata que se puede dispersar en el sistema estudiado, es proporcional a la masa de Argenol que forma la suspensión, e independiente, del volumen del medio de dispersión. Realizamos las determinaciones que venimos describiendo, con suspensiones de 50 grs. de Argenol en 100 litros de medio de dispersión: si se operase con suspensiones de 2 grs. por 100 litros, las masas dispersas que atraviesan el filtro, serán 25 veces menores que las pequeñísimas masas que hemos encontrado en algunos de los casos estudiados.

El trabajo experimental realizado con líquidos filtrados procedentes de un tratamiento por Argenol, lo hemos repetido operando con líquidos claros obtenidos después de que el Argenol disperso en forma de suspensión, se separa del líquido,



sedimentando. Los resultados obtenidos son del mismo orden: los líquidos obtenidos por filtración, son del todo comparables con los obtenidos por sedimentación, dando al sistema cuatro o seis días de reposo para que la separación de fase dispersa se haya realizado totalmente, arrastrando el soporte inactivo, caolín, al coloide de plata que retiene por adsorción.

### **El Argenol es un sistema coloidal inocuo**

Las suspensiones de Argenol son muy inestables; prontamente el conjunto formado por el soporte silíceo y el hidrosol argéntico adsorbido se deposita en el líquido que depuró bacteriológicamente y, como ya hemos demostrado, no queda en el líquido esterilizado plata en cantidad apreciable, a no ser que se opere con agua destilada en la que deja una pequeñísima concentración en plata, pero la esterilización del agua destilada no tiene interés práctico alguno: son otros líquidos, agua potable, vinos, etc., los que interesa depurar bacteriológicamente, y en todos estos casos la cantidad de plata que posee el Argenol, se deposita con su soporte inerte cuando la fase dispersa de la suspensión, sedimenta.

Crede, Médico de Dresde, conoció en 1890 la plata Carey Lea; observó sus propiedades bactericidas y vió la posibilidad de incorporar al organismo una sustancia completamente inofensiva (Bechhold) (28), de propiedades mortíferas para las bacterias.

De la documentación experimental realizada por notables biólogos, y expuesta sólo en una pequeña parte al principio de este trabajo, se deduce que la plata coloidal, aun a las dosis máximas que suele administrarse como inyectable o por vía ingesta, no produce efecto tóxico alguno y son perfectamente inocuas las aguas filtradas a través de masas filtrantes impregnadas de hidrosoles de plata, aun cuando el agua esté durante algún tiempo en contacto con el filtro que bacteriológicamente la depura. Tales filtros se admiten y recomiendan para la sanidad pública.

En los líquidos que para su depuración se forman sus-



pensiones de Argenol, una vez depositado éste no queda en el líquido, materia extraña disuelta que pueda reconocerse; claro está que es inútil hablar de efecto tóxico alguno en estos líquidos, porque por su tratamiento por Argenol no cambia en absoluto la composición química del líquido tratado, porque en estos líquidos es el Argenol insoluble. Pero aun cuando para las aplicaciones del Argenol no interesa saber si es o no tóxico, pues basta con reconocer que es insoluble, hemos deseado comprobar "in vivo" si el Argenol administrado por vía gástrica en varios animales de experiencia produce algún efecto tóxico o nocivo aun ingerido a grandes dosis.

Para nuestra experiencia tomamos tres lotes de seis ratas cada uno, escogiendo animales de variada edad y peso. El primer lote nos servirá de testigo; estas ratas consumirán su alimento normal, leche, pan y pasta de harina de maíz. El segundo lote recibe la misma alimentación, pero añadiendo a la ración de cada una de estas ratas, 0,001 gramos de Argenol por día. El tercer lote recibe la misma alimentación y cada una de las ratas 0,003 grs. de Argenol por día; he aquí los pesos de cada una de las ratas al comenzar la experiencia:

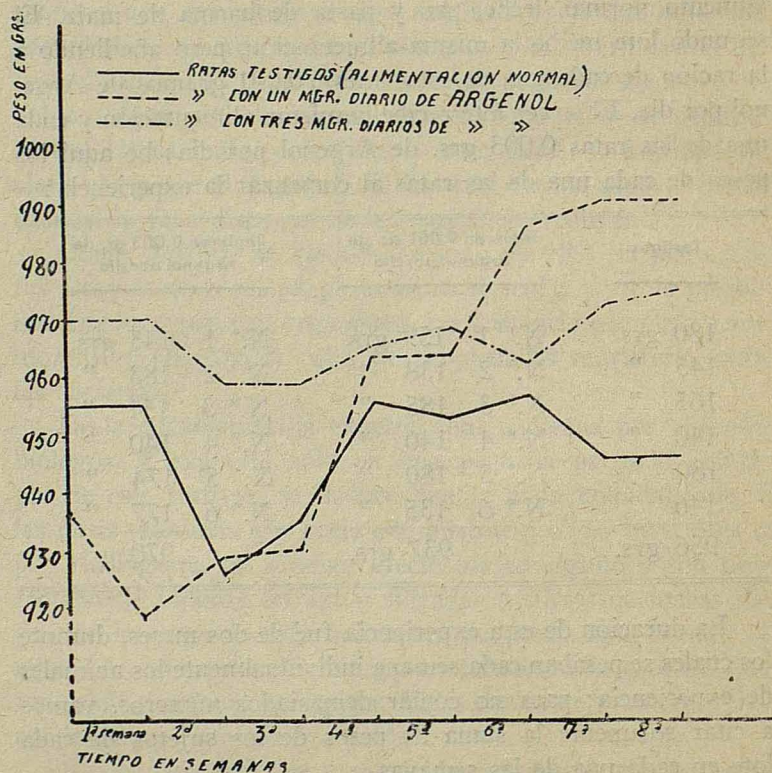
Testigos	Ingieren 0,001 gr. de Argenol por día		Ingieren 0,003 gr. de Argenol por día	
180 grs.	N.º 1	159 grs.	N.º 1	145 grs.
145 "	N.º 2	138 "	N.º 2	183 "
165 "	N.º 3	185 "	N.º 3	151 "
140 "	N.º 4	140 "	N.º 4	140 "
180 "	N.º 5	180 "	N.º 5	174 "
146 "	N.º 6	135 "	N.º 6	177 "
956 grs.		937 grs.		970 grs.

La duración de esta experiencia fué de dos meses, durante los cuales se pesaban cada semana individualmente los animales de experiencia; para no copiar demasiados números, vamos a citar solamente la suma de pesos de los sujetos de cada lote en cada una de las semanas.



Testigo		Ingieren 0,001 gr. de Argenol por día	Ingieren 0,003 gr. de Argenol por día
1. <sup>a</sup> semana	956 grs.	918 grs.	970 grs.
2. <sup>a</sup> "	927 "	928 "	970 "
3. <sup>a</sup> "	935 "	930 "	958 "
4. <sup>a</sup> "	953 "	963 "	957 "
5. <sup>a</sup> "	952 "	964 "	965 "
6. <sup>a</sup> "	957 "	985 "	962 "
7. <sup>a</sup> "	944 "	990 "	974 "
8. <sup>a</sup> "	944 "	990 "	976 "

Representamos en conjunto estos resultados en las siguientes gráficas: la línea llena, representa las variaciones de peso en





conjunto observadas en el lote testigo; la línea de puntos, las observadas en los sujetos de experiencia que ingirieron 0,001 grs. de Argenol por día; y la línea punto raya, por pesos totales determinados cada semana en el lote de ratas que ingirió por día 0,003 grs. de Argenol.

Transcurridos los dos meses de la experiencia, todos los animales sujetos a ella, se mostraban igualmente en estado de perfecta salud. Recogidos alguna vez en el transcurso de la experiencia excrementos de ratas que ingerían Argenol, se comprobó por medidas nefelométricas, la presencia de pequeñas cantidades de plata, tan pequeñas que el análisis químico no las denunciaba, pero suficientes para reconocer que por lo menos una parte de la plata ingerida se elimina por vía rectal.

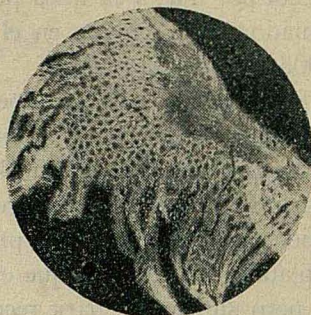
Cohn y Decker, citados antes, suponen que una parte de la plata ingerida se acumula en el hígado, y quisimos reconocer si esta supuesta acumulación de plata en el organismo determinaba alguna lesión en su estructura, aunque su funcionamiento apareciera normal en el tiempo en que realizamos la experiencia y algunos días después.

Todavía, para afianzarnos más en el resultado negativo de la prueba de la toxicidad del Argenol, decidimos, una vez terminada la experiencia, practicar la autopsia a una de las ratas experimentadas, precisamente la núm. 3, que por las pesadas individuales resultó al final de la experiencia que era la que más había perdido de peso y, por lo tanto, de existir en alguna lesión destructiva, sería en ella. Se separaron hígado, riñón, intestinos; se hicieron de cada una de estas vísceras varias preparaciones histológicas, y de su observación directa, encontramos:

*En intestino* (preparación núm. 1): El aspecto del corte es completamente normal, viéndose en su cara interna, es decir, la que limita por dentro la luz intestinal, una normalidad absoluta en las papilas, sin ofrecer éstas el menor signo de destrucción, así como tampoco se observa nada en las fositas intestinales, donde se ven las células de Paneht propias de los roedores y el hombre, en perfecta integridad histológica. Las capas submucosa y muscular ya no ofrecen tanto interés desde nuestro especial punto de vista, puesto que no

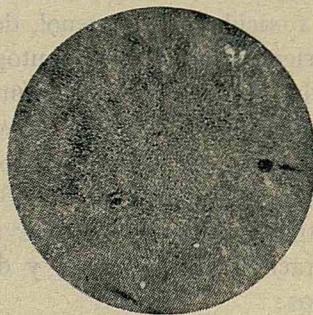


han estado directamente en contacto con la probable materia tóxica o irritante.



INTESTINO

*En hígado* (preparación núm. 2).—Los cortes dados en hígado revelan a la simple observación histológica una normalidad completa; los tabiques conjuntivos emanados de la cápsula de Glisson son normales, así como los lobulillos encerrados en su interior, cuya diferenciación, sin embargo, se

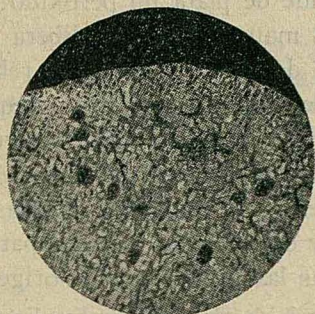


HIGADO

hace difícil en las preparaciones ordinarias, a pesar de que los espacios interlobulillares y los vasos del tejido conjuntivo interlobulillar se hallan en perfecto estado de normalidad y topografía. En fin, los canalículos biliares guardan igualmente su situación y proporciones ordinarias, sin que en ellos se observe el menor signo de anormalidad.



*En riñón* (preparación núm. 3).—De esta glándula, el tubo urinífero es la parte más importante; claro está que este tubo, a su vez, consta de varias porciones, como son el glomérulo de Malpighi; el segmento principal (con sus dos porciones recta y contorneada); porción delgada del asa de Henle; porción gruesa; segmento intermediario, y sistema colector, en el que desembocan varios tubos uriníferos que, según su tamaño, se llaman: tubos colectores, túbulos co-



RIÑON

lectores y conductos papilares. Ahora bien; por mucho cuidado que se ponga en el momento de dar el corte, resulta que como toda esta disposición histológica que acabamos de describir se extiende desde la parte superficial de la zona cortical hasta el fondo de la zona medular, precisamente por esta gran longitud y por las variadas direcciones que experimenta en su trayecto, es muy difícil recogerla totalmente en un corte. En la zona cortical, se observan muchos glomérulos de Malpighi y segmentos cortados con perfecta normalidad. Por lo que respecta al sistema vascular del riñón, conserva su topografía y en toda la trama renal, no se observa el menor signo de destrucción de su pared, ni por lo tanto, de hemorragia.

En la imposibilidad de poder dar cortes a la mucosa del estómago por su delgadez extremada, procedimos a observar detenidamente su aspecto macroscópico, sin encontrar en ella el menor signo de destrucción necrótica ni de irritación tóxica.



### Aplicaciones del Argenol

El coloide de plata que constituye la porción activa del Argenol, purifica bacteriológicamente líquidos que se ingieren con los alimentos y esta aplicación tiene interés en Higiene y Sanidad pública, porque no es tóxico, porque es prácticamente insoluble y por su acción bactericida.

Esta acción bactericida se realiza porque forma parte de la micela del coloide de plata un peróxido de este metal que en presencia de la materia orgánica libera oxígeno nascente; en esto, la acción del Argentosol tiene relación de analogía con la del cloro. Se suman a este efecto pequeñísima cantidad de iones de plata, tan pequeña que en algunos casos ni por métodos nefelométricos puede advertirse. A estos iones, son particularmente sensibles todas las formas de colibacilos y de bacilos tíficos y disintéricos, agentes patógenos que son la causa de casi todas las infecciones de origen hídrico.

El poder bactericida del Argenol aplicado a la esterilización de las aguas, lo valoramos operando según la técnica propuesta por Manzanete. Dispusimos varios litros de agua potable ligeramente infectada, y a cada uno de ellos añadimos algunos centímetros cúbicos de suspensiones de Argenol valoradas, equivalentes a la adición de 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 grs. de Argenol por 100 litros de agua. El resultado del análisis obtenido practicando el citado método patrón, ofrece resultados positivos que no interesa detallar aquí, porque la acción bactericida de los Argentosoles es de sobra conocida. El Argenol añadido al agua se deposita con otras materias que contuviera el agua en suspensión y acumulado en el sedimento, impide toda fermentación anaerobia que pudiera producirse.

Las infecciones bacterianas que producen alteraciones en la composición y caracteres de los vinos, se evitan, si ya se han iniciado, impidiendo que continúe la acción bacteriana, por adición en la masa del vino de una suspensión de Argenol hecha aparte en el mismo vino y agregándola a la masa total en la que por agitación se reparte uniformemente.



Esta acción del Argenol está plenamente demostrada en distintos Laboratorios, sin más diferencias en cuanto al resultado de las experiencias, que la dosis que produce ese efecto de purificación bacteriana, porque entre límites muy próximos puede variar con el modo de actuar y con el tipo de vino con que se opera. Nuestras experiencias hechas con vinos de Aragón, a los que se agregaron un gramo de Argenol por 100 litros, no las detallamos, pero sus resultados se representan en las gráficas de la figura 1, que se refieren unas a vino

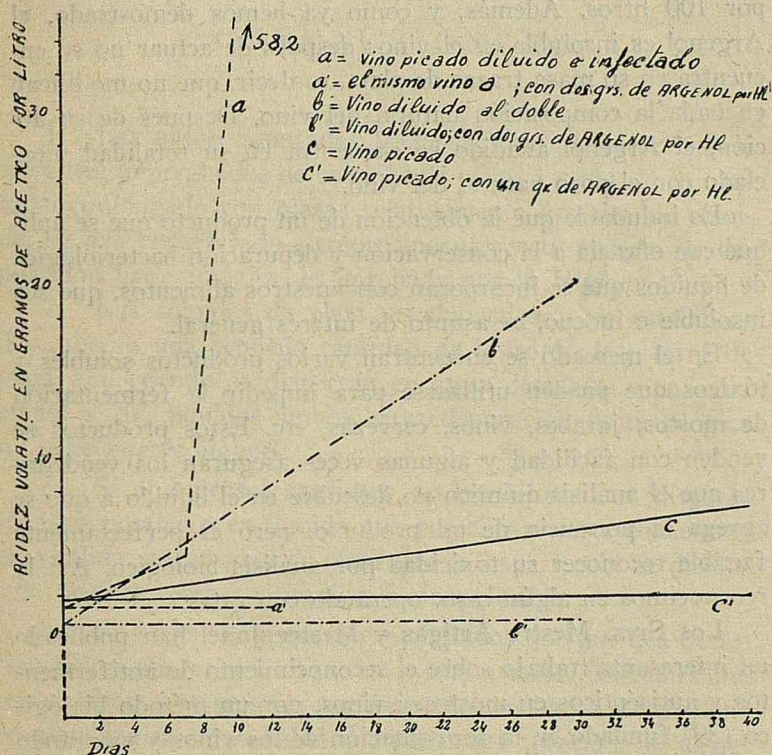


Fig. 1

normal picado; otras a vino infectado por cultivo de bacteria acética activada, y otra con vino diluido en su volumen de agua e infectado con el mismo cultivo de bacteria acética. Las gráficas representan las variaciones de acidez volátil en los vinos infectados por la bacteria acética y la constancia de esa misma cifra en los vinos tratados por Argenol.



Después de actuar el Argenol, por su propio peso, se deposita en el fondo de la vasija que contiene el vino, desinfectando el poso o hez, evitando así fermentaciones anaerobias.

Una cualidad notable del Argenol en esta aplicación es la de que no impide que el vino, si es dulce, pueda fermentar, es decir, que destruye las infecciones bacterianas del vino capaces de alterar sus propiedades en perjuicio de su calidad, pero no actúa sobre las levaduras alcohólicas, si no es que se añadió al vino una dosis de Argenol mayor de 15 gramos por 100 litros. Además, y como ya hemos demostrado, el Argenol es insoluble en el vino: después de actuar no se encuentra en su masa trazas de plata, es decir, que no modifican en nada la composición natural del vino. Después de su acción, el Argenol añadido se encuentra en su totalidad mezclado con el poso natural del vino.

Es indudable que la obtención de un producto que se aplique con eficacia a la conservación y depuración bacteriológica de líquidos que se incorporan con nuestros alimentos, que sea insoluble e inocuo, es asunto de interés general.

En el mercado se encuentran varios productos solubles y tóxicos que pueden utilizarse para impedir la fermentación de mostos, jarabes, vinos, cervezas, etc. Estos productos se venden con facilidad y algunas veces aseguran los vendedores que el análisis químico no descubre en el líquido a que se agrega la presencia de tal producto, pero es perfectamente factible reconocer su toxicidad por análisis biológico. Así lo reconocimos en algún caso, operando con ratas.

Los Sres. Mestre Artigas y Mestre Jané, han publicado un interesante trabajo sobre el reconocimiento de antifermentos y antisépticos en mostos y vinos, por un método biológico (29) fundado en la fermentación de los vinos y valorando la actividad de este fenómeno, base del método, por la masa de gas carbónico puesto en libertad. Estudian algunos de estos cuerpos, fenol, Alilsenevol (esencia de mostaza), ácidos benzoico, salicílico, bórico, bromobenceno, fluoruro sódico, y un organometálico, todos ellos cuerpos solubles que alteran la composición del vino o mosto en que se disuelven, y todos ellos más o menos tóxicos.



Quien vende y quien compra estos productos prohibidos por la Legislación sanitaria tienen sanción, y todos callan para evitar el castigo. Ciertamente que los productores nunca usarían productos de venta clandestina, si pudieran adquirir productos inocuos e insolubles previamente estudiados y reconocida su inocuidad.

### CONCLUSIONES

1. Las aguas depuradas bacteriológicamente con masas filtrantes impregnadas de coloides de plata, a pesar de su contacto prolongado con masas relativamente grandes de coloide, se han considerado siempre inocuas; este método de depuración bacteriológica, es aprobado por la Higiene.
2. Los coloides de plata, estabilizados y no estabilizados, liberan una pequeña cantidad de hidrosol de plata y de plata ión, cuando se dispersan en agua destilada o en agua etanol a 20°, líquidos ambos, cuya depuración bacteriológica no tiene interés alguno.
3. Si el hidrosol argéntico no estabilizado se dispersa en agua potable o en líquido que posea una cierta concentración salina, la cantidad de plata que con apariencia de disolución pudiera retener el líquido, es inapreciable.
4. El Argenol forma con los líquidos que purifica bacteriológicamente (aguas, vinos, etc.), suspensiones inestables que se depositan o se separan por filtración, sin dejar en el líquido plata iónica en cantidad que pueda ser apreciada ni al nefelómetro, es decir, que no cambia la composición del líquido sometido al tratamiento.
5. Si el Argenol se dispersa en agua destilada, o agua etanol a 20°, deja disperso en el líquido claro después de la sedimentación o en el filtrado, una mezcla de coloide de plata y de caolín coloidal, en cantidad pequeñísima, que puede valorarse por métodos físico-químicos.



6. Esta cantidad es proporcional a la masa de Argenol que se dispersó e independiente del volumen del medio de dispersión.

7. Administrado el Argenol por vía gástrica a dosis de 0,001 gr. y 0,003 gr. por rata de unos 160 grs. de peso, en los animales de experiencia, no se observa perturbación fisiológica alguna, persistiendo el tratamiento durante 60 días consecutivos. Sacrificando después algunos de ellos, tampoco ha podido observarse en sus principales vísceras, ni macroscópica, ni microscópicamente, lesión ni modificación alguna de estructura.

8. El Argenol es un sistema caolín hidrosol de plata, de 9,7 por 100 de riqueza en plata, insoluble en los líquidos, que depura bacteriológicamente, e inocuo aun en cantidades cincuenta veces mayores que las que se agregan a los líquidos que purifica, sin modificar su composición química.



## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

---

- (1) *De Gregorio Rocasolano*. Constitución de la micela de los electrodos de platino. Rev. R. Ac. de Ciencias. Madrid. Tomo 18. 1920. Núms. 7 al 12.  
*Armisen*. Estudio del transporte eléctrico en los hidrosoles. Bredig. Zaragoza, 1917.  
*Camón*. Coloides electrolíticos. Estudio de los electrohidrosoles de plata. Rev. de la Ac. de Ciencias de Zaragoza. Tomo 12. 1928.
- (2) *Foa y Agazzott*. Inst. della R. Acad. di Medicina de Torino. Vol. 13. Núm. 107. Biochem. Zeits. Vol. 19. p. 1. 1909.
- (3) *Petroff*. Zeits für Experim. Medizin. Vol. 42. p. 242. 1924.
- (4) *Crispin*. Jour. of the Amer. Medical. Ass. Vol. 62. p. 1934.
- (5) *Tobler*. Schweiz-med Wschr. N.º 31. 1922.
- (6) *Loeb*. Archiv. f. die ges. Physiol. Vol. 34. p. 596.
- (7) *Riemer*. Arch. f. Heilkunde. Vol. 16. p. 296.
- (8) *Kino*. Frankfurter Zeits. für Pathologic. Vol. 3. p. 398.
- (9) *Voigt*. Biochem. Zeits. V. 68. p. 477. 1915.
- (10) *Schlee y Zweifel*. Zeits. für. Hygiene und Infektions Krankheiten. Vol. 102. p. 454. 1924.
- (11) *Voigt*. Biochem. Zeits. Vol. 63. p. 417. 1914.
- (12) *Cohn*. Zentralbl. f. Bakteriologie. Vol. 32. p. 732. 1902.
- (13) *Ascoli e Izar*. Berliner Klinische Wochens. N.º 4. 1907.
- (14) *Pincussohn*. Biochem. Zeitschr. Vol. 40. p. 207.
- (15) *Schlossmann*. Therap. Monatshefte. Vol. 13. p. 278. 1899.
- (16) *Crookes*. Chemical News. Vol. 109. p. 217. 1914.
- (17) *Lier*. Centralbl. Bakt. Parasitenk. p. 308. Febrero 1935.
- (18) *Godel*. "Chimie et Industrie". Vol. 29. N.º 1. p. 3-17. 1933.
- (19) *Friderich*. "Chimie et Industrie". Vol. 30. N.º 5. p. 1038. 1933.
- (20) *Braudes*. Ind. Eng. Chem. Sep. p. 962-64. 1934.
- (21) *Metalnikoff*. Comp. Rend. de l'Acad. des S. 5 Agosto 1935. p. 411.
- (22) *Moissier*. J. Amer. Water Works Assoc. Febrero. p. 217. 1934.
- (23) *Moisseier y Hiller*. J. Prikladn. Khim. Vol. 7. p. 205. 1934.
- (24) *Ostwald*. Grundriss der Colloid Chemie. Dresden. 1909.
- (25) *Gutbier, Huber y Kuppinger*. B. Chem. Ges. Vol. 1. p. 748. 1922.
- (26) *Treadwell*. Acta Helv. Chim. Vol. 6. p. 513. 1923.
- (27) *Kleinmann*. Kolloid Zeitschr. Vol. 27. p. 236. 1920.
- (28) *Bechhold*. "Algunos problemas de investigación coloidal en Biología y Medicina". Rev. de la Acad. de Ciencias. Zaragoza. 1926. Vol. X.  
"Die Kolloide in Biologie und Medizin". p. 387. Dresde. 1920.
- (29) *Mestre Artigas y Mestres Jané*. Bol. del Ins. de Inv. Agronómicas. N.º 1. Madrid. 1935. p. 129.



## LA GEOQUIMICA EN ESPAÑA

por D. PEDRO FERRANDO Y MAS

---

A fines de agosto de 1935, según decreto del 30 de dicho mes, reformando el plan de estudios de la Sección de Ciencias químicas, se modificó, muy acertadamente, la enseñanza de la asignatura de Geología, ampliándola con nociones de Geoquímica; iniciándose así, con carácter oficial, dichos estudios, como lo estaban ya en varias Universidades europeas. Tales son la de Roma, cuya enseñanza de Geoquímica está a cargo del Prof. Gian Alberto Blanc, y en la de París, con el Profesor agregado W. Vernardsky.

Para redactar el programa de dicha enseñanza en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, que expliqué en el curso de 1935 a 1936, leí el libro de Geoquímica del citado Prof. Vernardsky (1), y observando que en la copiosa bibliografía que contiene no hay ninguna noticia de investigaciones españolas, me propuse subsanar esta omisión, que lamento como español, publicando esta Memoria en que expongo las referencias que conozco de españoles ilustres que han publicado e investigan actualmente algunos de ellos, sobre Geoquímica. A continuación expondré el programa que desarrollé en el referido curso de 1935-36 y las modificaciones que he introducido en el que me proponía explicar en 1937.

Como precursores de la Geoquímica en España hay que mencionar (en orden cronológico), durante el siglo XVIII (1787), al físico español, nacido en la provincia de Tarragona

---

(1) La Géochimie, por W. Vernadsky, Paris - Librairie Félix Alcan - 1924. Hay otra edición posterior escrita en alemán.



(Altafulla), Antonio de Martí y Franqués, y durante la segunda mitad del siglo XIX y primera década del actual, los geólogos y químicos D. José Macpherson, D. Francisco Quiroga y D. Salvador Calderón. Actualmente investigan y han publicado interesantes trabajos de Geoquímica especial de rocas eruptivas españolas o, mejor dicho, ibéricas, D. Isidro Parga-Pondal profesor auxiliar de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago de Galicia, y sobre Geoquímica general y más sobre Geoquímica biológica agrícola, D. Antonio de Gregorio Rocasolano, catedrático de la Facultad de Ciencias de Zaragoza; así como de Geoquímica agronómica D. José M.<sup>a</sup> Albareda Herrera, además de otros catedráticos, ingenieros de Minas e investigadores no profesionales, cuyos principales trabajos mencionaremos. Sobre propiedades físico-químicas de la atmósfera ha dado a conocer también interesantes investigaciones originales D. Enrique Moles Ormella.

El referido D. Antonio de Martí y Franqués, catalán españolísimo, realizó en Barcelona una serie de investigaciones, con rigor científico admirable aun en la época presente, por las cuales demostró los errores en que habían incurrido el químico francés Lavoisier y el sueco Scheele en 1774. En dos Memorias originales tituladas "Sobre algunas producciones que resultan de la combinación de varias substancias aeriformes", y "Sobre la cantidad de aire vital que se halla en el aire atmosférico y sobre varios métodos de conocerla" (2) fijó el contenido de oxígeno del aire "en 21 %, sin llegar nunca a 22 %", es decir, casi el valor exacto. Scheele había dicho 24 a 30 % y Lavoisier 25 %.

Sabido es que así quedó el problema hasta 1882, en que los físicos ingleses Lord Rayleigh y William Ramsay logra-

---

(2) *Memorias* de la Academia de Ciencias de Barcelona, 1790, o *Journal Magazine*, 1801.

Véase el "Discurso" leído en la solemne sesión celebrada bajo la presidencia de su majestad el Rey D. Alfonso XIII en el palacio del Senado el día 9 de abril de 1928 por el Presidente de la Real Sociedad Española de Física y Química, con motivo de las bodas de plata de dicha sociedad. Toledo 1928.

Posteriormente, en 1935, L' Academia de Ciencies i Arts de Barcelona, tercera época, Vol. XXIV, publicó las *Memòries originals* del referido físico catalán.



ron, destilando el aire líquido, que entonces se obtuvo por primera vez, separar los gases raros o nobles: el argo (que significa *inactivo*); el kipto (oculto); el neo (nuevo) y el xeno (extranjero).

También publicó Martí una tercera Memoria sobre "Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecundación de las plantas", y falleció el 20 de agosto de 1832.

D. José Macpherson, verdadero maestro de los petrógrafos y orogenistas ibéricos, fué el iniciador en España de los estudios microscópicos de las rocas, obteniendo sus trabajos un éxito extraordinario reconocido en el extranjero. Nacido en Cádiz y de origen inglés, reunió, como dice un biógrafo suyo, la genialidad andaluza a la inteligente persistencia británica. Sus principales publicaciones de Geoquímica, fueron las referentes a las alteraciones químico-físicas que experimentan las rocas eruptivas peridóticas al transformarse el olivino en serpentina. También estudió los movimientos moleculares de las rocas sólidas, publicando la mayor parte de sus trabajos en los "Anales de la Sociedad Española de Historia Natural". Su trabajo póstumo se titula "Ensayo de historia evolutiva de la península ibérica", publicado en los referidos Anales (Serie II. Tomo décimo, julio y noviembre de 1901).

Siguieron las huellas de Macpherson los ilustres Profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, D. Francisco Quiroga y D. Salvador Calderón. D. Francisco Quiroga murió joven, habiendo adquirido merecido prestigio en el mundo científico.

Publicó numerosos estudios sobre rocas eruptivas españolas: diabasas, ofitas, basaltos, andesitas, etc., y especialmente del yacimiento de la Limburgita de Nuévalos (Zaragoza), publicado en los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural (Tomo XIV, cuaderno 1.º) en 1885. Además tradujo al castellano, con notas de minerales españoles, el notabilísimo libro de Mineralogía del Profesor de la Universidad de Viena Gustavo Tschermak, el primer mineralogista de los que conozco, que fundó la clasificación de los minerales en su constitución geoquímica, según la clasificación periódica



de los cuerpos simples, haciendo también intervenir en la distinción de las especies el concepto de su formación en la corteza terrestre.

A esta misma época pertenecen también los trabajos de Mineralogía microscópica del Ingeniero D. Rafael Breñosa, como el estudio del dimorfismo del bisilicato cálcico, publicado en el mismo tomo, página 115, de los referidos Anales de la Sociedad Española de Historia Natural en que publicó Quiroga su Memoria sobre la Limburgita.

D. Salvador Calderón se ocupó también intensamente, desde 1875 a 1911, en que murió, de cuestiones geoquímicas de Mineralogía y Petrografía. Su primer trabajo versó sobre el estudio que hizo en los laboratorios de Viena y París de las rocas volcánicas recogidas por él en las islas Canarias. Fué publicado, como la mayor parte de los suyos, en los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural y se titula "La evolución de las rocas volcánicas en general y en particular de las de Canarias". En él, fundándose en sus observaciones personales y analizando las teorías que entonces prevalecían sobre el volcanismo, desarrolló magistralmente el tema, exponiendo como consecuencia lógica de sus investigaciones, una teoría, que expresaba el máximo progreso de los estudios volcanográficos de su tiempo.

Del juicio que este trabajo mereció en el extranjero, puede juzgarse por el encomiástico artículo que de él publicó aquel mismo año (1879) la Revista inglesa *Nature*, con el título "*Petrographie in Spain*".

Revisó también los datos y completó los apuntes que tenía inéditos sobre las rocas del Cabo de Gata y publicó en el "Boletín" de la Comisión del Mapa geológico de España el "*Estudio petrográfico sobre las rocas volcánicas del Cabo de Gata e isla de Alborán*".

En los Institutos mineralógico y petrográfico de Estrasburgo, en donde trabajó con Groth y Cohen, estudió las rocas de Almadén, que continuó en los Museos de Stuttgart y de Munich.

En 1884 publicó en el *Boletín* de la Sociedad Geológica de Francia un trabajo titulado "*Les Roches cristallines massives*



*de l'Espagne*", punto de partida para un estudio de conjunto respecto a la petrografía española.

Además fué D. Salvador Calderón, durante su estancia en la Universidad de Sevilla y después en la de Madrid, un sabio maestro, que estimuló a sus discípulos a investigar colaborando en sus trabajos. Así, en colaboración con D. Manuel Paúl, publicó en los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural su Memoria sobre "*La Moronita y los yacimientos diatomáceos de Morón*", en el cual no sólo describe el yacimiento más rico de Diatomáceas del mundo, y la roca que lo constituye, que denominó *Moronita*, sino que estudia una de las regiones más interesantes de España desde el punto de vista geológico.

En 1893 publicó, en colaboración con su discípulo don Federico Chaves y Pérez del Pulgar, un interesante trabajo titulado "Contribución al estudio de la *Glauconita*, resolviendo las dudas que existían sobre la composición química y constitución cristalográfica de este mineral.

En 1908, con motivo de la celebración en Zaragoza del primer Congreso de la Asociación Española para el progreso de las Ciencias, leyó un interesante estudio sobre la *alteración y modificaciones moleculares del cuarzo*, que después completó en una segunda comunicación titulada "*Nota sobre la evolución de los minerales de sílice*", que publicó en el Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural.

En colaboración con el Dr. Tenne, Profesor de la Universidad de Berlín, empezó una publicación sobre los minerales de España, titulada *Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel*; mas habiendo fallecido el Dr. Tenne sin haber podido terminar su trabajo, fué completado después por D. Salvador Calderón, publicando en 1910 una extensa obra en dos tomos, titulada "*Los minerales de España*", que fué su trabajo póstumo.

De los discípulos más aventajados de D. Salvador Calderón, fué tal vez el más brillante D. Federico Chaves y Pérez del Pulgar, que publicó en el tomo octavo de los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural (1899) un in-



interesantísimo estudio sobre las *Pseudomórfosis de proceso químico*.

Posteriormente, D. Angel del Campo y D. Santiago Piña de Rubiés, publicaron en el Boletín (Tomo XV-1915) de la referida Real Sociedad Española de Historia Natural, un notable trabajo químico espectroscópico sobre el platino en la Cromita platinífera, y en el mismo tomo publicó también el citado D. Santiago Piña, en colaboración con el Profesor de la Escuela de Química y Mineralogía de Ginebra, Mr. René Sabot, un estudio mineralógico y químico de una Epidotita anfíbolífera.

También merece citarse entre las publicaciones de Geo-química española el estudio de los minerales potásicos de Cataluña (Suria y Cardona) y de la provincia de Zaragoza (Remolinos y Mediana), realizado por D. Juan Calafat y León, publicado en el mismo tomo XV del referido Boletín.

Anteriormente, en el semestre de invierno del curso de 1910 a 1911 y en el Laboratorio particular del Profesor de Análisis químico de la Escuela federal politécnica de Zurich, Dr. F. P. Treadwell, publicó el pensionado por la Junta de Ampliación de estudios, D. José María Plá y Janini, un estudio químico muy preciso sobre la determinación cuantitativa del Tungsteno, en los minerales de dicho metal; la Wolfranita (tungstato de hierro y manganeso) que, como es sabido, es una mezcla isomorfa de la Ferberita ( $\text{Fe WO}_4$ ) hallada en Sierra Almagrera, y la Hübnerita ( $\text{Mn WO}_4$ ). La Scheelita ( $\text{WO}_4$ ) es mineral muy escaso.

Esta interesante Memoria se publicó en los Anales, Tomo VIII, de la referida Junta para Ampliación de estudios e investigaciones científicas.

Como investigadores de la composición química de las rocas por medios físicos, pues sabido es que las constantes físicas (el índice de refracción, por ejemplo) determinan con precisión las variaciones de la composición química, merecen citarse los trabajos de D. Domingo de Orueta y Duarte, sabio Ingeniero de Minas que se especializó en el estudio de las aplicaciones de la luz polarizada en el reconocimiento de los minerales. Su principal obra es el "*Estudio geológico y pe-*



*trográfico de la serranía de Ronda*". Forma parte de las Memorias del Instituto Geológico de España y consta de dos tomos, texto y láminas, publicado en Madrid, 1917.

El Catedrático de Geología de la Universidad de Sevilla, Dr. D. Pedro Castro y Barea, publicó también en el tomo XV de Memorias de la R. S. E. de H. N., editado en diciembre de 1929 como homenaje a D. Ignacio Bolívar y Urrutia, un trabajo sobre los procedimientos de determinación de minerales metálicos, es decir, opacos, con el microscopio polarizante. Esta técnica la practicó, como yo, en el Laboratorio de Mineralogía del Museo de Historia Natural de París que dirige el Profesor A. Lacroix, siendo deudores de dichas enseñanzas de Minerografía al Profesor auxiliar doctor José Orcel, a quien me complazco en manifestar mi agradecimiento. Al regresar de París publiqué en 1935, el fruto de dichas enseñanzas, en un artículo titulado "Minérogaphie" en la Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza.

Se han publicado también en España numerosas investigaciones de Geoquímica especial minera que explican la formación de los tan numerosos y variados yacimientos metalíferos ibéricos. Brillante manifestación de dichas investigaciones la ofrecieron ante los geólogos más notables del mundo (para algunos de ellos fué una sorpresa el conocer nuestra capacidad científica) en el Congreso geológico internacional celebrado en Madrid en mayo de 1926. En él desarrollaron interesantes cuestiones de Geoquímica, D. Antonio de Gregorio Rocasolano, Catedrático de Química de la Facultad de Ciencias de Zaragoza y, entre otros, los Ingenieros de Minas Sres. Hernández Sampelayo, Hereza, D. Alfonso Alvarado y D. Pablo Fábrega.

El primero, D. Antonio de Gregorio, expuso en una conferencia, ilustrada con proyecciones, sus estudios sobre el estado coloidal de la materia en la formación de yacimientos metalíferos. Dichos estudios se refieren principalmente a la formación del hidróxido férrico que se deposita en forma de hidrogel en los manantiales termales de los baños viejos de Fitero (Navarra), en los cuales se precipitan por coagulación



lodos rojos, cuya composición química y propiedades terapéuticas pueden interpretarse como consecuencia de su modo de formación.

Ya en 1903, D. Ramón Llord y Gamboá había publicado estudios de Geoquímica aplicada a la hidrología médica en una Memoria titulada "*Estudios de Química y Geología hidrológica*", que fué premiada por la Real Academia de Medicina de Madrid.

El Ingeniero de Minas Sr. Hernández Sampelayo ha realizado investigaciones originales interesantísimas sobre la formación de los petróleos de Ribesalbes (Castellón) y don Alfonso Alvarado sobre las metalizaciones secundarias de hierro-cobre y las primarias de plomo, más profundas que aquéllas, de la región metalífera del norte de Andújar, vecina de las zonas filonianas de Linares-Carolina (Córdoba) y de Extremadura.

El Ingeniero, Profesor de Geología de la Escuela de Minas de Madrid, D. Pablo Fábrega, ha ideado una ingeniosísima teoría termo-sifoniana, que explica perfectamente la mineralización de muchos manantiales de aguas termales próximos al mar, como los de "La Toja" (Pontevedra) y la formación de filones metalíferos de numerosos yacimientos mineros.

Yo expuse también en dicho Congreso geológico internacional, una comunicación sobre génesis, en relación con las rocas eruptivas próximas, de los filones cupríferos y argentíferos, de las zonas mineras de Fombuena, Codos, Tobed y Alpartir, situadas en la sierra de Algairén (Zaragoza).

También en 1916 di un cursillo de ampliación de estudios en la Facultad de Ciencias de Zaragoza, sobre "Cristalogenia litológica", comentando principalmente los estudios de la aplicación de las leyes químico-físicas ideadas por Backi Roozeboom para explicar la formación de las rocas eruptivas a partir de las mezclas fundidas de los magmas, según la ley o regla de las fases de Gibbs; como también el origen de las rocas de precipitación química, especialmente los yacimientos salinos de Stassfurt, estudiados por J. H. van T'Hoff y sus discípulos.



Posteriormente he publicado en la Revista "Universidad", de Zaragoza (1934), un artículo titulado "Consideraciones físico-químicas aplicables a la formación de las rocas", comentando las ideas de Rinne, Day y Allen sobre las mezclas de fusión de los feldespatos Albita y Anortita para explicar la formación de los principales tipos de la serie isomorfa de feldespatos plagioclasas.

Pero los estudios más recientes de geoquímicos españoles sobre las aplicaciones de la Geoquímica a la agricultura y a la industria de cementos, los han realizado, por orden cronológico, D. Lorenzo Vilas López, D. José M.<sup>a</sup> Albareda Herrero y D. Isidro Parga-Pondal.

El primero, en julio de 1928, publicó como técnico químico-agrícola adscrito a la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, un interesantísimo artículo sobre nuevos métodos para la determinación del ph en las tierras. Fue impreso en el número 13, página 18 de la Revista ilustrada de la referida Confederación Hidrográfica del Ebro. Hace en él un estudio crítico de los procedimientos eléctricos ideados hasta la fecha por Kurt, W. Franke y J. J. Willmann y especialmente del doctor Rius y Miró, modificando ingeniosamente éste para conseguir mayor rapidez en él, sin disminuir su precisión.

D. José M.<sup>a</sup> Albareda, ha publicado numerosos trabajos sobre formación de los suelos, fruto sazonado de sus profundas investigaciones físico-químicas realizadas en los más acreditados Laboratorios de química-agrícola alemanes e ingleses.

Sus principales publicaciones son las siguientes:

"El suelo como sistema disperso", publicado en la Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, T. XV (1931).

En la Revista de la Academia de Ciencias de Madrid, tomo 28, publicó una Memoria sobre "El suelo como sistema disperso", y en el tomo 31 de la misma Revista, otro artículo sobre "Caracterización de suelos tropicales y subtropicales, mediante determinaciones físicas y físico-químicas".

En los Anales de la Sociedad Española de Física y Química, en 1935, publicó unos artículos sobre la fertilidad de algunos suelos tropicales y sobre la razón molecular del an-



hídrido silícico y los sesquióxidos en las arcillas, además de dar un cursillo en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid sobre estos asuntos de químico-física de los suelos, que forman parte de la Geoquímica aplicada.

En esta sección de la Geoquímica ibérica, merecen también especial mención las publicaciones de Huguet del Villar sobre suelos, que ha interrumpido la nefasta guerra internacional que sufrimos.

Mi querido compañero el Dr. D. Antonio de Gregorio Rocasolano, se ha ocupado especialmente de cuestiones de Geoquímica biológica aplicada al estudio de la fertilidad de los suelos. Sus últimas publicaciones sobre tan interesantes temas los resume en dos tomos impresos en Zaragoza, 1933 y 1935. Del primero hice una extensa nota bibliográfica, publicada en la Revista "Universidad", núm. 3, 1933, y en el segundo da cuenta del resultado de las experiencias en el Instituto Nacional Agronómico, en confirmación de las consideraciones expuestas en el primer tomo.

D. Isidro Parga-Pondal, Profesor auxiliar de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago y del Seminario de estudios gallegos, ha realizado numerosas investigaciones de Geoquímica general y aplicada.

Sobre Geoquímica aplicada merecen especial mención el folleto publicado en 1927 sobre el contenido en iodo de las principales algas marinas de las costas gallegas y el escrito en alemán, en colaboración con el Dr. K. Bergt, de Berlín (1933), sobre la unión de la cal en los cementos por medio del ácido titánico. Fué publicado como "Comunicación del Instituto de cementos de la alta Escuela técnica de Berlín". Ha publicado también sobre Geoquímica de numerosos minerales y rocas de Galicia, siendo uno de los más interesantes el titulado "Ensayo de clasificación cronológica de los granitos gallegos", publicado en 1935 en las Reseñas científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, tomo X y en el mismo año una interesantísima Memoria sobre "*Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozóicas de la Península ibérica*", número 39 de la Serie geológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Este es un trabajo de



síntesis de sus publicaciones anteriores, que debe consultar todo investigador de Geoquímica general y especial de las rocas ibéricas.

También ha realizado investigaciones sobre Geoquímica española el Dr. D. Gabriel Martín Cardoso, Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid y en colaboración con el referido D. Isidro Parga-Pondal, ha publicado en la Revista "Las Ciencias", de Madrid (1934), año I, núm. 4, una nota titulada "Hallazgo de la Eosforita en el Son (Coruña)", y su discípulo Dr. J. Garrido, una interesante referencia bibliográfica sobre la Geoquímica del helio, publicada por W. Belussoff en el folleto titulado "Géochimie de l'Helium", Hermann et Cie. París, 1935.

Habiendo tenido que explicar en el pasado curso la Geoquímica como complemento o ampliación de la Geología, hube de dividir dichas enseñanzas en dos partes: la General y la especial de la Península ibérica.

La Geoquímica general, a mi entender, comprende tres secciones:

1.<sup>a</sup> Los principios generales de Geoquímica que expuse en las siguientes lecciones a continuación del estudio de la Mineralogía descriptiva:

- 1.<sup>a</sup> Concepto de Geoquímica y división.  
Clasificación geoquímica de los elementos.  
Modos de yacimiento de los mismos.

2.<sup>a</sup> Geoquímica del yodo y del bromo.  
Los organismos en la corteza terrestre marinos y continentales. Principales grupos.

3.<sup>a</sup> Geoquímica del oxígeno en estado libre. Sus relaciones con las sustancias vivientes.  
La materia en estado disperso.

4.<sup>a</sup> Las envolturas termodinámicas de la corteza terrestre: estratosfera, troposfera, hidrosfera, litosfera y magnetosfera.



Ciclos primarios y secundarios reversibles e irreversibles.

Ejemplos del I y Br. del Si.

- 5.<sup>a</sup> Geoquímica del Mn; ciclos del Mn en la corteza terrestre y en estado disperso.—Energía de los procesos geoquímicos cíclicos.
- 6.<sup>a</sup> Importancia del Si en la corteza terrestre.—Compuestos sencillos y complejos del Si.—El Al. y el Fe.—Anhídridos de aluminio y ferrosilíceos.—Minerales que los contienen.
- 7.<sup>a</sup> El agua pesada; su constitución química. Distribución del agua pesada en los mares y en las rocas.—Efectos biológicos del agua pesada.
- 8.<sup>a</sup> Coloides de la corteza terrestre.—Hidrato silíceo. Hidratos de Fe y de Al.—Origen y clases de arcillas. Aluminosilicatos caolínicos.—Complejo zeolítico según Wiegner.
- 9.<sup>a</sup> El Mg en la corteza terrestre.—Silicatos y aluminosilicatos de Mg.—Reconocimiento químico de los minerales de Mg. de origen sedimentario y eruptivos.
- 10.<sup>a</sup> El silicio en los seres vivos.—Ciclo geoquímico primario del silíceo.
- 11.<sup>a</sup> El carbono y las sustancias vivientes en la corteza terrestre.
- 12.<sup>a</sup> Los elementos químicos radioactivos en la corteza terrestre.

La *Geoquímica especial*, que debe estudiarse después de la exposición de la Litología, comprende los tres capítulos o lecciones siguientes:

- I. Geoquímica especial de las rocas eruptivas.
- II. Geoquímica especial de las rocas sedimentarias minerales y de origen orgánico.
- III. Geoquímica de las aguas superficiales marinas y continentales y del agua de origen interno.

Los principales temas de GEOQUÍMICA APLICADA, son:

*Geoquímica minera*, para explicar la formación de los filones metalíferos.—Menas y gangas.

*Geoquímica edafológica* o Pedología, que trata de la for-



mación de las distintas clases de suelos y clasificación de los mismos; y finalmente.

*Geoquímica biológica agrícola.*

Estas lecciones, como hemos dicho, deberán ser expuestas después del estudio de la Petrografía y de la Estratigrafía o Geología histórica.

La *Geoquímica especial ibérica*, comprende el estudio geoquímico de los magmas eruptivos peninsulares de composición referible a las rocas eruptivas de carácter atlántico, pacífico y mediterráneo; definiendo con precisión su constitución química y representación gráfica de la misma.

La Geología y Geoquímica ibérica, necesitaría para su completa exposición, un segundo curso, después de haber estudiado la Geología y la Geoquímica general.

*Bibliografía.*—Los que deseen profundizar en estos tan interesantes estudios de Geoquímica, pueden hallar orientación bibliográfica en la referida Memoria de I. Parga-Pondal sobre el *Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península ibérica*, y además en los libros siguientes:

G. BERG.—Vorkommen u Geochemie der mineralischen Rohstoffe. Leipzig, 1929.

F. BENREND. G. BERG.—Chemische Geologie. Stuttgart, 1927.

A. FERSMANN.—Geochemische Migration der Elemente. Halle, 1929.

F. W. CLARKE.—The Data of Geochemistri. Washington, 1924.

V. M. GOLDSMIDT.—Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente. Ocho folletos. Oslo, 1924 a 1927.

N. L. BOWEN.—The evolution of the igneous rocks. Princeton, 1928.

P. NIGGLI.—Gesteins u. Mineralprovinzen. Berlín, 1923.

Zaragoza, Abril, 1937.

---



## DATOS PARA EL ESTUDIO DE LOS MEGACHIROPTEROS

por RAFAEL IBARRA MENDEZ

En el presente trabajo pretendo esbozar el estudio de un interesante grupo de murciélagos de gran talla, Megachiropteros, exóticos para nuestra fauna. He procurado completar, en lo que me ha sido posible, la bibliografía de las especies que he estudiado y que son las que existen en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Familia: PTEROPODIDE

Género: PTERÓPUS. BRISSON

Pterópus. Briss; 1762.

Spectrum. Lacep; 1799.

Eurycteris. Gray; 1866.

Pselaphon. Gray; 1870.

Chiropteruges. Rams; 1877.

Lericonyteris. Matsh; 1895 (subgen).

Desmalopex. Miller; 1907.

*P. giganteus* Brunnih. 1782.

Vespertilio gigantea; Brunn. Byr Hist. Univ. Natur. Theater l. 1782, p. 45.

Pterópus medius; Temm. Mon. Mamm. l. 1827, p. 576. Brehm. Thierl; 1876, f.

Bobs. Cat. Chir. 1878, p. 57. Meneg. Vie. Anim. l. 1902, p. 131.

Pterópus Edwardsi Yerdon (no Geoffr.). Mamm., Ynd. 1867, p. 18.



*Pteropus giganteus*. Miller. Pr. Biol. Soc. Wask. xvl. 1903, p. 50.

Existen cuatro ejemplares, dos en alcohol y dos en piel, estos últimos proceden de la India, y son adultos.

*Caracteres*. Esta especie se parece bastante al *P. edulis* por su forma general, pero distínguese, sin embargo, de ella por ser de menor tamaño, por tener las orejas más largas y anchas y sobre todo por la distribución y color de su piel y por el menor desarrollo de su membrana interfemoral en el centro. El pelo del cuerpo, sobre todo en la espalda y en la membrana interfemoral es más largo que en el *P. edulis*, y se extiende a lo largo de las extremidades posteriores; pero por debajo del ala y entre las extremidades anteriores y posterior es mucho más corto que en esta especie.

Cara y garganta de color pardo rojizo; ápice de la cabeza pardo rojizo brillante; lados del cuello y de la espalda, variando desde amarillo rojizo brillante a amarillo pálido; espalda pardo rojizo oscura, haciéndose más clara hacia el tronco, superficie inferior del cuello y la mayor parte del pecho y abdomen, variando del bayo brillante al amarillo rojizo pálido; lados del cuerpo, debajo del ala y alrededor del pubis pardo rojizo oscuro. A cada lado del cuello tiene un mechón circular de pelos rígidos untuosos, de un color amarillo rojizo, cubriendo la glándula lo mismo que en el *P. edulis*. Los cráneos de estas dos especies son también bastante semejantes, distinguiéndose por la diferencia de tamaño.

Los ejemplares de Ceylán son algo más grandes que los de la India, y la mayor anchura del espacio intercanino en un viejo ejemplar de aquella localidad, llevó al doctor Gray a hacer el tipo de *Pt. Kelaartii*, que no difieren de los ejemplares del *Pt. giganteus* de aquel continente nada más que por el tamaño.

Habita principalmente en la India, Borneo y Ceylán.

Es la única especie de este género conocida hasta ahora que habita la India.

*P. dasymallus*. Temminck. 1827.

*Pteropus rubricollis*; Siebold (no E. Geoffr). Diss. His. Nat. Japón, 1824.



*Pteropus dasimallus*; Temm. Mon. Mamm. l. 1827, página 180, lx. Fann. Japón, 1842.

*Spectrun dasimallun*. Gray. Cat. Monk 187, p. 101.

Sólo existe un ejemplar adulto (macho), del Japón (en piel).

*Caracteres.* De menor tamaño que el *Pteropus giganteus* y con las alas menos extendidas, en relación al cuerpo, que en los otros *Pteropus*; la membrana interfemoral está muy poco desarrollada, siendo rudimentaria a lo largo de las piernas, nula alrededor del coxis y solamente visible en la región del calcáneo, pues el resto está oculta por un pelo espeso. Las orejas son pequeñas y agudas. Los incisivos superiores grandes, iguales y colocados en una misma línea; los inferiores, pequeños y distribuidos por pares. Pelo muy lanoso; todos los miembros cubiertos de pelos largos, y solamente los huesos metatarsianos lo están de un ala desnuda. La cara, el ápice de la cabeza, los carrillos, la garganta y la región de las orejas son de un color moreno, con mezcla de pelos grises; el cuello, por delante, por los lados y la parte posterior, la nuca y la región de los homoplatos son de un color blanco sucio, un poco amarillento; todo el resto de las partes superiores e inferiores del cuerpo, la parte velluda de las alas, el vientre y las cuatro extremidades, por encima y por debajo cubiertas de una lana espesa de color moreno oscuro; la punta de los pelos es de color de oro. Las orejas son desnudas, y solamente visibles en su punta; las alas son de un color moreno oscuro.

Habita el Japón Y. Kinsin.

*P. vampyrus* Linné 1758.

*Vespertilio vampirus* L. List. Nat 1758, p. 31.

*Pteropus vanpyrus*. Briss Regn Anim, 2.<sup>a</sup> edic. 1762, p. 13.

*Spectrum vanpyrus*. Lacep. Tabl. Mamm. 1799, p. 15

Matzch. Fled. Berl. Mus. 1899.

*Pteropus javaniens*. Desm. Mamm. 1820, p. 109.

*Pteropus fuseus* Blains (no Geoffr) Drt Mamm. I. 1840, p. 100, l. VI, f. 1.

Sólo existe un ejemplar adulto (macho), sin localidad (en piel).



*Caracteres.* Es una especie de gran tamaño, y su color varía del rojo al negro; tiene el ápice de la cabeza y la parte superior del cuello de un color rojo oscuro, casi tirando a pardo; los hombros de un rojo claro, y el resto del cuerpo por su parte dorsal, negro, y por la parte ventral, rojizo, mezclado de pelos negros. La parte inferior de los brazos, los lados del cuerpo y los muslos son de un color negro; en el centro del pecho también hay una banda negra. La membrana interfemoral es algo más ancha que en el *Pteropus Poliocephalus*. Las orejas son grandes, puntiagudas y desnudas. Es un animal que vive en gran sociedad, duerme durante el día, se cuelga con mucha frecuencia de las ramas de los árboles y se alimenta de frutas.

Habita la isla de Java.

*Pt. poliocephalus. Temm. 1827.*

*Pteropus poliocephalus.* Temm. Mon. Mann. I. 1827, página 179. Gould Mam. Austr. III. 1853, e XXVIII. Bedd. Mamm. 1902.

Existen tres ejemplares: un macho y una hembra, adultos, de Australia, y uno joven, sin localidad (en piel).

*Caracteres.* Cuerpo muy grueso. Membrana interfemoral reducida a un rudimento; todo el coxis cubierto de largos pelos; piel bastante abundante sobre todo el cuerpo y sobre los miembros. Los incisivos de la mandíbula inferior un poco separados entre ellos. Orejas de mediana longitud, al descubierto y puntiagudas. El pelo de todo el cuerpo y también el de la cara exterior e interior de las cuatro extremidades es largo, algo rizado sobre todas las partes inferiores y por encima liso, excepto en la nuca, el coxis y la cara externa de los pies posteriores, los cuales son más cortos que en cualquier otra especie. Todas las partes superiores de la cabeza, los carrillos y la garganta son de un color ceniza oscuro, mezclado de algunos pelos negros; el color ceniza se matiza en gris sobre la cima de la cabeza, y esta tinta forma una banda longitudinal sobre la frente; en la intersección de las orejas se ve una pequeña mancha negra; toda la nuca, las espaldas y una parte de delante del cuello son de un bello marrón rojizo: este color está separado del resto del cuerpo, que es de color



ceniza, por una banda negra. Los hombros y el pecho ofrecen una mezcla de pelos de color ceniza y negros; pero la parte inferior de los hombros y la cara externa de los pies son de un color ceniza más claro, tirando un poco a amarillento; el vientre, la región del coxis y la cara interna de los pies son también de esta tinta, pero un poco más oscura; el antebrazo y la parte del ala que se adhiere a él está guarnecido de pelos pardos, mezclados de algunos más o menos claros. La membrana interfemoral es ancha hacia los huesos metatarsianos, disminuyendo gradualmente de extensión y perdiéndose hacia la primer juntura de la rodilla en los largos pelos de esta parte, donde queda reducida a un rudimento.

Habita Australia oriental y meridional, Río Clarence, Sydney, Melbourne, Tasmania.

*P. vampyrus lanensis*. Mearns. 1905.

*Pteropus lanensis* Mearns. Pr. V. S. Nat. Mus. XXVIII. 1905, p. 432.

Existen dos ejemplares: un macho adulto de Filipinas y una hembra semiadulta, en piel, de Angot (Filipinas).

*Caracteres*. Se parece bastante al *Pteropus vampyrus*, aunque el color es diferente y el pulgar más corto; las orejas son largas y puntiagudas; el uropatagio, como el del *vampyrus*, oculto por pelo entre la rodilla y el cuerpo (por encima sólo, parcialmente por debajo).

Membranas de las alas negruzcas; pelaje negro por encima y por debajo ligeramente manchado de pardo; en la parte superior del cuello, de color de siena tostada, a través de los hombros y del tronco mezclados con unos cuantos pelos parduzcos, los cuales faltan en los carrillos, garganta, parte inferior del cuello y pecho, donde todos son negros.

Habita Filipinas.

*P. hypomelanus cagayanus*. Mearns. 1905.

*Pteropus cagayanus*. Mearns. Proc. U. S. Nat. Mus. XXVIII. 1905, p. 433.

Existen dos ejemplares: un macho adulto y una hembra, también adulta; ambos de Filipinas.

*Caracteres*. Hocico regularmente alargado, orejas relativamente pequeñas, algo acorazonadas; incisivos superiores



de igual tamaño que los inferiores: los primeros iguales y bien alineados, los segundos dispuestos en dos grupos; parte superior de la cabeza de un color amarillento claro, mezclado con algunos pelos rojizos; el cuello y parte superior de los hombros de un rojo oscuro (azafranado), que pasa a amarillo formando una línea, y después a un pardo muy oscuro (casi negro) que forma una banda que lo separa del resto del cuerpo, que es de un color pardo, mezclado con pelos blancos en su parte inferior; la garganta está provista de pelos rojos oscuros y amarillentos, mezclados; el vientre es amarillo, y los lados del cuerpo de un rojo muy oscuro (casi pardo); membrana interfemoral poco desarrollada.

Habita Filipinas.

*Género Rousettus Gray.*

Pteropus. E. Geoffr. 1810.

Rousettus. Gray. 1821.

Corcopterus. Burnett. 1829.

Elentherura. Gray. 1843.

Cynonycteris. Peters. 1852.

Senonycteris. Gray. 1870.

*R. leschenaulti Desm. 1820.*

Pteropus leschenaulti. Desm. Enc. Meth. Mamm. I. 1820, p. 110 (no 142). Less. man. Mamm. 1827, p. 110.

Cynopterus affinis. Gray. List. Mamm. B. M. 1843, p. 39.

Elentherura fusca. Gray. l. c. 1870, p. 119.

Existen cuatro ejemplares en alcohol, adultos, dos machos y dos hembras, de las cuevas de Farm Moulmein.

*Caracteres.* De menor tamaño que todos los Pteropus anteriormente descritos. Pelo de color ceniza, leonado, muy largo debajo de la garganta y alrededor del cuello; más fino y más corto sobre el vientre, donde el color varía muchísimo; en unos ejemplares es blanquecino, en otros más oscuro, como de chocolate claro, pero siempre más claro que en el dorso; la membrana del ala próxima a los lados del cuerpo está provista de gruesas puntas blanquecinas, que están colocadas en líneas paralelas.

Habita Nepal, Bengala, China meridional, Laos.



*R. Egyptiacus. Geoffr. 1810.*

*Pteropus egyptiacus* E. Geoffr. Ann. Mus. X. V. 1810, página 96.

*Rousettus egyptiacus*. Gray. Lond Medical Reposit XV. 1821, p. 299.

*Pteropus Geoffroyi*. Temm. Mon. Mamm. I, p. 197. l. XV. fs. 14, 15.

*Cynonycteris egyptiaca* Dobs: Cat. Chir. 1878, p. 74.

*Elentherura unicolor* Gray. Cat. Monk. 1870, p. 117.

Existe una hembra adulta en alcohol, de Fernando Póo.

*Caracteres.* Hocico corto, membrana interfemoral larga y rodeando al coxis y envolviendo la mitad o tres cuartas partes de la cola, toda la parte superior de esta membrana cubierta por encima y por debajo de pelos largos y rizados. Incisivos pequeños, finos y simétricamente colocados, los superiores distribuidos por pares; el pequeño diente anómalo colocado entre el canino y el molar es poco visible, más en la mandíbula superior que en la inferior. Pelo corto lanoso y espeso, excepto delante del cuello, donde es más largo y menos espeso. El color general es de un gris empañado más oscuro en la parte dorsal que en la ventral; las alas son de un gris parduzco. El pulgar proporcionalmente menos largo que en las otras especies. Las hembras son más pequeñas que los machos. La cabeza es proporcionalmente más corta y más ancha que la de las otras especies de este género. El color de su pelo es también más oscuro por encima que por debajo.

Habita desde Gabón a Egipto, Abisinia, Siria, Palestina y Chipre.

*R. Leachi Smith. 1829.*

*Pteropus amplexicaudatus*. Temm. (no Geoffr.) Mon.

*Pteropus Leachi*. A. Sm. Zool. Yourn IV, p. 433.

*Cynonycteris collaris*. Peters. Reis Mossamb 1852, p. 25.

*Rousettus Leachi*. R. And. Ann. N. H. 7.<sup>a</sup> XIX, 1907, pág. 506.

*Caracteres.* Alas aproximadas a la línea media de los hombros, membrana interfemoral totalmente desnuda y envolviendo una parte solamente de la mitad superior de la cola, cuya longitud es igual a la distancia que hay del borde anterior



del ojo a la punta de la nariz (este carácter no es general a todos los ejemplares). Incisivos pequeños y simétricamente colocados. El pelo es bastante corto. La cabeza y las partes superiores son de un color pardo rojizo y por su parte inferior gris pardo amarillento. Los machos suelen ser un poco más rojos que las hembras; éstas son más bien pardas. Las alas son de un pardo rojizo y los dedos de un pardo amarillento. Su talla es pequeña.

Habita: S. Africa, Cabo Natal, Bajo Zambeze.

*Género Eidolon. Rafinesque.*

*Pteropus*. Erxleb. 1777 (p.).

*Eidolon*. Raf. 1815.

*Ptroción*. Peters. 1861.

*Cynonycteris*. Dobs. 1878.

*Leiponyx*. Yentink. 1881.

*E. helvumkerr*. 1792.

*Vespertilio vampyrus*, var. C. Schreb. Saug. I. 1774, pág. 154.

*Vespertilio vampyrus*. var y Erxl. Syst. Regn. An. 1777, pág. 133.

*Pteropus stramineus*. Geoffr. An. Mus. XV. 1810. p. 95. Temm. Mon. Mamm. I. 1827, p. 195.

*Rousettus stramineus*. W. L. Selat. Mamm. S. Afr. 1901. II. p. 109. Thos. P. Z. S. 1904. II. p. 187.

Existen tres ejemplares adultos: dos machos, uno sin localidad y otro de Elobey, y una hembra de Fernando Póo.

*Caracteres*. Orejas un poco largas con la punta redondeada, cola muy corta, membrana interfemoral algo vellosa, excepto hacia las dos extremidades, alas un poco vellosas por debajo y desnudas por encima, los cuatro miembros cubiertos de un pelo raso. Hocico alargado. Frente poco inclinada. Incisivos superiores por pares, inferiores pequeños iguales y alineados, con un diente anómalo en cada mandíbula. El pelo es muy corto, liso y bien repartido. Una parte del antebrazo, el húmero, las extremidades posteriores y una parte de la membrana interfemoral están cubiertas de pelos; el color de éste por encima es blanco amarillento ondeado de rojizo, los



de la membrana interfemoral son pardos y los de la cabeza más o menos ceniza; los de los carrillos tienen una tinta parda; todas las partes inferiores son blanquecinas, con una banda más o menos distinta y trazando la línea media del vientre. Las alas son de un pardo muy fuerte.

Habita Africa desde el Somal, Senaar y Senegambia por el N. hasta Nemaquialandia, Nyasalandia y Mashonalandia por el S.

*Género Cynopterus. Cuvier.*

*Cynopterus.* F. Cuvier. 1825.

*Pachysoma.* Y Geoffr. 1828.

*C. Tithacheibus.* Temm. 1827.

*Pteropus tithacheibus.* Temm. Mon. Mam. I. 1827, página 198. Less. Mon. Mamm. 1827, p. 113.

*Pachysoma luzoniense.* Peters. M-B. AK. Berl. 1861, pág. 708.

Existen dos ejemplares adultos de Sumatra, uno de Java y otro de Mentavei.

*Caracteres.* Hocico corto, ojos más cerca de la nariz que de las orejas; éstas son pequeñas, excavadas hacia la punta del borde posterior y cubiertas de rizos trasversales en la base, narices separadas y tubulares; el labio superior tiene dos gruesas verrugas separadas por un surco; borde interno de los labios cubiertos de pequeños mamelones; cola envuelta por la membrana interfemoral dejando libre la fina punta. Incisivos finos y contiguos; los inferiores un poco amontonados; los caninos con un fuerte talón interno y faltando totalmente el pequeño último molar en las dos mandíbulas. Pelaje fino, liso y muy corto, excepción de los lados del cuello, más largo en los machos que en las hembras; los primeros tienen a cada lado del cuello un tufo de pelos divergentes de un centro común que parecen conducir glándulas odoríficas; el vientre guarnecido de un pelaje muy fino y raso; la garganta, cubierta de pelos muy claros; la nuca y las partes laterales del pecho son de una bella tinta roja, más o menos viva. Las otras partes superiores son de una pardo ligeramente rojizo, el vientre gris y las orejas bordeadas de una línea blanqueci-



na. La hembra es mayor que el macho y tiene las partes superiores de un pardo ceniza ligeramente matizado de oliva; las partes inferiores son también de un gris oliva; la región de las mamas y la parte de delante del cuello son desnudas.

Habita Java, Sumatra y Filipinas.

*Género Acerodon Jourdan.*

*Pteropus* Eschscholtz. 1831 (no Briss.).

*Acerodon* Yourd. 1837.

*A. jubatus*. Eschscholtz. 1831.

*Pteropus jubatus* Eschsch. Zool Atlas IV. 1831, p. 11. XVI. Temm. Mon. Mamm. II. 1835, p. 51. Dobs. Cat. Chir. 1878, p. 1. IV, f. 6.

*Acerodon jubatus*. Less. N. Tabl. Regn. Anin. Mamm. 1842, p. 14.

Existen una hembra adulta, sin localidad, y un macho adulto de Samar (Filipinas).

*Caracteres.* El pecho, el vientre y los hombros son de un pardo negruzco muy fuerte; este color no está limitado entre las espaldas por una línea transversal rojiza; toda la nuca se convierte en un largo collar pardo rojizo, y en la extremidad posterior forma un ángulo sobre la parte superior de los hombros; toda la cara es negra, y la cima de la cabeza, el occipital, la región donde nacen las orejas y el cuello son de un bello amarillo de oro lustroso; encima de las orejas se encuentra una mancha de color pardo claro. Las orejas son poco velludas.

Habita Filipinas, Mindanao.

---



## PLANTAS DE ARAGON

por MANUEL ESCRICHE

Entre los herbarios de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, existe una colección de plantas formada seguramente por D. Custodio Campo. Contiene, principalmente, plantas cultivadas procedentes del Jardín Botánico de la Universidad y un pequeño número de espontáneas de diversas procedencias y firmas.

Es, a nuestro juicio, una colección particular de Campo, distinta a la que fué premiada en Madrid y que, según nuestras noticias, se conserva en el Instituto de Huesca.

El herbario está dispuesto de acuerdo con la ordenación de De Candolle, faltando muchas familias y estando las demás desigualmente representadas. El tiempo ha destruído bastantes pliegos que reunidos en sus últimos años, no fueron debidamente preparados, no por falta de diligencia, pues sabemos por Loscos <sup>(1)</sup> que el ilustre farmacéutico de Bielsa llegó a preparar de forma impecable una rica colección de plantas pirenaicas que estudió aquél botánico aragonés. Algunos duplicados de las mismas son de admirar en este herbario, todos ellos recogidos en las húmedas praderas alpinas de las cercanías de Bielsa, al pie de las nieves perpetuas o en los primeros valles: *Draba aizoides*, *Petrocoptis Pardoí*, *Alsine Cherleri*, *Anthyllis rupestris* (2), *Oxtropis pyrenaica*.

(1) Tratado de plantas de Aragón.

(2) J. Hervier, comentando esta planta, dice: "Cet *Anthyllis* est fort rare en Espagne, il n'est cité que dans la province de Murcie; Mts. Padron et Bienser-vida (Bourgeau) et dans la Sierra de Segura (Blanco) avec une var. *micrantha* Wk. Suppl., p. 242 (Porta, Rigo, exsic. n.º 432), il a été récolté en quelque part seulement dans la Sierra de Castril, rochers escarpés a 1.800 mètres, très rare (Hb. Hervier). Excursions Botaniques de M. Elisée Reverchon, Bull. de l'Acad. intern. de Geogr. bot. (1905).

En efecto, el *Anthyllis rupestris* Cosson fué descubierto por Blanco en el partido de Segura de la Sierra, en el sitio "Royo Segura", y en terreno granítico de Bielsa, en la partida del Frontón en 1866, por C. Campo (Hb.).



*Saxifraga androsacea*, *S. Iratiana*, *S. oppositifolia*, *Galium caespitosum*, *Aster alpinus*, *Primula farinosa*, *P. viscosa*, *P. integrifolia*, *Gregoria Vitaliana*, *Androsace villosa*, *A. carnea*, *Gentiana lutea*, *G. verna*, *Linaria alpina*, etc.

Desde el miserable círculo en que consumía su existencia y quemaba sus células cerebrales, y a semejanza de Loscos y de otros exploradores españoles insignes de Aragón, Asso, Pardo, Zapater, Badal, Benedicto, Pau... contribuyó de modo brillante, al conocimiento de la flora indígena del país. Bien merece el ilustre botánico que recordemos su nombre con respeto y dediquemos a su memoria esta nota.

En la colección hay también algunas plantas de Madrid, recogidas por Campo y sus amigos, generalmente notables, que omitimos por ser bien conocidas de la flora castellana, y dos o tres plantas de Loscos que citamos en la relación.

Posteriormente se han intercalado otras hierbas de los alrededores de Zaragoza clasificadas o no. De estas últimas hay un paquete sin procedencia, del que hemos determinado varias que por el porte nos parece que son aragonesas.

Finalmente hay también un pequeño número de plantas de la región catalana, de Tremols, en parte intercaladas, y el resto en una carpeta suelta.

A continuación damos la lista de nuestras determinaciones específicas, limitada (en ausencia del herbario y libros propios) a aquellas especies que conocemos por haberlas herborizado o estudiado en Aragón o más recientemente en Navarra <sup>(1)</sup>, dejando para mejor ocasión la enumeración de especies del herbario que por la variedad de cultivadas que encierra, tiene especial interés.

A D. G. Calamita, Rector de la Universidad, que amablemente accedió a nuestros deseos, y a D. Pedro Ferrando, Catedrático de Geología de la Facultad de Ciencias y Secretario de la Academia de Ciencias de Zaragoza, quien igualmente, puso a nuestra disposición las colecciones botánicas del Establecimiento, y ha dirigido nuestro trabajo,

---

(1) Así, no hemos incluido en la lista la *Statice spatulifolia* (Campo), de sitios pedregosos en las alturas de Torrero, cerca del Campo Santo, porque no conocemos esta especie, ni su sinonimia, si es que la tiene.



invitándonos a redactar esta nota, expresamos nuestro mayor agradecimiento.

ABREVIATURAS IMPORTANTES

- Losc. Pard. Ser. inc. — *Loscós et Pardo, Series inconfecta plantarum indigenarum Aragoniae...* Dresde, 1863.  
Losc. Pard. Ser. imp. — *Loscós y Pardo, Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas. 2.<sup>a</sup> ed., Alcañiz, 1866 - 67.*  
Willk. Lge. Prodr. — *Willkomm et Lange, Prodrömus florae hispanicae, 3 vol. Stuttgart, 1861 - 70.*  
Willk. Suppl. — *Willkomm, Supplementum prodromi florae hispanicae, Stuttgart, 1893.*  
C. Pau. Not. bot. fasc. I. — *C. Pau, Notas botánicas a la flora española, fascículo I. Madrid, 1887.*  
Fre. Sen, Pls. d'Esp. — *Frère Sennen, E. C. Plantes d'Espagne, Exiccata.*

**Ranunculáceas.** *Clematis Vitalba* L. Trátase de la var. *integrata* DC. (Huesca).—*Anemone Hepatica* L. (Sin localidad). En Griegos (Teruel) crece una forma no descrita aún que herborizamos en agosto de 1935. — *Adonis microcarpa* DC. Sin procedencia, pero es vulgar en Zaragoza. — *A. Flammea* Jacq. — *Ceratocephalus falcatus* Pers. (1). — *Ranunculus bulbosus* L. (Inmediaciones de Huesca). — *R. arvensis* L. — *Ficaria ranunculoides* Moench. — *Helleborus foetidus* L. — *Delphinium pubescens* DC. Jaca (Huesca).

**Papaveráceas.** *Papaver somniferum* L. Jardín Botánico, Zaragoza

**Fumariáceas.** *Sarcocapnos enneaphylla* DC. *Fumaria capreolata* L. Mezclada en el pliego con la *F. parviflora*. — *F. Spectabilis* L. Jardín Botánico.

**Crucíferas.** *Diplotaxis erucoides* DC. En Teruel es frecuente una forma invernal de flores purpúreas (29-XI-32).—

(1) Seguimos en la relación el orden del herbario, citando únicamente las plantas determinadas y que, por tanto, carecían de etiqueta. Las que no llevan indicación alguna de localidad son de Zaragoza,



*D. virgata* DC. — *Sisymbrium boclumnae* Jacq. Es sabido que el *S. longesiliquosum* (Wk) de Albarracín (Estrecho de los ríos, l. c.) y Teruel (10-XII-32) no es buena especie, sino simple variedad (V. Fl. de la France de Rouy). — *Arabis recta*... Esta plantita merece estudio en vivo, pues es interesante. Campo la recogió en los alrededores de Zaragoza (Torrero, Cabezo de Buenavista) y escribía de ella que, asociada a la *Androsace maxima*, es difícil de ver por su pequeñez. — *Cárdamine hirsuta* L. Esta pequeña crucífera, a pesar de su nombre, es casi lampiña en nuestro país. — *Alyssum campestre* L. — *Biscutella coronopifolia* L. Según Loscos, habita en Zaragoza, Calanda, Borja, etc. — *Iberis Tenoreana* DC. Es la var. *longepedunculata* Losc. Pard. Ser. imp. número 192, p. 37. — *Lepidium Iberis* L.

**Cistáceas.** *Helianthemum lavandulaefolium* DC. — *H. polifolium* DC., probablemente.

**Violáceas.** *Viola arborescens* L. Dado que en la colección hay algunas plantas andaluzas de Laguna, ésta puede ser una de ellas; no obstante, también se ha indicado en Aragón, Ser. imp. ps. 225 - 26, nota. — *Viola tricolor* L. *Magnarum florum* varietas. (*V. hortensis* Lamk.) J. Botánico.

**Resedáceas.** *Reseda Aragonensis* Losc. Pard.

**Frankeniáceas.** *Frankenia pulverulenta* L. Hay varios pliegos de esta especie. Se cita del Cerro de Sta. Bárbara (alrededores de Teruel), donde Zapater herborizó la *F. thymifolia*. Ambas no hemos visto (1).

**Cariofiláceas.** *Silene muscipula* L. — *Agrostemma Githago* L. — *Gypsophila Hispanica* Wk. — *G. perfoliata* L. fa. *typica subglabra* (Loscos). Zaragoza ? — *Dianthus attenuatus* Sm. Huesca ? — *D. malacitanus* Haens. var. *valentinus* (Wk.). F. Q. Id. — *Velezia rigida* L. — *Alsine tenui-*

(1) En dicho cerro viven plantas curiosas al abrigo del matorral de *Gypsophila Hispanica* y *Ononis tridentata*: *Geranium* sp., *Lepidium subulatum* (fa.), *D. valentinus* (ant. nom.), *Arenaria minutiflora* (gr. *serpyllifolia*), *Malva aegyptiaca*, *Astragalus macrorrhizus*, *Galium* sp., *Asterula papillosa*, *Aster Willkommi* (ant. nom.), *Senecio Gallicus* (var. *difficilis*, var. *livescens*), *Achillea odorata* (var. *turolensis*), *Zollikoferia pumila*, *Cuscuta planiflora*, *Hyssopus officinalis* (s. l.), *Nepeta Aragonensis*, *N. Nepetella*, *Sideritis spinulosa* (tipo), *S. spinosa*, *S. opinula*, *Tenacrium gnaphalodes*, *Globularia caespitosa*, *Rumex turolensis*, *Euphorbia helioscopia* (s. l.), *E. pauciflora*, *Sonchus squarrosus*, *Ephedra scoparia*...



*folia* Crtz.—*Arenaria tetraquetra* L. Zaragoza ? — *Spergula arvensis* L. (Sin localidad).—*Spergularia rubra* Pers. (Semina tuberculosa; calix est longior petalis in planta). — *S. salsuginea* Fzl. Seguramente, pues los ejemplares son jóvenes. — *S. media* Pers. Calaceite (Pl. de Loscos).

**Malváceas.** *Malva stipulacea* Cav. ? (*M. hispanica* (Asso). En nuestro herbario tenemos una *M. hispanica* (L.) de Sierra Morena, pero ignoramos si es tal especie la de la colección de Campo. Camino de Castejón (Villanova).

**Geraniáceas.** *Geranium sanguineum* L.

**Leguminosas.** *Genista hispanica* L. — *Medicago marina* L. Repetimos lo escrito sobre la *V. arborescens*. Es planta del Norte de Africa, principalmente. — *Lotus hirsutus* L. J. Botánico.—*Astragalus monspessulanus* L. (Folia vix canescentia).—*Vicia amplexicarpos* ? Dice la etiqueta: "Dada por mi amigo Louis Bordere, de Gédre (France) 1868. Pirineo". ¿*Vicia minima*? Ejemplar sin flores. — *Lathyrus tuberosus* L. — *Hippocrepis unisiliquosa* L. Planta gipsófila y vulgar en Zaragoza.

**Onograriáceas.** *Epilobium hirsutum* L.

**Litrariáceas.** *Lythrum Graefferi* Ten. var. *brachypetalum* Wk. Balsa de Calaceite (Pl. de Loscos).—*L. Hyssopifolia* L.

**Paroniquiáceas.** *Polycarpon tetraphyllum* L. fil.—*Telephium Imperati* L. Campo escribía en 1887 que no vió jamás esta planta en Torrero (Echeandía), lo que está de acuerdo con el habitat de la especie. — *Paronychia argentea* Lam. — *Herniaria glabra* L.—*H. annua* Lag. — *H. fruticosa* L. — *Queria hispanica* L. Zaragoza ? — Familia, en general, bien representada en el herbario.

**Saxifragáceas.** *Saxifraga paniculata* (Cav.). Sin localidad.

**Umbelíferas.** *Imperatoria hispanica* Bss.

**Rubiáceas.** *Galium saccharatum* All.

**Valerianáceas.** *Valerianella Morisonni* DC.

**Dipsáceas.** *Scabiosa stellata* L. var. *minor* Ech. (Torrero; l. c.).—*Scabiosa columbaria* L.—*Sc. prolifera* L'Herit. J. Botánico.



**Compuestas.** *Adenostyles albifrons* Rchb. var. *vividifrons*. Csta. — El *Aster aragonensis* Asso es general en la zona media de Navarra (Carrascal, 29-IX-35). — *Bellis perennis* L. Vulgar en Zaragoza. La var. *caulescens* Rochebrune en Teruel (1934). — *Senecio vulgaris* L. — *Artemisia Assoana* Wk. Rocas de la región alpina (Monte Perdido, 1886) Pirineo aragonés. Es innecesario complicar la nomenclatura de esta planta con un sinónimo inédito, pues es bien conocida. En realidad, esta radiada era casi ignorada entonces por los botánicos. Poseo esta planta de varios puntos de la provincia de Teruel: Gea, Mosqueruela, Jabalambre, etc. (1). — *Artemisia glutinosa* Gay. — *Inula montana* L. — *Pulicaria vulgaris* Gaertn. — *Gnaphalium luteo-album* L. — *Filago canescens* Jord. — *Micropus erectus* L. ? o *M. supinus* L. ? Opinamos que el primero. — *M. bombycinus* Lag. — *Mariana lactea* Hill. — *Picnomon Acarna* Cass. — *Carduus Reuterianus* Bss. J. Botánico. — El *C. petrophilus* Timb., compuesta poco conocida de España (Panticosa, Willk. Lge. Prodr.; Nuria (Pyr. Orient.), Fre. Sen. Pls. d'Esp.?) es frecuente en Griegos (Teruel) donde lo encontramos en compañía de otras especies interesantes para la flora turolense: *Aquilegia aragonensis*, *Dianthus brachyantus*, *Arenaria ciliaris*, *A. erinacea*, *Lotus* sp., *Sedum Zapateri* ? (gr. acre), *Saxifraga granulata* var. *glaucescens* (species rarissima), *Galium squarrosum* (nom. nov.) (gr. *verum*), *G. Jordani* var. *aragonense*, *Scabiosa* sp., *Sc. Succisa* fa. *nana*, *Campanula hispanica*, *Chaenorhinum macropodium*, *Euphrasia hirtella*, *Brunella alba* var. *ant. hybrid.*, *Tenerium Pujoli* var., *Armeria* sp., *Gladiolus Illyricus*...

*Centaurea alba* L. var. — *C. variegata* Lamk. — *C. cyanus* L. A fines de agosto de 1935 fuimos obsequiados por D. Angel G. Palencia en su finca de Santa Croche (Sierra de Albarracín). Durante la alborozada pesca de cangrejos que precedió al almuerzo al aire libre, observamos algunas plan-

(1) En Jabalambre (Teruel) viven especies muy notables y endémicas: *Juniperus thurifera*, *Artemisia Assoana*, *Poa ligulata*, *Carduus Zapateri*, *Cirsium* sp., *Sideritis jabalambrensis* (grex. *linearifolia* ?), *Erodium celtibericum*, *Euphrasia jabalambrensis*, varios *Astragalus*, etc.



tas curiosas del prado, descubriendo una bella forma de la *C. Cyanus*, f. *polymicrocephala* (var. *microcephala*, f. *polymicrocephala*) la que vive con la var. *microcephala* (*C. hortorum* Pau, Not. bot. fasc. I) y otras especies notables que esmaltaban el prado con delicados colores: *Galeopsis Ladanum* L. var. *calcareae* (Schönheit) y su fa. *eglandulosa*, *Silene inflata* var. *Zapateri* (1), *Delphinium Hispanicum*, etc.

*Centaurea cephalariaefolia* Wk. — *C. dertosensis* Csta. var. *podospermifolia* Losc. et Pard. Muy rara. Ser. inc. descrip. p. 58. — *C. aspera* L. — *C. Calcitrapa* L. — *Microlonchus salmanticus* DC. — *Serratula nudicaulis* DC. — *Jurinea pinnata* DC. — *Leuzea conifera* DC. — *Carlina vulgaris* L. y su var. *orophila* Lamotte. — *Atractylis humilis* L. fa. *albiflora*. — *Rhagadiolus stellatus* DC. var. *edulis* DC. — *Zollikoferia pumila* DC.

**Campanuláceas.** *Campanula fastigiata* Duf.

**Ericáceas.** *Erica vulgaris* L. Introducida en España.

**Primuláceas.** *Androsace maxima* L. fa. *minor* (2). *Coris monspeliensis* L. — *Anagallis arvensis* L. var. *rosea* Losc. Pard. Zaragoza ?

**Gencianáceas.** *Gentiana campestris* L. (Sin localidad). Esta familia y la anterior están bien conservadas.

**Borragináceas.** *Nonea micrantha* Bss. Reut. var. *coerulea* Léhm. Torrero (Zaragoza).

**Escrofulariáceas.** *Linaria Elatine* Desf. — *Euphrasia officinalis* L. (Sin procedencia). — *Eufragia latifolia* Griseb. (id.).

**Orobancáceas.** *Orobanche cruenta* Bertol. fa. *glabrata* (Wk.) (id.).

**Labiadas.** *Nepeta Nepetella* L. *Lamium amplexicaule* L. Zaragoza ? *Stachys arvensis* L. J. Botánico. — *Sideritis hirtula* Brot. J. Botánico.

(1) Propter folia lanceolata calycemque breviorum.

(2) La especie litoral, *Glaux maritima* la poseo en mi herbario de los llanos de Cella y Monreal, recogida con otras especies bien notables: *Statice aragonensis*, *Senecio Auricula*, *S. jacobaeoides* (gr. *Jacobaea*), etc. En Monreal crece el singular endemismo stenotopo *Statice monrealensis* (3-XX-32) y en las orillas del río abunda el *Geranium Benedictoi* (afín del *G. palustre*). (*St. monrealensis* Pau = *St. aragonensis* Debeux var. *monrealensis* Pau). La especie de Pau se publicó dos años después de la *aragonensis*. En la erupción de ofita de Villed (Teruel) encontramos en 22-VIII-934 el *St. aragonensis* Debeux var. *maxima*, elata vel gigantea.



**Plumbagináceas.** *Armeria alliacea* Willd.—*Statice Limonium* L. ? No debe ser; el ejemplar está deshojado y es, por tanto, indeterminable.

**Salsoláceas.** *Suaeda maritima* Dum.

**Poligonáceas.** *Rumex conglomeratus* Murr. ? fa. ?—*Polygonum amphibium* L.

**Dafnoideas.** *Dafne Gnidium* L.

**Eleagnáceas.** *Elaeagnus angustifolia* L. El árbol del paraíso es subespontáneo en Aragón.

**Aristolochiáceas.** *Aristolochia longa* L.

**Euforbiáceas.** *Euphorbia helioscapioides* Losc. et Pard. *E. isatidifolia* Lam.

**Cupulíferas.** *Castanea vesca* Gaertn. Pirineo aragonés.

**Abietíneas.** *Pinus uncinata* Ram. Benasque (Aragón).

**Esmiláceas.** *Paris quadrifolia* L. Montes de Ansó.

**Amarilídeas.** *Narcissus Pseudonarcissus* L. (Sin localidad).

**Orquídeas.** *Ophrys aranifera* Huds.

**Potámeas.** *Potamogeton gramineus* L. ? Forzosamente es esta especie, pero los ejemplares no están fructificados. Jardín Botánico.

**Gramíneas.** *Phalaris coerulescens* Desf. J. Botánico.—*Setaria verticillata* P. B.—*Panicum sanguinale* L.—*Festuca rubra* L. Pirineo.

**Pteridofitas.** *Ceterach officinarum* Willd.—*Polypodium Dryopteris* L.—*Aspidium Lonchitis* Sw.—*Asp. aculeatum* Doell.—*Cystopteris fragilis* Bertn.—*Asplenium Halteri* DC.—*A. Adiantum-nigrum* L.—*Pteris aquilina* L. Pirineo.

Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias.



## NOTAS ENTOMOLOGICAS

### El género *Phylan* (col. tenebrionidae) en las islas Baleares

por FRANCISCO ESPAÑOL

En el año 1854 Mulsant describió, bajo el nombre de *Micrositus semicostatus* (Mém. Acad. Lyon, p. 322 y Opusc. Ent. 5, p. 178), el primer *Phylan* balear. Aparte de equivocar el género, Mulsant confundió esta especie con otras formas que habitan España meridional y Algeria; a no ser que los ejemplares que él estudió de las colecciones de Chevrolat y Reiche llevaran procedencia equivocada. El error de Mulsant permitió que Schaufuss (Abh. zool. bot. Ges. Wien, b. 31, 1881, p. 623) describiera de nuevo esta especie con el nombre de *Phylax balearicus*, señalándola como propia de las Baleares, a la vez que intentó separarla del *Micrositus semicostatus* de Mulsant, que suponía de procedencia andaluza. En 1869 Piochard de la Brulerie (Ann. Soc. Ent. Fr. t. 9, p. 37), describió el segundo *Phylan* balear con el nombre de *Heliopathes (Olocrates) mediterraneus*, descripción hecha sobre dos ejemplares de la colección Marseul, procedentes de las islas Baleares y dados por Capiomont. Unos años más tarde, Marseul (Abeille, t. 12, 1875, p. 118) reprodujo en texto francés la descripción original de Piochard. En el mismo año, Cardona y Orfila, en su catálogo de los coleópteros de Menorca, cita el *Micrositus semicostatus* Muls. como especie común en toda la Isla y como tal aparece en la primera edición del Catalogus Col. Europ. de Heyden Reitter y Weise (año 1891, p. 246).



observándose únicamente una ligera modificación: la de incluir dicha especie en el subgénero *Litororus* Mied. i. l.; además, la especie de Schaufuss es considerada como sinónima de la de Mulsant, y el *Olocrates mediterraneus* de Piochard aparece como tal en el final del género *Olocrates*. Schaufuss, en su intento de cambiar en *Phylax* el *Micrositus semicostatus*, con todo y no estar muy lejos de la realidad, fracasó por no haber sabido encontrar el carácter decisivo (macho con los tarsos anteriores dilatados), carácter que utilizó Seidlitz (Nat. Ins. Deutsch., 1894, p. 404) para deshacer el error de Mulsant (1), sentando la verdadera posición sistemática de esta especie balear. En 1904 Reitter (Best.—Tab., 53, p. 96), de acuerdo con la opinión de Seidlitz, rectifica el error cometido en la primera edición del Catalogus Col. Europ., quedando definitivamente establecido el paso de la especie de Mulsant al género *Olocrates*; además, consecuente con lo expuesto en el repetido catálogo, establece los caracteres que justifican la inclusión de dicha especie en el subgénero *Litororus*, se ocupa también del *Phylax balearicus* Schauf., que considera sinónimo del *O. (Litororus) semicostatus* Muls., y finalmente trata del *O. mediterraneus* Pioch., especie que si bien no conoce cree que hay que incluirla entre los *Olocrates*. En la segunda edición del Catalogus Col. Europ. (año 1906, p. 485) queda todo conforme con el anterior trabajo de Reitter, pero reconoce la prioridad del género *Phylan* de Stephens (1832) sobre el género *Olocrates* de Mulsant (1854) y en consecuencia pasa éste a la sinonimia de aquél. En 1908, Breit (Verh. zool. bot. Ges. Wien, b. 58, p. 63) describe como variedad *curtulus* del *P. semicostatus* Muls., la forma que vive en la parte baja de la isla de Mallorca, especialmente en las dunas, y trata de separarla de la forma tipo, que, según él, habita la parte montañosa. Dos años más tarde aparece en el monumental Coleopterorum Catalogus, de Schenkling, el tomo de la familia *tenebrionidae*, debido a Gebien, en el cual todo queda conforme con el catálogo de 1906, a excepción de añadir la variedad *curtulus* recién descrita. En 1915 Tenenbaum (Bull. Acad. Scie Cracovie, p. 837) describió los *Dendarus Hildti*, *melas* y *cabrerensis* como nuevas especies de Baleares;



un poco más tarde apareció el catálogo de los coleópteros de Baleares del mismo autor, donde modifica ligeramente el nombre genérico de las tres citadas especies, pasándolas del género *Dendarus* (en el cual las describió) al género *Phylax* Brullé, cambio que no altera en lo más mínimo la posición sistemática de las mismas, y al hablar del género *Phylan* lo hace conforme al catálogo Schenkling (1910). En 1930 Sietti (Misc. Ent., 32, p. 62) cita el *Phylan semicostatus* Muls. como especie común en Mallorca, Menorca y Cabrera, y señala de la última el *Phylan cabrerensis* Ten?, opinando,

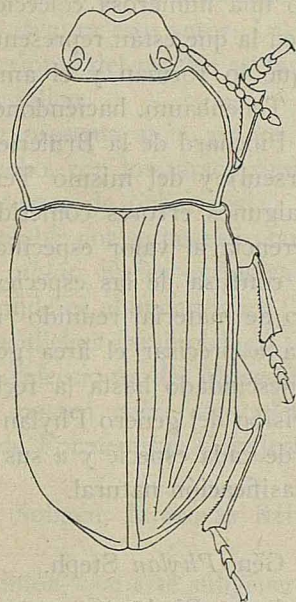


Fig. 1.—*Phylan (Litororus) semicostatus* Muls.

en su consecuencia, que el *Phylax cabrerensis* Ten. ha de pasar al género *Phylan*. En 1931 el mismo autor (Misc. Ent., 33, p. 51 y 55), al publicar el resultado de su segundo viaje a las Baleares, vuelve a ocuparse de las especies de Tenenbaum, que pasa definitivamente al género *Phylan*, y considera como buenas el *P. melas* y el *P. Hildti* (según opinión de Schuster), pasando el *P. cabrerensis* a la sinonimia del primero. En su tercer trabajo sobre las Baleares (Misc. Ent., 34,



1932, p. 3 y 6), Sietti, se muestra conforme con lo expuesto anteriormente. En el mismo año aparece el *Catalogus coleopterorum Reg. Pal.*, de Winkler, en el cual los *Phylan* de Baleares quedan como en el de Schenkling, añadiendo las tres especies de Tenenbaum que son consideradas como sinónimas del *P. semicostatus* Muls. Ultimamente, en el catálogo de La Fuente (*Bol. Soc. Ent. España*, t. 18, p. 17 y 18) se citan el *P. mediterraneus* Pioch. de Baleares, el *P. semicostatus* Muls., también de Baleares y la variedad *curtulus* Breit, de Mallorca, no ocupándose de las especies de Tenenbaum.

El tener a mano una numerosa colección de *Phylan* del archipiélago balear, en la que están representadas la casi totalidad de las islas que lo forman y el amable concurso de Mr. Lesne y de Mr. Tenenbaum, haciéndonos factible el examen de los tipos de Piochard de la Brulerie (que se guardan en la colección Marseul) y del mismo Tenenbaum, nos ha permitido corregir algunos errores cometidos, especialmente en lo que hace referencia al valor específico dudoso y a la posición sistemática confusa de las especies de Tenenbaum. Además, el conjunto de material reunido (unos 2.000 ejemplares), nos autoriza a precisar el área geográfica de cada forma, punto muy descuidado hasta la fecha; dejando para nuestra próxima revisión del género *Phylan* todo lo referente al estudio detallado de cada especie y a sus relaciones de parentesco para una clasificación natural.

Gén. *Phylan* Steph.

Subgén. *Phylan* (s. str.)

*P. mediterraneus* Pioch.—La descripción original de esta especie es buena y concuerda con los tipos de la colección Marseul; eso no obstante, haremos algunas observaciones complementarias, señalando los caracteres distintivos de la hembra, que si bien Piochard describe someramente (♀ latet), Marseul considera desconocida.

La coloración que Piochard atribuye a esta especie (*brunneus*) no es exacta, pues si bien se encuentran algunos ejem-



plares de un tinte moreno y hasta amarillento como los tipos de Piochard, la mayoría presentan un color negro intenso.

Al estudiar el macho, Piochard incurre, a nuestro modo de ver, en un notable error; en la descripción original se lee: "*Tibiae femoraque intermedia et postica subtus pube sericea flavesciente induta*". Después de haber examinado un lote de unos 600 machos, hemos llegado a la conclusión de que este sexo presenta en la parte inferior de las tibias intermedias y de los fémures intermedios y posteriores una pubescencia sedosa y amarillenta, de acuerdo con la descripción de Piochard, carácter que no se observa en las tibias posteriores, contrariamente a lo que asegura este autor. La falta de pubescencia en las tibias posteriores del macho es un carácter que puede tener interés sistemático.

La hembra se presenta más grande, más ancha y más robusta que el macho, con los tarsos simples y con las tibias y fémures desprovistos de pubescencia.

Esta especie notable por su pequeño tamaño (7'5 a 8 mm.), comparable al *P. gibbus* F., es exclusiva del archipiélago de las Pitiusas, en donde es abundantísima; faltando en las Baleares propiamente dichas (archipiélago Cabrera, Mallorca y Menorca). En las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona existen numerosos ejemplares procedentes de las islas de Ibiza, Formentera, Conejera, Espartar y Plana.

#### Subgén. *Litororus* Reit.

Es nuestra opinión, que este subgénero, caracterizado por Reitter y del cual conoció un sólo representante, debe subsistir, pues en él se reúnen dos especies, que, a pesar de su relativa variabilidad, presentan una serie de caracteres comunes y ocupan una área geográfica muy precisa.

Varios son los caracteres que definen este subgénero, siendo los principales el presentar macho y hembra los fémures y tibias desprovistos de pubescencia; el tener, el macho, los tarsos anteriores débil pero visiblemente dilatados; el ofrecer la parte inferior del pronoto, un margen lateral saliente y separado, siendo apenas escotado delante de los ángulos pos-



teriores; y últimamente el presentar los élitros estrías de puntos muy marcadas, con los intervalos abovedados, encontrándose los externos levantados en forma de quilla (2).

El *P. semicostatus* Muls. constituye el tipo de este subgénero. Referente a las especies de Tenenbaum, ningún autor ha visto claro hasta la fecha; recordaremos que Sietti es el primero que hace su examen crítico, pasándolas al género *Phylan*, pero sin precisar su posición dentro del mismo, y reconoce como buenas el *P. melas* y el *P. Hildti* (según opinión de Schuster). Este modo de ver está en contradicción con el catálogo de Winkler, en el que son consideradas como sinónimas del *P. semicostatus* Muls. Vistos los tipos de Tenenbaum, no es posible la duda sobre el valor específico y la posición sistemática de cada una: el *Phylax* (*Dendarus*) *Hildti* es realmente un *Dendarus* que hay que colocar a la sinonimia del *Dendarus depressus* Reit., y en cuanto a los *P. melas* y *P. cabrerensis*, Sietti estaba en lo cierto, por tratarse de una misma especie, netamente separada del *P. semicostatus*, pero que pertenece, como ésta, al subgénero *Litororus*.

Este subgénero es exclusivo de las Baleares propiamente dichas, o sea de Menorca, Mallorca y archipiélago de Cabrera, siendo posible su existencia en la parte norte de Ibiza, ya que presenta afinidades faunísticas con aquéllas.

*L. semicostatus* Muls. (= *P. balearicus* Schauf.) Fig. I. —Es ésta una especie sobradamente conocida (3) para que nos detengamos en su estudio detallado; esto no obstante, nos ocuparemos, como dato complementario, de su distribución geográfica en el archipiélago balear.

Las numerosas citas que se conocen de esta especie conducen a considerarla como una de las formas endémicas más extendidas en las Baleares, ya que, a excepción de las Pitiusas, donde parece limitada en la parte norte de Ibiza (según una cita de Tenenbaum), abunda en todo el archipiélago.

Al establecer Breit la variedad *curtulus*, que sin dificultad separa del tipo, y a la que considera como una raza biológica, propia de la parte baja de Mallorca, en oposición a la forma tipo que señala de la parte montañosa, se plantearon dos in-



tererantes cuestiones: 1.<sup>a</sup> Si en Mallorca coexisten la forma tipo y la variedad *curtulus*, separadas únicamente por su diferente habitat, ¿cuál es su distribución en las restantes islas del archipiélago?; 2.<sup>a</sup> ¿Está de acuerdo esta distribución con la teoría de Breit?

Visto el conjunto de material reunido en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, hemos convenido que la forma tipo habita la isla de Menorca e islotes adyacentes (especialmente la isla dels Coloms), extendiéndose además por toda la parte occidental y septentrional de Mallorca (Artá, Alcudia, Pollensa, Soller, Valldemosa...); en cambio, la variedad *curtulus* se encuentra en la parte meridional de Mallorca (alrededores de Palma, Coll d'en Rabasa...)

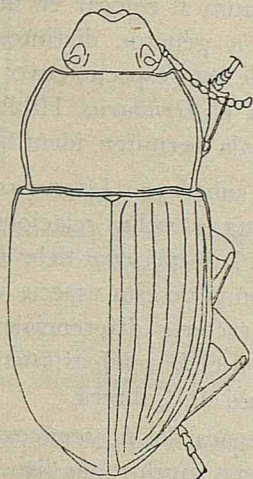


Fig. 2.—*Phylan* (*Litororus*) *semicostatus* var. *curtulus* Breit.

y en todo el archipiélago de Cabrera (islas Cabrera, Horadada, Conejera y Redonda) (4).

Estas conclusiones no están del todo de acuerdo con la opinión de Breit (5) y conducen más bien a considerar que su distribución obedece a otras causas.

*L. semicostatus* Muls. var. *curtulus* Breit. Fig. 2. — Al comparar ejemplares de *P. semicostatus* procedentes de Coll d'en Rabasa o del archipiélago de Cabrera con los de Artá, Pollensa, etc., nos convencemos de la razón que asistió a



Breit al describir esta forma que se separa del tipo por su tamaño más pequeño, por su cuerpo menos paralelo, por sus élitros sensiblemente más cortos, por los lados del pronoto menos redondeados; los cuales, contrariamente a lo que se observa en la forma tipo, no están escotados delante de los ángulos posteriores, amén de que los cuatro intervalos externos de los élitros presentan una puntuación más densa y grosera.

Todos estos caracteres diferenciales, relativamente constantes, permiten separar con razón esta forma como subespecie o raza geográfica, y en cuanto a su distribución, ya nos hemos ocupado de ella al hablar del *P. semicostatus*.

*L. melas* Tenenb. (= *cabrerensis* Tenenb.) — El error cometido por Tenenbaum al colocar en un mismo género especies pertenecientes a géneros distintos, trasciende en la descripción original de esta especie, cuyo principal defecto es el de compararla con el *Dendarus* Hildti, por más que los caracteres que le señala permiten identificarla sin dificultad.

Al ocuparnos del subgénero *Litororus* ya hemos indicado que el *L. melas* presenta estrechas relaciones de parentesco con el *L. semicostatus*, al lado del cual debe figurar como especie autónoma. La autonomía de esta especie viene apoyada por la constancia de sus caracteres diferenciales, no presentándose casos de transición con el *L. semicostatus*, a pesar de convivir en todo el archipiélago de Cabrera.

El *L. melas* se separa del *L. semicostatus* por su tamaño más pequeño, su cuerpo mucho más liso y nítido, su pronoto con puntuación más fina y espaciada, por las estrías de los élitros más finas, y especialmente, por los intervalos de los mismos mucho más planos (carácter que le da un aspecto muy diferente al de la especie de Mulsant); también se separa por los tarsos anteriores del macho menos dilatados.

El límite de variabilidad del *L. melas* lo constituyen los ejemplares que Tenenbaum describió como *P. cabrerensis*, caracterizados por su tamaño más grande y su coloración más oscura, ya que, al encontrarse entre estas dos formas, todos los pasos de transición mezclados en una misma localidad.



hace imposible conservar el nombre *cabrerensis* como especie, ni como raza independiente.

La especie que comentamos es exclusiva del archipiélago de Cabrera. En el Museo de C. N. de Barcelona existen ejemplares de las islas Cabrera, Horadada, Conejera y Redonda.

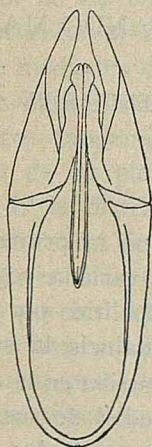


Fig. 3.—*Phylan mediterraneus* Pioch. — Órgano copulador masculino.

Fig. 4.—*Phylan (Litororus) semicostatus* Muls. — Órgano copulador masculino.

(1) Error que comenta en esta forma: "Mulsant scheint das ♂ nicht gekannt zu haben, sonst hätte er die Art nicht zu *Micrositus* stellen können".

(2) Hemos figurado los órganos copuladores masculinos del *P. mediterraneus* Pioch. (fig. 3) y del *L. semicostatus* Muls. (fig. 4) con el fin de señalar otro carácter de separación entre los *Phylan* s. str. y el subgénero *Litororus*, sin extendernos en comentarios que quizás resultarían prematuros.

(3) Véanse las descripciones de Mulsant, de Schaufuss y los trabajos de Seidlitz, Reitter y Breit.

(4) Si bien no hemos visto material del norte de Ibiza, de donde la cita Tenenbaum, opinamos que vivirá allí la variedad *curtulus*.

(5) Basta considerar la isla de Menorca, que, a causa de su escasa elevación y de acuerdo con la opinión de Breit, la creíamos habitada por la variedad *curtulus*; pero la realidad nos ha demostrado todo lo contrario.

Barcelona, Julio de 1936.



# LOS ESTUDIOS BOTANICOS EN ARAGON

POR EL DR. D. PEDRO FERRANDO MAS

CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE ZARAGOZA

---

Indudablemente es esta región, si no la primera, la segunda en España en lo referente a su variada vegetación y más si sustituimos el concepto regional político por el natural de la cuenca del Ebro. Solamente Andalucía la supera. La principal causa de esta riqueza natural estriba en la diversidad de circunstancias climatológicas y variedad de suelos que la constituyen. Se encuentran en ella representados todos los estados de las principales series de suelos que establece la clasificación de Huguet del Villar (1), desde la *turbosa* caracterizada por su contenido de humus negro ácido, que se observa, juntamente con la vegetación alpina de los altos valles turbosos y praderas pirenaicas, hasta las de la serie aluvial de las bajas riberas de los ríos.

Así se explica que la flora aragonesa haya sido objeto de estudio por los más célebres botánicos nacionales y extranjeros. Por ello son tan numerosas e importantes las investigaciones realizadas sobre ella, tanto espontánea como cultivada. Esto nos obliga a dividir la exposición de tan vasto tema en tres partes correspondientes a los tres últimos siglos XVIII (en su último tercio), XIX y XX.

## SIGLOS XVIII (DESDE 1783) Y XIX

Desde el punto de vista botánico, el siglo XVIII se caracterizó en primer término, desde 1751 en que publicó Linneo su



*Philosophia botánica*, por el predominio exclusivo de la influencia linneana que se prolongó hasta mediados del XIX.

Escribíamos en nuestra Memoria sobre "Fitografía experimental" (2), que la fitografía linneana tenía cierto carácter que pudiéramos llamar estático, ya que el ideal de los botánicos de aquella época se limitaba al conocimiento y descripción de los vegetales de una determinada región, sin dar importancia al estudio de sus variaciones. Mas desde que desde mediados del siglo XIX fué admitida por la mayoría de los naturalistas la posible variabilidad de los grupos taxonómicos fundamentales, interesa tanto o más que la catalogación de las plantas que pueblan una región, el conocimiento de la distribución geográfica de las mismas y la apreciación exacta de la extensión y proceso genético de sus modificaciones. Ya veremos cómo en los estudios fitográficos realizados por los botánicos aragoneses durante el siglo XIX y el actual han seguido también este criterio.

Linneo, a pesar del completo éxito que obtuvo con su clasificación sistemática, no dejó de reconocer que no realizaba por completo el ideal de las clasificaciones naturales. Por esto en su *Philosophia botánica* publicada en Stockolmo (1751) establece, como escribimos en nuestro artículo sobre *Linneo y el método natural* (3) hasta sesenta y ocho grupos de géneros, equivalentes a otras tantas familias, que él llamó fragmentos del método natural, algunas de las cuales corresponden a ciertas familias naturales que se admiten hoy, como por ejemplo las Compuestas, Borragináceas, Labiadas, Umbelíferas, Amigdaláceas, Crucíferas y Papilionáceas entre las dicotiledóneas; y Liliáceas, Alismáceas y Gramíneas entre las monocotiledóneas. Lo que nunca llegó a hacer fué asignar caracteres distintivos a estos grupos, a pesar de haberle instado a ello reiteradamente su discípulo Giseke.

En lo que no detalló, como se ha hecho después, fué en el estudio de las Criptógamas, que comprendían una sola clase la 24, denominada Criptogamia, de su sistema sexual. Sin embargo, tuvo el gran acierto de dividirla en los cuatro órdenes de Helechos, Musgos, Algas y Hongos, que corresponden con sorprendente precisión a los tipos de Criptóga-



mas vasculares, Muscíneas y Talofitas de las clasificaciones metódicas modernas.

Pasemos ahora al estudio de la repercusión que estos trabajos botánicos de mediados del siglo XVIII tuvieron en Aragón. La mayor parte de las referencias de este artículo las tomo del libro que publicó en 1907 la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, como homenaje a Linneo en celebración del segundo centenario de su nacimiento (3). Otras son del discurso leído por D. Antonio de Gregorio Rocasolano en la solemne apertura del curso académico de 1923 a 1924. Versa éste sobre el desenvolvimiento de la cultura en Zaragoza desde el último tercio del siglo XVIII, hasta fines del siglo XIX. Por cierto que en él hay que rectificar la afirmación equivocada (pág. 32), de que hoy no poseemos un Museo Mineralógico regional. De esto trataremos en la parte correspondiente al siglo actual, ya que el Museo y Laboratorio geológico regional empecé a formarlo en 1910, poco antes de la fundación de la Academia de Ciencias de Zaragoza, muchos de cuyos académicos y especialmente el Ingeniero de Minas D. Angel Gimeno Cunchillos, fueron, como veremos, los más eficaces colaboradores en la formación de dicho Museo geológico regional.

Los botánicos aragoneses más destacados durante la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX fueron don Pedro Gregorio Echeandía, farmacéutico de Zaragoza y primer profesor de Botánica del Jardín Botánico de esta ciudad y el insigne D. Ignacio Jordán de Asso, estadista eminente, también zaragozano, que sustituyó a D. Alejandro Ortiz, médico de cámara, en la dirección del Jardín Botánico cuando aquél enfermó y ejerció la referida dirección hasta 1808, en que la defensa de Zaragoza en la guerra de la Independencia interrumpió la labor del gran naturalista aragonés.

Veamos ahora brevemente cómo en 18 de junio de 1783 la Sociedad Económica de Amigos del País estableció la enseñanza de la Historia natural en Zaragoza. Para ello recurrió a Carlos III, exponiéndole las ventajas que obtendría el país, si en Aragón se cultivase el estudio de la misma, y para realizar este fin propuso la formación de un Mu-



seo o Gabinete, a lo que accedió S. M. mediante una Real orden firmada por Floridablanca el 14 de agosto del mismo año, previniendo a este objeto al Gobernador y Capitán general que dispusiese lo necesario a fin de que los socios y personas comisionadas por la Sociedad pudiesen hacer sin dificultades los reconocimientos que tuvieran por convenientes.

Esto dió origen a estudios y recolección de ejemplares, primero de minerales y rocas, principalmente del Pirineo aragonés, en donde existe más variedad de ellos, y después de otras localidades. Así, D. Ramón Solsona remitió a la Sociedad ejemplares de galena argentífera, minerales de antimonio y de hierro, como también de carbones minerales, cuarzo cristalizado y jaspes que fueron la base de un Museo minero regional, en cuya ordenación trabajó D. Ignacio Jordán de Asso, al cual le interesaban las investigaciones geológicas tanto como las botánicas. Para más detalles sobre este aspecto de su personalidad como geólogo, véase el artículo que en el tomo referido del Homenaje a Linneo escribió D. José Gómez Redó (q. e. p. d.).

En aquel tiempo la referida Sociedad de Amigos del País estimuló la explotación de algunas minas, tales como las de amianto de Tiermas y Torla; la de minerales de cobre, piritas y calcopiritas de Fombuena y Luesma; los minerales de cobalto del valle de Gistain, cuyas vicisitudes para su aprovechamiento, mencionamos en nuestra Memoria sobre Geología de los Pirineos (4). También se hicieron estudios sobre las minas de antimonita de Aguarón, minerales de cobre de Toved y cobres grises argentíferos de Alpartir, cuyos yacimientos yo describí en mi Memoria sobre los filones metalíferos de la Sierra de Algairén (5) y que figuran en la colección de minerales de Aragón del Museo regional de la Facultad de Ciencias.

Mas la enseñanza de la Botánica, fué sin duda alguna de las distintas Escuelas que fundó nuestra Sociedad Económica, la que obtuvo mayores éxitos. Tuvo su origen en reuniones que celebraron varios socios en 1781 para estudiar los productos naturales de Aragón y acordaron entonces establecer una cátedra de Botánica. En 30 de noviembre de 1796, el



Deán Sr. Dr. D. Juan Antonio Hernández de Larrea, después Obispo de Valladolid, ofreció subvencionar con cuanto fuese necesario para instalar dicha cátedra de Botánica, y así se hizo; y el referido farmacéutico zaragozano D. Pedro Gregorio Echeandía, se ofreció gratuitamente a dar las enseñanzas, bajo la dirección, como hemos dicho antes, de don Alejandro Ortiz, médico de cámara. Entonces aprobó S. M. el proyecto y la nueva cátedra se inauguró en sesión solemnísimas, celebrada en 19 de abril de 1797 en el salón de Juntas de la Sociedad Económica, ante numerosa concurrencia, pronunciando Echeandía el discurso inaugural, por haber enfermado D. Alejandro Ortiz, y terminó el acto con un breve y enérgico razonamiento del M. I. Sr. D. José M.<sup>a</sup> Puig de Samper, Regente de la Audiencia y Gobernador interino de Aragón. En el primer año se matricularon 45 alumnos, entre ellos Doctores en Medicina, Licenciados de Cirugía, Bachilleres en cánones y como oyentes el Sr. Conde de Fuentes y varios Eclesiásticos.

Don Francisco Otano tenía en arriendo en la calle de San Miguel, núm. 30, un huerto propiedad de las Monjas de Santa Catalina, en que cultivaba varias plantas medicinales, y un Laboratorio para preparar los medicamentos que por su cantidad no podían serlo en el de su botica, situada en el Coso, número 43, y traspasó el arriendo a la Sociedad, que pagaba el Sr. D. Juan Antonio Hernández de Larrea, y así comenzó a formarse el Jardín Botánico de Zaragoza.

Echeandía sembró y plantó más de 300 plantas que le envió el Jardín Botánico de Madrid, las que aumentó con otras, estableciendo cambios con Valencia, Madrid, Sevilla, Barcelona, París y América (6). Los trabajos que en este Jardín Botánico realizó Echeandía hasta 1808, tuvieron un valor científico extraordinario, culminando en la publicación de la *Flora cesaraugustana* y un *Curso práctico de Botánica* que editó el Colegio de Farmacéuticos de Madrid, precedido de un sentido y documentado discurso de D. Manuel Pardo y Bartolini, que antes de trasladarse a Madrid, tuvo farmacia en Zaragoza en el mismo lugar en que la había tenido Echean-



día, sucediendo a éste durante dos años en la cátedra de Botánica fundada por el referido Echeandía.

Entre las investigaciones botánicas de carácter práctico que realizó Echeandía, merecen especial mención sus estudios sobre las variedades del trigo que se cultivaban en Zaragoza y ensayos para facilitar el cultivo de algunos vegetales útiles como el cacahuete y el sésamo; si bien el más importante, con el que prestó un gran servicio a Zaragoza y a toda España, fué con el cultivo de la patata que había propagado en Francia Parmentier y que llegó Echeandía a popularizar en nuestra península, facilitando a los labradores gratuitamente la simiente, y en numerosos huertos se hicieron ensayos de cultivo (1798) con gran éxito (7).

Durante el período en que los franceses dominaron Zaragoza hubieron de suspenderse las lecciones de Botánica, que Echeandía daba particularmente en su casa a algunos amigos y comprofesores, hasta que evacuada la ciudad por nuestros enemigos, en 1814, empezó a dar de nuevo públicamente sus lecciones de Botánica, que tenían lugar en las cátedras de la Sociedad de Amigos del País. Fué entonces discípulo de Echeandía el célebre botánico aragonés, natural de Encinacorba, D. Mariano Lagasca, catedrático que fué después de Botánica y Director del Jardín Botánico de Madrid. Otro Profesor de Botánica de Madrid, D. Casimiro Gómez de Ortega, le dedicó una especie de planta perteneciente a la familia de las Liliáceas y tribu de las Asfodeleas, espontánea en las Antillas y que denominó *Echeandía ternifolia*, Ort., cuyo dibujo conservamos en un cuadro del Museo de la Facultad procedente del Jardín Botánico zaragozano. Cavanilles incluyó esta planta en su género *Anthericum*, especie *Anthericum reflexum*, Cav., que figuró en sus Ycones con el núm. 241, vol. 3.º. Actualmente se le considera con esta última denominación que le dió Cavanilles y se conserva en el invernáculo del Jardín de plantas de París.

Falleció Echeandía el día 18 de julio de 1817, a los 71 años de edad.

*Don Ignacio Jordán de Asso.* — Este insigne naturalista zaragozano nació en 1742 y murió en 1814; estamos, pues,



ya, en las referencias de investigadores botánicos aragoneses de fines del siglo XVIII y principios del XIX. Su estatua sedente, esculpida por el Sr. Lasuén, figura entre las cuatro que decoran la fachada del edificio de las Facultades de Medicina y Ciencias de Zaragoza.

Para hacer un bosquejo de los méritos de Asso como botánico, basta leer el artículo que con este título publicó don Carlos Pau, el célebre farmacéutico de Segorbe, en el tomo de homenaje a Linneo, pág. 141. La acerada pluma de Pau describe su carácter lamentándose de la modestia excesiva del sabio Asso y la poca consideración con que le trataron algunos botánicos oficiales de Madrid, especialmente Quer.

En dicho artículo dice: "A la muerte de Læfving, Linneo reunió las cartas y noticias que logró coleccionar y las publicó en un tomo que Asso tradujo al español. Jamás botánico alguno peninsular ofreció a su país presente más provechoso. Escrita la obra en sueco, nos hubiese sido imposible estudiarla: quedaba el recurso de acudir a la versión alemana, que no a todos les es permitido entender; siempre hubiera quedado ininteligible para los desconocedores del sueco y alemán".

Asso, además de su importantísima obra "*Historia de la Economía política de Aragón*", publicó 43 obras (8), muchas de Botánica aragonesa, Synopsis, etc., comentadas por Lamark, M. Vahl, en su "*Symbolæ botaniæ*", y otros botánicos extranjeros, y una *Introducción a la historia de los animales, piedras y fósiles del Reino de Aragón*.

Como especies nuevas de plantas aragonesas descritas por Ignacio Jordán de Asso, el referido D. Carlos Pau, comenta entre ellas las siguientes:

*Myagrum irregulare*, Asso, Syn., p. 82 (1779).

*Dianthus Hispanicus*, Asso, Syn., p. 53 (1779).

*Ononis aragonensis*, Asso, Syn., p. 96 (1779).

*Aster aragonensis*, Asso, Syn., p. 121 (1779).

*Chrysanthemum aragonense*, Asso. Syn., p. 123 (1779).

*Artemisia herba alba*, Asso. Syn., p. 117 (1779).

*Santolina ageratifolia*, Asso Barnades en Asso.

*Scorzonera Clusii*, Asso. Syn., p. 108 (1779), enum. página 179 (1784).



*Andryala mollis*, Asso (1789).

*Salvia phlomoides*, Asso, enum., p., 158 (1784).

*Sideritis spinulosa*, Barnade, en Asso, enum., página 171 (1784).

Después de Asso, como botánicos notables que han herborizado y descrito plantas aragonesas, merecen citarse como especialistas en fanerógamas D. Mariano Lagasca, D. Francisco Loscos Bernal y D. José Pardo y Sastrón; aquél, médico y director eminente que fué del Jardín Botánico de Madrid, y estos dos últimos, farmacéuticos, como lo fueron también los que mencionaremos después como Profesores insignes de la Universidad de Zaragoza, haciendo de ellos mención especial.

También fueron botánicos aragoneses eminentes D. Bernardo Zapater, Pbro., y D. Benito Vicioso, éste farmacéutico, como lo es D. Carlos Pau, sabio farmacéutico de Segorbe. Aquél describió también plantas criptógamas, especialmente líquenes, como asimismo D. Bruno Solano, especialista en hongos microscópicos parásitos y levaduras; el farmacéutico zaragozano D. José Antonio Dosset y Monzón, como también D. Antonio de Gregorio Rocasolano. Mi Profesor de Botánica en Madrid D. Blas Lázaro e Ibiza, catedrático de la Facultad de Farmacia, que describió especies nuevas de hongos y también fanerógamas aragonesas, como asimismo el Rvdo. P. Longinos Navás, S. J., que se dedicó en el siglo XIX y principios del actual a la clasificación de Líquenes aragoneses.

Como investigadores célebres de Criptógamas y fanerógamas de Aragón durante el siglo actual, mencionaremos los trabajos botánicos de mi Profesor en el Jardín Botánico de Madrid, D. Eduardo Reyes Prosper, y como botánicos extranjeros más notables citaremos al fallecido D. Mauricio Willkomm y al actual Dr. Chodat, eminente Profesor de Botánica de la Universidad de Ginebra (Suiza).

Puede observarse que en esta primera enumeración de botánicos ilustres, figuran en gran número, farmacéuticos aragoneses y de Madrid. Con razón el referido D. Antonio



de Gregorio Rocasolano, les tributa en su discurso inaugural del curso (p. 34), un merecido elogio que colectivamente ofrenda al Colegio de Farmacéuticos de Zaragoza, institución cultural que ha actuado intensamente en Aragón, cultivando los estudios de Química y de Botánica. Ya en el siglo xvi (1553) se publicó en Zaragoza, escrita por farmacéuticos aragoneses, una de las primeras obras de Farmacia que se publicó en España y tal vez en el mundo, titulada "*Concordia Aromatariorum Cesaraugustanensium*".

Como ilustres Ingenieros agrónomos que hicieron al final del siglo xix en Aragón trascendentales aplicaciones de sus conocimientos botánicos, habremos de mencionar la efecacísima labor de investigación difundida entre los labradores aragoneses del cultivo de la remolacha azucarera realizada por los Ingenieros agrónomos de la Granja Escuela de Agricultura de Zaragoza D. Manuel Rodríguez Ayuso y D. Julio Otero, que honrando al Cuerpo de Agrónomos españoles, hicieron con su persistente labor de resolver consultas y difundir enseñanzas, la afortunada renovación de la agricultura aragonesa, que tanta riqueza ha producido en el cultivo de la vega de Zaragoza.

D. Mariano Lagasca. — Ha sido el botánico aragonés más célebre del primer tercio del siglo xix. Nació en la villa de Encinacorba, provincia de Zaragoza, el 5 de octubre de 1776. Después de haber estudiado Latín, Humanidades, Filosofía y Teología en Tarragona bajo la dirección de su tío el Canónigo de dicha ciudad D. Antonio Verdejo, a los 19 años de edad vino a Zaragoza, en cuya Universidad cursó el primer año de Medicina, siendo entonces discípulo de Echeandía; después en Valencia y terminó sus estudios de Medicina en Madrid, en donde le protegió el médico de cámara D. Juan Bautista Soldevilla, que le relacionó con el célebre botánico D. Antonio José Cavanilles, el cual quedó admirado del importante herbario que había formado en sus numerosas excursiones.

Nombrado Cavanilles director del Jardín Botánico de Madrid, en 1801, fué nombrado Auxiliar suyo, sustituyéndole en la enseñanza y ayudándole también en sus obras científicas.



En 1803, Lagasca, a propuesta de Cavanilles, fué comisionado por el Gobierno para herborizar por la península y en su primer viaje por León y Asturias halló el *liquen islándico* en el Puerto de Pajares, no habiendo habido necesidad desde entonces de traerle del extranjero.

Al comenzar la guerra de la Independencia era ya Lagasca Profesor de Botánica médica y habiendo rehusado las ofertas del Gobierno intruso, se fugó al ejército en 1809, sirviendo en él como médico, no olvidando de enriquecer su rica colección de plantas.

En 1811 publicó en Orihuela su célebre *Disertación sobre un nuevo orden de plantas de la clase de las compuestas*, y al regresar a Madrid fué nombrado Director del Jardín Botánico, reanudando allí la enseñanza de la Botánica.

Escribió una "Flora española" y publicó en 1816 dos folletos, uno titulado *Elenchus plantarum*, H. R. M., o sea, el catálogo del Jardín Botánico de Madrid, que el célebre botánico Sprengel, en su "Filosofía de las plantas", propone como modelo en su género, y otro denominado "*Genera et species plantarum quæ aut novæ sunt, aut nondum recte connotantur*", catálogo que contiene la descripción de 411 especies, la mayor parte nuevas, y algunos géneros de nueva creación, obra que fué muy elogiada por el gran botánico ginebrino A. P. Decandolle.

En 1817 publicó la *Memoria sobre las plantas barrilleras de España*, que fué traducida al alemán por Schultes, Profesor de Botánica de Stuttgart y de la que se publicaron referencias bibliográficas en otros idiomas.

El período de 1814 a 1823 fué el de mayor celebridad de Lagasca y al cual corresponde además de las obras anteriormente mencionadas, el *Discurso pronunciado en la apertura del curso en Barcelona*.

Fué comisionado por el Gobierno para redactar la flora de Santa Fe de Bogotá, cuyo cargo aceptó, pero no pudo realizarlo por haber sido nombrado diputado a Cortes en diciembre de 1821.

En 1823 tuvo que expatriarse, y lo que más sintió fué que



el populacho de Sevilla destrozó sus manuscritos y su herbario.

Vivió en Londres desde 1824; después, con el fin de mejorar su salud en un clima más benigno, pasó a la isla de Jersey y en 1834 volvió a España, restituyéndole en la Dirección del Jardín Botánico de Madrid. El Gobierno premió sus méritos concediéndole algunos honores que disfrutó poco tiempo, pues falleció en Barcelona, a donde fué para buscar alivio a sus padecimientos y allí murió en junio de 1839, recibiendo los Auxilios espirituales a los 62 años.

Durante su estancia en Inglaterra, estudió el herbario del inmortal Linneo, e hizo estudios botánicos importantes, publicando en el *Garden magazine* un bosquejo sobre el estado de la Agricultura española; con el resultado de sus herborizaciones por los alrededores de Londres publicó el *Hortus siccus londinensis*; tradujo la *Teoría elemental de Botánica*, de Decandolle y volvió a escribir los *Elementos de Botánica* que había perdido en Sevilla.

De sus estudios sobre selección de especies elementales o jordanianas, para mejorar los cultivos de plantas alimenticias, especialmente trigos, hace referencias muy elogiosas el célebre botánico holandés Hugo de Vries en su famosa obra sobre *Espèces et variétés*, traducción francesa hecha por Blaringhem. París, 1909.

D. Francisco Loscos y Bernal. — Es también figura preeminente entre los botánicos aragoneses. Nació en Samper de Calanda (Teruel), el 12 de julio de 1823. Hizo sus primeros estudios en la Escuela Pía de Alcañiz; en Zaragoza graduóse de Bachiller y en Madrid se licenció en Farmacia en 1845.

Siendo farmacéutico en Chiprana (Zaragoza), cultivó primero la Entomología y después la Botánica, sobre todo cuando se estableció en Castelserás (Teruel) y se relacionó con el también farmacéutico de Torrecilla de Alcañiz D. José Pardo y Sastrón. En colaboración con éste redactó su primera obra, titulada: *Serie inconfecta plantarum indigenarum Aragoniæ*, que tuvo que ser editada por el botánico alemán, entusiasta admirador de España, D. Mauricio Willkomm, que la publicó en Dresde, en 1863.



Ejerció después su profesión en Calaceite y también en Peñarroya, volviendo después a Castelserás, en donde publicó, en colaboración también con D. José Pardo, la segunda edición de su obra botánica que tituló: *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas*, Alcañiz, 1867. La edición anterior, escrita en latín, comprendía 2.460 especies, muchas de ellas nuevas, y la segunda 2.624.

Continuó sus publicaciones, solo, con la *Exsiccata Floræ Aragonensis*. Estableció su Agencia botánica en Castelserás, para el cambio, clasificación y consultas de toda clase de plantas.

D. Vicente M. de Argenta, de Madrid, le ofreció gratuitamente su *Semanario farmacéutico* y así pudo publicar una tercera edición que tituló *Tratado de plantas de Aragón*, en 1878. Esta siguió publicándose en forma de Suplemento hasta su muerte en Castelserás el 20 de noviembre de 1886, a los 63 años de edad. Su herbario se conserva en la Sociedad Aragonesa de Amigos del País y de ella tendremos su fichero en el Laboratorio de Botánica regional que tenemos en la Facultad de Ciencias de Zaragoza. El número de especies suma la importante cifra de 3.199; más de la mitad de las reconocidas en España y de ellas 440 son Criptógamas.

Durante sus investigaciones sufrió desalientos y cansancio, de los que le consolaron y levantaron su ánimo abatido las entusiastas cartas de Willkomm, Lange, Scheele, Rabenhorst, Boissier y otros extranjeros y los nacionales Costa y Tremols, de Barcelona; Zapater, de Albarracín (que colaboró mucho en la tercera edición), Ruiz Casaviella, farmacéutico de Caparroso; D. Custodio Campo, Pau y Badal, también farmacéuticos, que le reanimaron, haciéndole volver de nuevo a sus estudios predilectos.

Después de su muerte, el año 1891, erigieronle por suscripción pública un monumento en la plaza de San Juan, de Teruel.

El poeta zaragozano D. Agustín Paraíso, escribió sobre su sepultura el siguiente epitafio:



Tuvo la modestia asiento  
En este varón preclaro,  
De la Botánica faro,  
De nuestra Flora fomento.  
El, con su eximio talento  
Y escudriñadora vista  
Fué de conquista en conquista  
Ganando timbres de gloria.  
¡Paz eterna a la memoria  
Del sabio naturalista!

*D. Custodio Campo García.* — Nació en Bielsa (Huesca) y se licenció como farmacéutico en Barcelona en 4 de septiembre de 1854. Después de ejercer su profesión en algunos pueblos del Pirineo aragonés, en el cual herborizó mucho, en febrero de 1882 fué nombrado Ayudante interino de Clases prácticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, con destino a las de Historia Natural.

En la Exposición Aragonesa de 1885 presentó el Herbario de la provincia de Huesca, Fanerógamas y Criptógamas, siendo premiado con Medalla de primera clase. Su principal herbario se conserva en el Laboratorio y Museo regional de la Facultad de Ciencias y su detallado estudio puede leerse en el interesante artículo, página 67, de este número.

Su muerte, acaecida el 15 de enero de 1891, le ocurrió cuando se estaba ocupando de redactar el catálogo de las plantas del Jardín Botánico de Zaragoza, que yo continué con la colaboración de mi ayudante D. Celso Arévalo y Carretero, publicando el catálogo de semillas de dicho jardín para conseguir el cambio con el de Madrid. Fué publicado en los Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.

En 14 de noviembre de 1898, se constituyó en Zaragoza una Sección de la Real Sociedad Española de Historia Natural, bajo la presidencia del insigne Decano de dicha Facultad, D. Bruno Solano y Torres, siendo vicepresidente el preclaro farmacéutico aragonés D. José Antonio Dosset y actuando de secretario D. Antonio de Gregorio Rocasolano.



En la primera sesión dió lectura el P. Longinos Navás, S. J., a una nota enviada por D. Benito Vicioso (de Calatayud), sobre líquenes del Moncayo, en la que se citaban hasta setenta y una especies y variedades de líquenes del Moncayo clasificadas por dicho señor. Este preclaro botánico y farmacéutico, tan modesto como sabio, estudió también la flora fanerogámica de Calatayud y del Moncayo y con el criterio moderno de investigar las influencias que el suelo y la altitud ejercen sobre las plantas. Así leo que en la sesión siguiente, del 30 de noviembre, ya remitió una nota sobre plantas del Moncayo, en la que consigna la habitación de tres especies del plantas exclusivas de dicha localidad, deslindando los caracteres de otra especie del género *Saxifraga* que se confundía con frecuencia y como consecuencia reducía a una sola especie típica, las que se describían como dos o tres, atribuyendo sólo a la distinta altura a que habitan, las diferencias que se notan en dichas plantas. D. Cipriano Aguilar, en Calatayud, colaborador de sus investigaciones, continúa felizmente los estudios de la habitación de las especies en lo que se refiere al suelo y a la procedencia geológica de los materiales del mismo.

Respecto a los estudios sobre *Criptógamas de Aragón*, se han ocupado de Diatomeas el referido D. José Antonio Dosset y Monzón, que publicó en 1888 una Sinopsis de las Diatomeas de Aragón, que seguramente fué el primer trabajo de conjunto que se ha publicado en España sobre tan interesantes algas microscópicas. Su biblioteca y todas sus preparaciones microscópicas de dichas algas las donó al Laboratorio y Museo regional de Botánica de la Facultad de Ciencias, por cuya generosidad me complazco en manifestar mi agradecimiento en nombre de la misma.

En el siguiente año, 1889, el religioso Escolapio R. Padre Blas Aínsa, publicó también una Sinopsis de las Diatomeas de Zaragoza en la "Revista Calasancia", núms. 14, 16 y 22, en la que se ocupa de generalidades y clasificación de dichas algas, no llegando a entrar en descripción de especies, aunque el autor tenía preparadas multitud de fotografías de Diatomeas españolas, las cuales, reproducidas por el P. Bor-



dás, le fueron facilitadas para su estudio a D. Florentino Azpeitia y Moros, de cuya obra "La Diatomología Española en los comienzos del siglo xx", tomo esta referencia.

Del estudio de las aplicaciones del conocimiento de las Criptógamas de Aragón, especialmente de los Hongos parásitos y de los que producen fermentaciones, han sido D. Bruno Solano y Torres, con su Auxiliar D. Felipe Lavilla y Llorens y D. Antonio de Gregorio Rocasolano.

El Profesor *Dr. D. Bruno Solano*, fué la figura más culminante de la Facultad de Ciencias de Zaragoza desde septiembre de 1881 en que obtuvo por oposición la cátedra de Química general que desde 1877 había desempeñado gratuitamente, como también las enseñanzas de Matemáticas de la Escuela de Artes y Oficios, de la que fué Director, hasta su fallecimiento en Santander el 19 de febrero de 1899. Fué Decano de dicha Facultad desde diciembre de 1887 hasta que murió.

El estudio químico del proceso de las fermentaciones y el de los hongos parásitos que infectaron los viñedos de Aragón le condujeron a la investigación microscópica de la vegetación criptogámica de las vides y de los mostos que realizó en la Estación vitícola creada por la Diputación provincial de Zaragoza. Esta después dió origen a la Granja Agrícola actual. En el Museo y Laboratorio de Botánica regional de esta Facultad conservo, como preciada joya, la colección de preparaciones microscópicas de las enfermedades parasitarias de las vides aragonesas; como fué también base del Museo geológico regional la colección de rocas eruptivas y sedimentarias de Aragón que él había reunido. De ellas he publicado un estudio microscópico (9).

En 1893 se relacionó científicamente con el eminente doctor Haussen, de Copenhague, consultándole problemas de gran interés vinícola en lo referente al estudio de las levaduras que originan las fermentaciones de los mostos. Como escribió D. Hilarión Jimeno en el artículo necrológico que se publicó en los "Anales de la Sociedad Española de Historia Natural" (Serie II, Tomo VIII, 1899): "Todos los grandes ideales tuvieron en el Dr. Solano admirador apasionado y



ninguna verdad fué ajena para su cultivado entendimiento. Vivió para la Ciencia, dedicándola sus más puras aspiraciones, y a semejanza de aquellos hombres de la antigüedad que nacieron para enaltecer el concepto de la sabiduría, puso todos sus anhelos en una obra de tanta grandeza como abnegación.

Deseó que el brillo de la Universidad de Zaragoza igualase al de la salmantina o de tantas otras que fueron un tiempo oráculos del saber, y en el Laboratorio y en la cátedra nos legó el ejemplo de cómo se debe trabajar por los prestigios de la enseñanza, que son en definitiva, los de la patria”.

*D. Antonio de Gregorio Rocasolano*, discípulo predilecto del Dr. Solano, en 1899 asistió a la cátedra de Microbiología del Profesor Duclaux en el Instituto Nacional Agronómico de París, realizando trabajos prácticos en el Laboratorio de Fermentaciones del mismo Centro de Enseñanza, bajo la dirección del Jefe de este Laboratorio, Prof. Ed. Kayser.

Después continuó sus estudios sobre levaduras alcohólicas, en la “Station enologique du Gard”, en Nîmes, que dirigía el Prof. Kayser y en la que era Jefe del Laboratorio, el Ingeniero Mr. Barba.

De regreso a España, se dedicó especialmente al estudio de las fermentaciones alcohólica y acética, aislando, a partir de heces de vino españolas de diferentes procedencias, una gran variedad de levaduras alcohólicas, hongos del grupo de los *Saccharomyces ellipsoideus* (Hausen), obtenidas todas ellas en cultivo puro, llegando a poseer una buena colección en la que realizó algunos trabajos de selección, para aislar las más apropiadas para determinados caldos.

Entre las levaduras de vino así obtenidas pudo aislar de un vino procedente del campo de Cariñena, un magnífico ejemplar de levadura, que trabajaba aun en vinos que poseían 28° de alcohol, llegando a producir un vino de 19°,5 de alcohol producido exclusivamente por la fermentación alcohólica, en condiciones favorables de medio. Tal levadura, produjo algunas discusiones, que terminaron enviando cultivos a Laboratorios, donde pudieron confirmar su poder fermentativo, llegando en medios artificiales, a producir directamente, hasta



17°,5 alcohólicos. El uso de esta levadura, hubiera podido resolver un problema importante, para las fábricas de alcohol industrial.

Entre los trabajos que publicó en aquellos años, citaba uno que relaciona la velocidad y rendimiento de la fermentación alcohólica, con las variaciones de forma en la masa líquida (en la vasija) que fermenta (10) y otros estudios sobre levaduras habituadas a sus tóxicos, especialmente al gas sulfuroso (11). Aparte de estos trabajos de investigación, divulgó en periódicos y revistas útiles consejos para la mejor transformación de los mostos en vino, pero todo este trabajo de divulgación no encontró eco en el país, como tampoco lo encontró la Escuela de Bodegueros que creó en 1885 el Dr. D. Bruno Solano, a pesar de que la idea era buena y conveniente para la importante riqueza vinícola de Aragón. A los alumnos de la Escuela de Bodegueros les denominaron muy pronto "los químicos"; decían que en sus bodegas hacían química, y esto bastó para despoblar la Escuela que con los mejores deseos fué creada.

Continuando sus trabajos de Laboratorio sobre los hongos microscópicos del género de los *Saccharomyces*, abandonó el estudio de sus posibles aplicaciones y siguiendo la trayectoria trazada por la experiencia ya clásica, realizada por Bruchner en 1896, inició experiencias de fermentaciones utilizando no los hongos mismos que se multiplican en el caldo que fermenta, sino los productos de su actividad celular, entre los que aparecen en primer término, las diastasas que originan los complejos fenómenos de la fermentación alcohólica.

Y así, del estudio de los hongos microscópicos, organismos monocelulares pasa al estudio de la catálisis bioquímica, y éste ha sido un sector de los numerosos trabajos que ha publicado y que todavía se realizan en el Laboratorio.

Fué también el Dr. D. Florencio Ballarín y Causada un naturalista y médico aragonés que dedicó sus mejores actividades a la enseñanza de la Historia Natural en la Universidad de Zaragoza, durante la segunda mitad del siglo XIX. Nació en Sariñena (Huesca), en 1801. Se doctoró primero en Me-



dicina y después en Ciencias, también en la Universidad de Zaragoza, el 31 de mayo de 1846.

Por R. O. del 14 de marzo del mismo año fué nombrado Catedrático numerario de Historia Natural de la Universidad cesaraugustana, que desempeñó hasta su fallecimiento en 21 de junio de 1877; tenía 76 años.

Fué discípulo predilecto de D. Pedro Gregorio Echeandía y en 1855, fué nombrado, en unión del sabio farmacéutico Sr. Pardo Bartollini, para redactar una Memoria sobre el origen y vicisitudes del Jardín Botánico de la Universidad de Zaragoza y la biografía del referido D. P. Gregorio Echeandía, que fué el primero de sus profesores. Por esto y por ser médico, dedicó preferentemente su atención al estudio de la Botánica, presentando en la Exposición Agrícola de Madrid (1858), una colección de plantas medicinales, aragonesas principalmente, que fué premiada.

Formó un importante herbario, que conservo, como el de D. Custodio Campos, en el Museo regional botánico de la Facultad de Ciencias. Con él se inició en sus estudios de Botánica mi querido padre D. Pedro Ferrando y Plou, que después de haber sido discípulo suyo al cursar la carrera de Medicina, le sustituyó en la cátedra interinamente por haber sido nombrado Profesor auxiliar de la Universidad en los estudios preparatorios de Medicina.

Otro de los botánicos aragoneses que han actuado con mayor intensidad durante el siglo XIX y principios del actual, fué el conocido naturalista de Albarracín (Teruel), el Rvdo. D. Bernardo Zapater, Pbro. Fué socio fundador de la Sociedad Española de Historia Natural de Madrid y desde su fundación trabajó incansablemente por el cultivo de las Ciencias naturales. Era, como escribe el P. Navás, S. J., en la nota necrológica que publicó en el Boletín de la referida Sociedad (T. VIII, 1908), de los pocos entusiastas que pasaban los días en el campo entre riscos y barrancos, explorando toda la comarca, sin dejar rincón sin visitar, ni ser natural que no recogiese y estudiase por sí propio o por medio de otros distinguidos naturalistas.

Las dos más importantes Memorias suyas que publicó



la referida Sociedad Española, han sido: el *Catálogo de los Lepidópteros de la provincia de Teruel*, en colaboración con D. Maximiliano Korb, y la *Flora Albarracinense*.

El catálogo de Lepidópteros ha dado justa celebridad a la comarca de Albarracín. Es de ver en las obras de Lepidópteros citarse a cada paso Aragón, Teruel, Albarracín, cual si esta región fuese la más rica en Lepidópteros o casi la única en España. La famosa *Graellsia Isabellæ*, Graells, durante muchos años pudo obtenerse viva en el extranjero por medio de Zapater, dice Kheil. Sus trabajos atraieron a España buen número de extranjeros, botánicos y entomólogos.

Muchas especies le fueron dedicadas por insignes naturalistas: citaremos como ejemplos la *Ephippgerida Zapateri*, Bd., la *Erebia Zapateri*, Obth, y la *Asarta Zapateri*, Rag, Lepidópteros los dos últimos y Ortóptero el primero.

Tuve el gusto de conocerle personalmente en la excursión que la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales realizó a Albarracín y su sierra en julio de 1904. Por sus merecimientos fué elegido presidente de dicha Sociedad y laureado con la medalla de la misma y elevado al título de Socio honorario en atención a sus méritos y a su decanato científico, juntamente con el eminente botánico aragonés D. José Pardo y Sastrón.

## LA BOTANICA ARAGONESA EN EL SIGLO XX

Sus principales estudios están publicados en las tres Revistas tituladas:

- I. — Boletín y Memorias de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, denominada después Ibérica de Ciencias Naturales.
- II. — Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.
- III. — Revista, Memorias y Cursos de Conferencias de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza.

La Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales fué fundada el 2 de enero de 1902 por iniciativa del gran naturalista



Rvdo. P. Longinos Navás, S. J., y ha seguido publicando sus Boletines mensuales y Memorias hasta mediados, o mejor dicho, principios de 1936. En los últimos años, por tener Secciones de distintas ciudades no aragonesas, Barcelona y Madrid, cambió la denominación por la de Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales. Gran parte de su valiosa Biblioteca está instalada en el Museo regional (geológico y botánico) de la Facultad de Ciencias y en él teníamos las sesiones mensuales. Respecto a trabajos de Botánica aragonesa que ha publicado, sólo citaré como los más importantes los estudios del ilustre farmacéutico de Segorbe, D. Carlos Pau; hasta en el último, núms. 1 y 2 de enero y febrero de 1936 publicó este botánico un comentario sobre el género *Rupia*, descrito por Loscos, y del benemérito, también farmacéutico y decano de los botánicos de España D. José Pardo y Sastrón, primer Presidente que tuvo dicha Sociedad. Además de la colaboración que éste prestó a las publicaciones de D. Francisco Loscos Bernal, publicó el referido D. José Pardo en el Boletín de la Sociedad Aragonesa el *Catálogo o enumeración de las plantas de Torrecilla de Alcañiz*, así espontáneas como cultivadas.

También el H. F. Sennen, era colaborador constante de dicho Boletín de la Sociedad Aragonesa, describiendo plantas, muchas nuevas de la flora aragonesa. En el último número a que nos hemos referido menciona dos especies nuevas aragonesas de Pau correspondientes al gen. *Statice*: la *S. monrealensis* y la *S. aragonensis*, con los números 827 y 816 de su tercera parte de plantas de España. Desgraciadamente para la Botánica española, ésta es su publicación póstuma, pues falleció en Marsella el 16 de enero último, huído de Barcelona, víctima de la persecución de la barbarie roja. Dios, seguramente, le habrá acogido en su seno, ya que durante tantos años ha estado dedicado a enseñanza en las Escuelas cristianas y al cultivo de la Botánica. De su valiosísimo herbario se ha hecho cargo el Dr. Font y Quer, de Barcelona, y el Dr. Maire está escribiendo una nota necrológica de tan insigne botánico.

Respecto a plantas Criptógamas, el referido Boletín de



la Sociedad Aragonesa, han publicado numerosos trabajos sobre Líquenes del Moncayo, el Rvdo. P. Navás y D. Benito Vicioso, de Calatayud. Este último tiene asimismo descripciones de Muscíneas aragonesas, Hepáticas y Musgos, como también el célebre biólogo belga D. Augusto Tonglet, ha publicado asimismo la enumeración de numerosas especies de Musgos del Moncayo.

Otro célebre naturalista aragonés, Profesor que fué de Paleontología de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, el Ingeniero D. Florentino Azpeitia, publicó en 1908 una voluminosa Memoria sobre el estudio de las Diatomeas (algas feofíceas) en el siglo actual, formando parte de los trabajos presentados en el Congreso de Zaragoza (1908) de la Asociación española para el progreso de las Ciencias.

Mi Profesor el catedrático de Botánica descriptiva en el Jardín Botánico de Madrid, D. Eduardo Reyes Prosper, ha publicado dos libros de Botánica española en que se mencionan muchas especies aragonesas. Las Carofitas o Caráceas (algas verdes) de España y la descripción de la vegetación de las principales estepas españolas y, por consiguiente, la de la cuenca del Ebro. Esta última obra fué editada en 1915 lujosamente por la Casa Real, reinando Alfonso XIII, de grata memoria.

Es también muy interesante la monografía agrícola del Ingeniero agrónomo D. Vicente Crespo y León, titulada "El olivo en la cuenca del Ebro", Madrid, 1909.

Los Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza fué una Revista científica trimestral que empezó a publicarse en marzo de 1907. En el número 2 de este mismo año publiqué en ella un estudio sobre los ejemplares cristalizados de Teruelita (dolomia ferrífera) que había reunido en el Museo regional de la Facultad en las diversas excursiones que hice por la provincia de Teruel.

En el año II de su publicación, núm. 5, correspondiente a marzo de 1908, publicó el Profesor auxiliar de esta Facultad y colaborador mío en la enseñanza Dr. Celso Arévalo y Carretero, el *Catálogo de semillas del Jardín Botánico de*



Zaragoza, cuya publicación nos permitió establecer cambio de semillas con el Jardín Botánico de Madrid.

Los referidos Anales dejaron de publicarse en 1909 con el tercer tomo de los mismos.

Esta publicación aragonesa, no llegó a establecer cambio con las Revistas científicas extranjeras, como lo han conseguido ampliamente la Sociedad Aragonesa y después Ibérica de Ciencias Naturales y sobre todo Revista, Conferencias y Memorias de la Academia de Ciencias de Zaragoza.

Esta importante entidad científica se fundó en Zaragoza el 27 de marzo de 1916 y ha seguido publicándose sin interrupción durante veinte años, habiéndose suspendido en el presente año por la anormalidad nacional que ha originado la guerra civil internacional que sufrimos.

En este último número de la Revista correspondiente al tomo XX (1936), podrá ver el lector la relación de las publicaciones nacionales y extranjeras con las que ha establecido cambio. Su Biblioteca está instalada en el Laboratorio y Museo regional de la Facultad de Ciencias (Museo y Laboratorio geológico) y en ella los que se interesan por el estudio de la Flora aragonesa, tienen a su disposición las muchas Revistas de Botánica y de Biología, como asimismo los Herbarios de la flora regional.

También la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, tiene una importantísima Biblioteca y en ella numerosas publicaciones extranjeras de Botánica (Herbario Boissier, Sociedad Botánica belga, publicaciones del Jardín Botánico de Missouri, etc., etc.

El catedrático de Botánica descriptiva que fué de la Facultad de Farmacia de Madrid, Dr. D. Blas Lázaro e Ibiza (q. g. h.), también describió especies nuevas o no conocidas de la flora de Aragón, principalmente de la clase de Hongos parásitos y saprofitos, que constituía su especialidad. Sus descripciones pueden leerse en publicaciones del Boletín y Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, correspondientes a la primera década del siglo actual y últimos años del anterior. Actualmente D. José Cuatrecasas



y Arumí, también ha realizado importantísimos estudios sobre flora aragonesa.

#### BOTANICOS EXTRANJEROS

Los más importantes trabajos de botánica ibérica han sido hechos a fines del siglo XIX por D. Mauricio Willkomm y en el actual por el Dr. Roberto Chodat, Edmundo Boissier, Hermano Senén, Tonglet y Henri Gaussen.

El Dr. Willkomm, nació en Löbau, ciudad de Sajonia oriental, en 1821. En Leipzig estudió Medicina y Ciencias Naturales y vino a herborizar en 1844. Después de numerosos viajes botánicos, recorriendo los Pirineos aragoneses, Zaragoza y su provincia, describiendo las plantas características de la estepa aragonesa y las del resto de España, publicó en 1857 su obra geográfica: "Die Halbinsel der Pyrenäen" (La península Pirenaica), en que hace la descripción física de España.

Su obra monumental de Botánica española, escrita con la colaboración de J. Lange, se titula: "*Prodromus floræ hispaniæ*", cuyo primer tomo se imprimió en Stuttgart en 1861. Los mejores años de su vida los dedicó a dicha obra, que siguió publicando durante veinte años, hasta 1880.

Su última obra es de Geografía botánica española, en que trata de la distribución de las plantas en la Península ibérica, no la pudo terminar, pues murió a los 75 años, el 26 de agosto de 1895, en Wartenberg, norte de Bohemia, en donde veraneaba.

Los botánicos suizos de Ginebra, Edmundo Boissier, primeramente, y el Dr. Roberto Chodat, han herborizado y publicado mucho sobre la flora española; el último en el siglo actual. El Dr. Chodat es especialista del género *Polygala* y de la flora esteparia, cultivando y enseñando en su célebre Laboratorio alpino de Suiza algas clorofíceas y anatomía vegetal. Con sus alumnos ha hecho numerosos viajes de herbORIZACIÓN en las estepas españolas. Las referencias de su excursión botánica en los últimos días de marzo de 1905 por las lomas y colinas de Cartagena, puede leerse en el documentado artículo



que publicó el botánico español D. Francisco de P. Jiménez Munuera, en la pág. 264 del Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, tomo VIII (1908) y en el Boletín de la Sociedad Aragonesa, publicó también el Rvdo. Padre Navás una interesante referencia de su excursión por las estepas aragonesas y especialmente de las que rodean la campiña de Zaragoza. Cuando yo estuve en Ginebra, visité los Laboratorios botánicos en que se conservan los herbarios de Boissier, junto al Jardín botánico del Parque Arriana, organizado en la parte botánica (pues existe también Parque Zoológico en el mismo Parque Arriana), por el referido Profesor Dr. Chodat.

Los estudios botánicos sobre flora aragonesa del doctor D. José Cuatrecasas Arumí, especialmente del Pirineo central, valle y montañas de Benasque, fueron referidos por mí en la Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, tomo XIX (1935), en el artículo (p. 59) titulado "Excursiones botánico-geológicas por el valle de Benasque". El Dr. Cuatrecasas publica, en colaboración con D. Carlos Pau y don Pío Font-Quer, la única Revista botánica española: "*Cavanillesia*".

El Profesor de Botánica de la Universidad de Toulouse, Dr. Henri Gaussen, ha realizado también notables investigaciones sobre la vegetación forestal, principalmente de los Pirineos aragoneses, y el resultado de las mismas han sido asimismo publicados en los tomos de Cursos de Conferencias y excursiones sobre el Pirineo de la referida Academia de Ciencias (año 1931): "Les Pyrénées. Les facteurs physiques: sol et climat. Leur influence sur la végétation". En el tomo XVIII (1934) publicó también un interesante trabajo sobre "Sol, climat et végétation des Pyrénées espagnoles", página 109.

Edmundo Boissier, hizo la revisión de las especies de género *Euforbia* de Aragón.

En el primer capítulo de la "*Serie imperfecta de las plantas aragonesas*" de los farmacéuticos Loscos y Pardo, además de agradecer al catedrático de Botánica descriptiva de la Universidad de Madrid, D. Miguel Colmeiro, la co-



operación en su obra por mediación del libro escrito por él, titulado: *Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal*, en la cual 140 especies de las enumeradas son aragonesas, cita también con agradecimiento a los botánicos extranjeros Dr. Luis Rabenhorst, de Dresde, respecto a las Criptógamas, y respecto a Fanerógamas, los Sres. Scheele, Schultz, Boissier, Willkomm, Elías Fries, Victoriano de Franka, Catedráticos y Directores de los Jardines botánicos de Burdeos, Copenhague y Leipsick.

#### HERBARIOS DEL LABORATORIO Y MUSEO REGIONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE ZARAGOZA

Como complemento de las referencias sobre flora aragonesa, creo oportuno enumerar brevemente las aportaciones sobre minerales, rocas y plantas de la región aragonesa reunidas en dicho Museo regional.

Sobre herbarios, se conservan los formados por D. Florencio Ballarín, D. Custodio Campos, los de Loscos y Pardo (1) y el formado por mí, de la cuenca del río Huerva, y el donado a la Facultad y Academia de Ciencias por el doctor D. José Cuatrecasas, como resultado de su excursión a Benasque organizada por dicha Academia.

El herbario de D. Custodio Campos ha sido detenidamente comentado en el artículo sobre plantas aragonesas, publicado en este número de la Revista (p. 67), por D. Manuel Escriche.

De plantas Criptógamas conservamos la colección de preparaciones microscópicas de hongos parásitos de las vides aragonesas que hizo el Dr. D. Bruno Solano y Torres en la Estación Vitícola de Zaragoza y la también interesantísima colección de preparaciones microscópicas de algas diatomeas de Aragón del Dr. D. José Antonio Dosset y Monzón.

También conservamos las colecciones de Líquenes de

---

(1) El de Loscos lo conserva, como hemos dicho, la Sociedad Aragonesa de Amigos del País



Aragón formadas por el Rvdo. P. Longinos Navás y don Benito Vicioso.

Respecto a minerales, rocas y fósiles aragoneses, ocupan en el Museo cuatro vitrinas y el armario del fondo del Laboratorio.

Dos vitrinas contienen minerales y rocas de Aragón, algunos de ellos reunidos por el referido D. Bruno Solano, y donativos de D. Joaquín Gómez de Llarena, D. Angel Gimeno Cunchillos, D. José López de Zuazo, D. Juan Moneva y Puyol, de D. Nicolás Lorente, Dr. Iñiguez Almech, numerosos alumnos míos y los que recogimos en las excursiones que todos los cursos (desde 1904) he hecho con ellos.

Las otras dos vitrinas contienen los fósiles, algunos de ellos nuevos para Aragón, descritos por mí (12), y en los armarios del fondo del Laboratorio está la valiosa colección de minerales y rocas aragonesas que reunió el sabio Ingeniero de Minas D. Angel Gimeno Cunchillos (q. g. h.), y que al salir de Zaragoza tuvo la generosidad de entregarme para enriquecer con ellos el Museo regional minero de la Facultad de Ciencias.

El estudio detallado de los yacimientos de estos minerales se ha publicado en los Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, como el de las Teruelitas del Museo de Historia Natural, marzo de 1907, núm. 2; en la Revista "Universidad", como el estudio geológico de la cuenca del río Aragón, (número 4, 1935); en la Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, como puede verse en la relación de lo publicado en dicha Revista, página 78, Curso de Conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón, por D. José Romero Ortiz de Villacián, por el referido D. Angel Gimeno Cunchillos y por mí.

Del índice general, parte correspondiente a Geología, de lo contenido en las publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural desde el tomo I al XXX de los Anales, I a IX de las Memorias y I a XV del Boletín, entresacamos las siguientes publicaciones mías, por referirse a minerales, rocas y fósiles de Aragón que forman parte del Museo regional de Aragón de la Facultad de Ciencias.



Sobre Cristalografía de la *Teruelita*, Bol. t. V, 1905, página 241.

Sobre una *Panabasa* argentífera de Alpartir (Zaragoza), Bol., T. VI, 1906, p. 335.

Preparaciones microscópicas de basalto encontrado en Benabarre (Huesca) y de Diabasa espilitica de Epila (Zaragoza). Bol., T. VII (1907), p. 115.

Turbera de Villanueva de Gállego (Zaragoza). Bol., tomo IX (1909), p. 79.

Excursión a Oliete (Teruel). Bol., T. IX (1909), p. 272.

Cuarcitas descompuestas del Moncayo (Zaragoza) que parecen rocas eruptivas. Bol., T. IX (1909), p. 376.

Excursión a las minas de hierro de Tierga (Zaragoza). Bol., T. X (1910), p. 102.

Mármol cristalino agrisado del triás superior de Oliete (Teruel). Bol., T. XI (1911), p. 456.

Reptil fósil Sauropterigido encontrado en Estada (Huesca). Bol., T. XII (1912), p. 188.

Acerca de un granito que se suponía aurífero de Fraga (Prov. de Huesca). Bol., T. XII (1912), p. 549.

Sobre una roca eruptiva de Añón (Zaragoza). Bol., tomo XIV (1914), p. 257.

Hematites parda pseudomórfica de Ojos Negros (Teruel). Bol., T. XIII (1913), p. 253.

Pizarras arcillosas de cámbrico que afloran junto a la carretera de Burbáguena a Calamocha (Teruel). Bol., T. XIV (1914), p. 287.

Excursión a Quinto (Zaragoza). Bol., T. X (1910), p. 441.



## NOTAS

(1) Geografía botánica, por Huguet del Villar.—Manual de Colección Labor, 1931. Referencia tomada del artículo escrito por el Prof. Dr. Henri Gaussen, "Les sols et le climat méditerranéens en France" *Le Chêne. Revue trimestrielle*, t. I, n.º 2, juillet, 1931.

(2) Fitografía experimental.—Criterios de distinción entre especies elementales y variedades. *Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza*. T. V, pág. 63.

(3) Linneo y el método natural.—Linneo en España. Homenaje a Linneo en el segundo centenario de su nacimiento (1907) celebrado por la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Zaragoza, 1907. Página 63.

(4) Geología de los Pirineos.—*Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza*. T. XIV, pág. 47.

Tectónica y Orogenia pirenaica.—Curso de conferencias y excursiones sobre el Pirineo celebrado en Jaca, 1931, pág. 251.

(5) Conferencia sobre filones y rocas eruptivas de la Sierra de Algairén.—Curso de conferencias de la Academia de Ciencias sobre la producción del campo aragonés, 1924, pág. 18.

(6) Según consta en el compendio de las actas de la Real Sociedad Económica Aragonesa, correspondientes al año 1798, por su secretario D. Diego de Torres, manifestaron su patriotismo en considerables remesas, los socios de mérito D. Casimiro Gómez de Ortega, primer catedrático del Jardín Botánico de Madrid y D. Baltasar M. Bodo, que al propio tiempo, participó el descubrimiento de nuevas plantas de América, a donde fué enviado de orden de S. M. para varias investigaciones botánicas. También remitieron simientes, D. Vicente Alfonso Lorente, catedrático del Jardín Botánico de Valencia y D. Pedro Abad, del de Sevilla; hasta de París dirigió varias semillas el ciudadano Lacepede, presidente de aquel Instituto Nacional..."

(7) "...por acuerdo de la Sociedad Económica, se compraron 80 arrobas de dicha simiente (patatas) y se repartieron gratuitamente entre los labradores de Zaragoza y de varios pueblos del Reyno, al Hospital general de Nuestra Señora de Gracia, al de Huérfanos...con tan buen suceso, que se ha propagado increíblemente esta preciosa producción; sólo el Hospital general, por el zelo conque hizo su cultivo, su Mayordomo D. Francisco Asensio, Prebitero, sugeto de conocida instrucción en la agricultura, ha cogido más de 300 arrobas conque provee a los dementes de ambos sexos, de un alimento más sustancioso que las legumbres y que ellos apetecen mucho..."



Compendio de las actas de la Real Sociedad Aragonesa, correspondientes al año 1798, formado mediante comisión de la misma, por su secretario D. Diego de Torres. Zaragoza, 1799.

(8) Se publican notas bibliográficas de sus obras en la Biblioteca antigua y nueva de Escritores aragoneses de Latassa. "Diccionario Biográfico y Bibliográfico", por M. Gómez Uriel. Zaragoza, 1865. Vol. II, pág. 66.

(9) Rocas hipogénicas de la provincia de Zaragoza.—Boletín Sociedad Española de Historia Natural, T. VI, pág. 185. En el Congreso de Madrid de la Asociación para el progreso de las Ciencias, celebrado en 1913, leí una Memoria sobre el estudio microscópico de dichas rocas, que antes había publicado en el Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.

(10) Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, núm. 2.

(11) Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, núm. 1.

(12) Excursión a Oliete (Teruel).—Boletín Sociedad Española de Historia Natural, T. IX, 1909, pág. 272.

Nota preliminar sobre el yacimiento fosilífero de Nombrevilla (Zaragoza).—Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, T. IX, pág. 10.

Reptil fósil Sauropterrígido encontrado en Estada (provincia de Huesca).—Boletín Sociedad Española de Historia Natural, T. XII, pág. 106.

(13) Excursiones botánico-geológicas por el valle de Benasque, realizada la primera con el Dr. D. José Cuatrecasas Arumi.—Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, T. XIX (1935), pág. 59.



## LISTA

### POR ORDEN ALFABETICO, DE LOS AUTORES Y TRABAJOS PUBLICADOS POR LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE ZARAGOZA

---

- ALBAREDA HERRERA (Dr. D. José M.<sup>a</sup>).—El suelo como sistema disperso. T. XV, pág. 91.
- ARCO (Ricardo del).—Curso de conferencias 1930, pág. 35.  
El arte Románico en la región pirenaica aragonesa.—Conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 40.  
La Arqueología y el subsuelo de Aragón.—Curso de conferencias 1924, pág. 106.  
Lucas Mallada, sociólogo y estadista.—Discurso leído en la solemne sesión de clausura en el Homenaje a Mallada en el Teatro de Huesca, 3 de abril de 1925, pág. 216.
- AULLÓ (D. Manuel).—Plagas forestales de la Península. T. VIII, pág. 18.
- AYERBE (D. Pedro M.<sup>a</sup>).—Discurso de contestación al de ingreso en la Academia de D. Ricardo García Cañada. T. IV, pág. 272.
- AZPEITIA Y MOROS (D. Florentino).—Revisión de las formas de "Coecilioides" de la fauna malacológica ibérica. Memoria primera, 1928.
- BARDAVIU (Dr. D. Vicente).—Talleres líticos del hombre prehistórico descubiertos en Alcañiz y en sus contornos.—Discurso de recepción. T. VI, pág. 133.  
Discurso de contestación al de ingreso de D. Andrés Giménez.—Poblados iberos de Alcañiz en la cuenca alta del Guadalupe y en la del Regallo. Sus excavaciones, organización y costumbres.—Conferencia dada en Alcañiz-15-III-1925. Curso de conferencias sobre el campo aragonés, 1924, pág. 33.
- BALGUERIAS QUESADA (Dr. D. Eduardo).—Dos hongos parásitos del olivo. T. XIV, pág. 69.
- BARANDIRÁN (Revdo. D. José Miguel de).—Los establecimientos humanos en el Pirineo Vasco. T. XVI, pág. 38.
- BASELGA Y RAMÍREZ (Dr. D. Mariano).—Aspectos social y económico de la lucha contra la langosta. T. VII, pág. 142.



- BECHHOLD (H.).—Algunos problemas de investigación coloidal. Tomo X, pág. 21.
- BELLIDO (José M.<sup>a</sup>).—Aprovechamiento de la narcosis eléctrica para el estudio experimental del ritmo respiratorio y sus modificaciones. T. I, pág. 233.
- BERCERO (Rvdo. D. Antonio).—Capítulo XIII de la Memoria sobre la extinción de la langosta. T. VIII, pág. 181.
- CABRERA (Ilmo. Sr. D. Blas).—Estructura del átomo. T. VI, pág. 83.
- CABRERA (D. Juan).—Constitución de los núcleos atómicos.—Discurso de ingreso en la Academia. T. VII, pág. 111.
- CALAMITA ALVAREZ (D. Gonzalo).—Discurso de contestación al de ingreso de D. Carlos Mendizábal. T. IV, pág. 179.
- CALMARZA (D. Gregorio).—Sobre pelagra. T. IX, pág. 14.
- CAMÓN CANO (Dr. D. Jesús).—Métodos de valoración del gas carbónico que desprenden las tierras laborables. T. XVII, pág. 11.
- Coloides electrolíticos.—Estudio de los electrohidrosoles de plata. T. XII, pág. 54.
- CANO IRIARTE (D.<sup>a</sup> Doniciana).—Estudio sobre índices de refracción de disoluciones acuosas de potasa y sosa. T. X, pág. 10.
- CUATRECASAS (Dr. D. José).—Sobre la vegetación de los Andes en Colombia.—Conferencia pronunciada el 14 de mayo de 1934. T. XVIII, pág. 29.
- ESPAÑOL (D. Francisco).—El género *Phylan* (coleoptero tenebriónido) en las islas Baleares. T. XX (1936), pág. 75.
- ESCRICHE (D. Manuel).—Plantas de Aragón. T. XX, pág. 67.
- FÁBREGA (Dr. Ing. D. Pablo).—Orogénesis de los Pirineos.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 219.
- Vulgarizaciones hidrogeológicas. T. XI, pág. 53.
- Homenaje a D. Lucas Mallada.—Discurso pronunciado en Huesca el 3 de mayo de 1925. Pág. 231.
- FERRANDO MÁS (D. Pedro).—Fitografía experimental. Criterios de distinción entre especies elementales y variedades. T. V, pág. 148.
- Tectónica y Orogenia pirenaica. Curso de conferencias y excursiones sobre el Pirineo, 1931, pág. 3.
- Excursiones pirenaicas realizadas durante la semana del cursillo de Jaca, 1931, pág. 251.
- Fisiografía del Oligoceno de la cuenca del Ebro. T. XVII, pág. 93.
- Nota preliminar sobre el yacimiento fosilífero de Nombrevilla (Zaragoza). T. IX, pág. 10.
- Nuevos yacimientos minerales del Pirineo aragonés. T. XVIII, pág. 106.



- Excursiones botánico-geológicas por el valle de Benasque. T. XIX, pág. 59.
- Minerografía. T. XIX, pág. 91.
- Geología de los Pirineos. T. XIV, pág. 47.
- Conferencia sobre filones y rocas eruptivas de la Sierra de Aigairén.—Curso de conferencias dedicado a la producción del campo aragonés, 1924. Pág. 18.
- Conferencia sobre investigación de aguas subterráneas, 1924. Pág. 90.
- Discurso de contestación al de ingreso de D. Angel Gimeno Cunchillos, sobre criaderos matalíferos. T. II, pág. 74.
- La Geoquímica en España. T. XX, pág. 44.
- Los estudios botánicos en Aragón. T. XX, pág. 84.
- GARCÍA CAÑADA (D. Ricardo).—Los torrentes de erosión aragoneses. T. IV, pág. 213.
- GÁLVEZ (D. Eduardo María).—Determinaciones experimentales de la transparencia de aerosoles para radiaciones luminosas. T. IX, pág. 35.
- Sifón de cebamiento automático. T. XIII, pág. 151.
- El efecto de aberración astronómica y su interpretación en la hipótesis de que el éter exista. T. XV, pág. 46.
- GAUSSEN (Henri).—Les Pyrénées. Les facteurs physiques: sol et climat. Leur influence sur la végétation.—Conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 18.
- Sol climat et végétation des Pyrénées espagnoles. T. XVIII, pág. 109.
- GARCÍA DE GALDEANO (D. Zoel).—El orden general funcional en la sistematización matemática. Las construcciones matemáticas. Nociones de crítica matemática. Echegaray. T. I, páginas 13, 86, 161 y 241.
- GIMENO CUNCHILLOS (Ig. D. Angel).—Las sales potásicas en la cuenca del Ebro.—Estudio sobre las probabilidades de su hallazgo en dicha cuenca.—Conferencia dada en Tauste en 26-IV-1925.
- Curso de conferencias sobre el campo aragonés. Pág. 117.
- Estado en que se encuentra hoy el estudio de los criaderos sódicos y potásicos de la cuenca del Ebro.
- Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 45.
- Discurso de ingreso en la Academia. T. II, pág. 55.
- GIMENO Y FERNÁNDEZ-VIZARRA.—Discurso de contestación al de ingreso de D. Teófilo González Berganza. T. VII, pág. 182.
- GÓMEZ DE LLARENA (D. Joaquín).—Observaciones geológicas sobre el emplazamiento del pantano del Ebro en Reinosa. T. VI, página 177.



GONZÁLEZ BERGANZA (D. Teófilo).—Discurso de recepción sobre "Motores térmicos y su porvenir". T. VII, pág. 182.

GONZÁLEZ SALAZAR (D. Gonzalo).—Discurso de ingreso en la Academia. T. V, pág. 131.

GIMÉNEZ SOLER (D. Andrés).—Discurso de recepción en la Academia. T. VIII, pág. 193.

Historia de los Pirineos.—Curso de conferencias 1930. Pág. 21.

GULLÓN (Prof. Ing. D. Eduardo).—Discurso, como Director de la Escuela de Ingenieros de Minas, en honor de Mallada.—Homenaje a Mallada organizado por la Academia de Ciencias de Huesca, 3 mayo 1925. Pág. 240.

GREGORIO ROCASOLANO (D. Antonio de).—Sensibilidad de los coloides reversibles a las acciones iónicas. T. I, pág. 63.

Discurso de contestación al de ingreso en la Academia de don Jerónimo Vecino. T. IV, pág. 139.

Discurso en la sesión pública del 8 de abril de 1931, en el Teatro Principal. T. VI, pág. 11:

Discurso resumen del Homenaje a Pasteur. T. VII, pág. 251:

Labor científica del R. P. Longinos Navás, S. J.: Homenaje al cumplir los 70 años. T. XII, pág. 121:

Soluciones para algunos problemas ciudadanos planteados hoy en Zaragoza.

Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 147.

Estudio de algunas propiedades farmacológicas de coloides de plata. T. XX, pág. 11:

Discurso de contestación al del doctor Iñiguez.

IBARRA MÉNDEZ (D. Rafael).—Datos para el estudio de los Megachiropteros. T. XX, pág. 57.

IÑIGUEZ ALMECH (Dr. D. José María).—Discurso de contestación al de ingreso de D. Juan Cabrera Felipe. T. XVII, pág. 134:

La Química Matemática. Ensayo sobre su evolución y estado actual. T. XVIII, pág. 11:

LAPAZARÁN (D. José Cruz).—Discurso de ingreso en la Academia. T. IV, pág. 88.

Medios mecánicos, físicos y químicos, empleados en la destrucción de la langosta. T. VII, pág. 119:

Aragón a Pasteur. T. VII, pág. 233.

Notas sobre Agricultura y Ganadería pirenaica.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1930. Pág. 171:

LANA (D. Casimiro).—La significación de la Electroquímica industrial contemporánea. T. IV, pág. 189.



- LASIERRA Y PURROY (D. Antonio).—Discurso de ingreso en la Academia sobre el "Seguro Obrero y la Reconstitución Nacional". T. V, pág. 9.
- LA HOZ ID. Mariano de).—Memoria leída en Calatayud el 18 de abril, 1926. T. X, pág. 48.
- LÓPEZ PUEYO (Ing. D. José).—Depuración y clarificación de las aguas que abastecen a Zaragoza.—Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 116.
- LÓPEZ DE GERA (D. Miguel).—Vías de comunicación y turismo.—Curso de conferencias para un Congreso y Exposición internacional sobre el Pirineo, 1930. Pág. 195.
- LORENZO PARDO (D. Manuel).—El gran pantano del Ebro en Reinos. T. II, pág. 128.
- La regulación estival del Ebro. T. IV, pág. 9.
- Régimen de funcionamiento del pantano del Ebro. T. IV, página 55.
- Discurso de contestación al de ingreso de D. Antonio Lasierra. T. V, pág. 39.
- Preámbulo y discurso sobre Zaragoza, la grande.—Curso de conferencias sobre iniciativas respecto al porvenir industrial de Aragón. Pág. 7.
- Geografía de los Pirineos. Rasgos generales.—Conferencias sobre el Pirineo, 1930. Pág. 7.
- MORALES Y DE LAS POZAS (Ing. D. Gustavo).—Porvenir de la minería en la provincia de Teruel.—Conferencia dada en Teruel el 19-IV-1925.
- Curso de conferencias sobre producción del campo aragonés, 1925. Pág. 120.
- MANTECÓN (Ilmo. Sr. D. Miguel).—Discurso de contestación al de ingreso de D. Teodoro Ríos. T. XIII, pág. 188.
- MARTÍNEZ NÚÑEZ (Ilmo. Sr. Dr. Fr. Zacarías, Obispo de Huesca).—Una rápida excursión por el mundo de la Ciencia y de la Vida. ¿Dios o el acaso?—Conferencia dada en el Teatro Principal. T. VI, pág. 19.
- MARÍN Y BELTRÁN DE LIS (D. Agustín).—Riqueza minera del Pirineo.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1930. Pág. 213.
- MARTÍN SAURAS (Dr. D. Juan).—Investigaciones sobre adsorción. T. XII, pág. 15.
- MARRACO (D. Manuel).—Madificaciones jurídicas necesarias para la eficacia de la lucha contra la langosta. T. VII, pág. 85.
- MENDIOLA RUIZ (D. Onofre).—Variación del índice de refracción. T. VII (1922), pág. 9.



MENDIZÁBAL, BRUNET (D. Carlo.).—Sistema radiotelegráfico. T. II, pág. 78.

Discurso de ingreso en la Academia. T. IV, pág. 159.

NAVARRO (D. Salvador).—Aprovechamiento de fuerzas. T. XI, página 30.

NAVÁS (R. P. Longinos).—Tricópteros de Aragón. T. I, pág. 73.

Pájaros de Aragón. T. II, pág. 7.

Discurso de contestación al de ingreso de D. José Cruz Lapazarán. T. IV, pág. 104.

Comunicaciones entomológicas. Tres insectos exóticos. T. IV, pág. 287.

Pájaros de Aragón (conclusión). T. V, pág. 83:

Cuatro insectos exóticos nuevos, críticos o poco conocidos. T. VI, pág. 61.

Discurso de contestación al de recepción del Dr. D. Vicente Vardaviu, presbítero. T. VI, pág. 167.

Algunos insectos del Museo de París. T. VII, pág. 15.

Medios naturales de defensa contra la langosta. T. VII, pág. 94.

Entomología del Pirineo.—Curso de conferencias en Jaca, 1931. Pág. 233.

Insectos de la India, quinta serie. T. XVII, pág. 29.

Insectos de Madagascar, primera serie. T. XVII, pág. 49.

Mis excursiones científicas en 1926. T. X, pág. 91.

Ocho socópteros del Museo de Hamburgo. T. XI, pág. 37.

Excursiones científicas en 1927. T. XI, pág. 79.

Monografía de la familia de los Berótidos (insectos neurópteros).—Memoria segunda de la Academia, 1929.

Monografía de la familia de los insectos Sisíridos.—Memoria cuarta de la Academia, 1935.

Discurso de contestación al de ingreso del ingeniero D. Alfonso Osorio-Rebellón. T. XIV, pág. 37.

Insectos de la India, tercera serie. T. XIV, pág. 74.

Insectos de la India, cuarta serie. T. XV, pág. 11.

El Moncayo. T. XV, pág. 49.

Faúnula de Sobradíel. T. XVI, pág. 11.

Insectos de la Argentina. T. XVI, pág. 87.

El Moncayo y sus valles aragoneses.—Curso de conferencias sobre la producción del campo aragonés, 1924. Pág. 68.

Discurso pronunciado sobre D. Lucas Mallada en el Homenaje al mismo celebrado en Huesca.—Solemne sesión de clausura del curso de la Academia en 3-VI-1925. Pág. 212.

Seis notas sobre Embiópteros. T. VIII, pág. 9.

Neurópteros del Museo de Berlín. T. IX, pág. 20.



- Necrología sobre el Rvdo. P. Joaquín María de Barnola, S. J. T. IX, pág. 156.
- Insectos de Madagascar, segunda serie. T. XVIII, pág. 42.
- Insectos de Madagascar, tercera serie. T. XIX, pág. 100.
- Excursión científica a Casa de la Vega, Embid de Ariza (Zaragoza). T. XIX, pág. 30.
- Insectos de la India. T. XII, pág. 187.
- Insectos de la Cirenaica. T. XIII, pág. 13.
- Insectos de la India, segunda serie. T. XIII, pág. 29.
- NAVARRO (D. Salvador).—Aprovechamiento de fuerzas. T. XI, página 30.
- ORTIZ (D. Lorenzo).—Cartografía e hipsometría del Pirineo.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1930. Pág. 141.
- OSORIO-REBELLÓN (D. Alfonso).—Discurso de ingreso en la Academia. T. XIV, pág. 17.
- PITARQUE Y ELIO (D. Joaquín de).—Morfología y Biología de la langosta. T. VII, pág. 59.
- El secano y el regadío. Conferencia dada en Caspe el 15 de marzo de 1935.—Curso de conferencias sobre el campo aragonés. Pág. 175.
- PLANS (D. José María).—Sobre el movimiento hiperbólico de Born, en la cinemática relativista. T. II, pág. 115.
- PUJIULA S. J. (R. P. Jaime).—Punto de partida de las trayectorias embriológicas o los elementos ontogénicos. T. XIII, pág. 131.
- P. P. PUJIULA, S. J. y SALA, S. J.—Dos casos teratológicos humanos. T. XIII, pág. 145.
- La Revista Chilena y el primer centenario de la muerte del Abate Molina. T. XV, pág. 104.
- PÉREZ DEL PULGAR, S. J. (D. José Antonio).—Electrodinámica industrial. T. II, pág. 124.
- Teoría de las funciones analíticas del vector. T. V, pág. 55.
- RAMÓN Y CAJAL (D. Pedro).—Obra médica de Pasteur. T. VII, página 241.
- REY PASTOR (D. Julio).—Sistematización de la Geometría en torno de la Geometría proyectiva superior. T. I, pág. 46.
- RÍOS (D. Teodoro).—Discurso de recepción en la Academia. T. XIII, pág. 157.
- RÍOS Y MIRÓ (D. Antonio) y D. MARIANO HERNÁNDEZ.—Determinación cuantitativa del agua oxigenada y de sus derivados en mezcla. T. XI, pág. 15.
- RÍOS Y MIRÓ (D. Antonio) y J. J. JIMÉNEZ ARANDA.—Formación electrolítica de un nuevo per cuerpo derivado del ácido sulfúrico. T. XII, pág. 108.



GREGORIO ROCASOLANO Y TURMO (D. Jesús de).—Fotocatalisis de la nitrificación de las tierras. T. XVII, pág. 77.

Extractos hepáticos: su valoración y efectos. T. XVIII, página 75.

A. DE GREGORIO.—Profilaxis de la difteria. T. XV, pág. 111.

ROMERO ORTIZ DE VILLACIÁN (Ig. D. José).—Servicio de alumbrado eléctrico en una población moderna.—Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 78.

Ondas parásitas en radiocomunicación.—Discurso de recepción en la Academia. T. IX, pág. 95.

Estudio petrográfico de unas hachas prehistóricas descubiertas por el R. P. Longinos Navás, S. J. T. XVI, pág. 29:

El subsuelo de la región bilbilitana en la historia de las armas.—Curso de conferencias sobre el suelo aragonés. Pág. 192.

RODRÍGUEZ LÓPEZ-NEYRA (Dr. D. Carlos).—Flagelados intestinales humanos en España. T. XIX (1935), pág. 41.

RUIZ TAPIADOR (D.<sup>a</sup> Adoración).—Discurso de contestación al de ingreso en la Academia de D. Gonzalo González Salazar. T. V, pág. 154.

SEGUI (Mr. E.).—Dipteres d'Espagne.—Tercera Memoria de la Academia, 1934.

SILVÁN (D. Graciano).—Resolución gráfica de los problemas geométricos. T. II, pág. 89.

SILVESTRI (F.).—Due nuovi generi e una nuovo specie de Machilidae della Spagna. T. VI, pág. 123.

ÚBEDA SARÁCHAGA (D. Cayetano).—Discurso de clausura de la sesión inaugural de la Academia de Ciencias. T. I, pág. 253.

VALENZUELA LA ROSA (D. José).—El embellecimiento de Zaragoza. Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 93.

VECINO Y VARONA (D. Jerónimo).—Discurso de ingreso en la Academia. T. IV, pág. 116.

Homenaje a Pasteur.—Pasteur, físico. T. VII, pág. 227.

Discurso de contestación al de ingreso de D. José Romero Ortiz. T. IX, pág. 139.

ZSIGMONDY (Dr. Ricardo).—Conferencias sobre el "Ultramicroscopio y ultrafiltro". T. VII, pág. 139.

ZORRAQUINO (D.<sup>a</sup> María Antonia).—Investigaciones sobre estabilidad y carga eléctrica de los coloides. T. XIII, pág. 49.



## RELACION

### DE ARTICULOS AGRUPADOS POR ORDEN DE TEMAS CIENTIFICOS, CON INDICACION DE SUS AUTORES

---

#### ARTE Y ARQUITECTURA

ARCO (D. Ricardo del).—El arte románico en la región pirenaica aragonesa.—Conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 40.

La Arqueología y el subsuelo de Aragón.—Curso de conferencias, 1924, pág. 106.

VALENZUELA LARROSA (D. José).—El embellecimiento de Zaragoza. Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón, pág. 93.

RÍOS (D. Teodoro).—Discurso de recepción en la Academia. Tomo XIII, pág. 157.

#### ARQUEOLOGÍA

BARDAVIU (Dr. D. Vicente).—Talleres líticos del hombre prehistórico descubiertos en Alcañiz y en sus contornos.

Poblados iberos de Alcañiz en la cuenca alta del Guadalope y en la del Regallo.—Curso de conferencias sobre el campo aragonés, 1924.

Discurso de contestación al de ingreso en la Academia del Dr. D. Andrés Giménez Soler.

BARANDIRÁN (Rvdo. D. José Miguel).—Los establecimientos humanos en el Pirineo Vasco. T. XVI, pág. 38.

NAVÁS (R. P. Longinos).—Discurso de contestación al de recepción del Dr. D. Vicente Bardaviu. T. VI, pág. 167.

#### BOTÁNICA

CUATRECASAS ARUMI (D. José).—Sobre la vegetación de los Andes en Colombia. T. XVIII, pág. 29.

BALGUERIAS QUESADA (Dr. D. Eduardo).—Dos hongos parásitos del olivo. T. XIV, pág. 69.

ESCRICHE (D. Manuel).—Plantas de Aragón. T. XX, pág. 67.



FERRANDO MÁS (D. Pedro).—Fitografía experimental. Criterios de distinción entre especies elementales y variedades. T. V, pág. 148.

Excursiones botánico-geológicas por el valle de Benasque. Tomo XIX, pág. 59.

Los estudios botánicos en Aragón. T. XX, pág. 84.

GAUSSEN (Dr. Henri).—Les Pyrénées facteurs physiques: sol et climat. Leur influence sur la végétation.—Conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 18.

Sol climat et végétation des Pyrénées espagnoles. T. XVIII, página 109.

#### BIOLOGÍA GENERAL

MARTÍNEZ-NÚÑEZ (Ilmo. Sr. Dr. Fr. Zacarías).—Una rápida excursión por el mundo de la Ciencia y de la Vida. ¿Dios o el acaso?—Conferencia dada en el Teatro Principal de Zaragoza. T. VI, pág. 19.

PUJILLO, S. J. (R. P. Jaime) y SALA, S. J.—Dos casos teratológicos humanos. T. XIII, pág. 145.

PUJILLO, S. J. (R. P. Jaime).—Punto de partida de las trayectorias embriológicas o los elementos ontogénicos. T. XIII, pág. 131.

La Revista Chilena y el primer centenario de la muerte del Abate Molina. T. XV, pág. 104.

AULLÓ (D. Manuel).—Plagas forestales de la Península. T. VIII, página 18.

CALMARZA (D. Gregorio).—Sobre pelagra. T. IX, pág. 14.

ANTONIO DE GREGORIO.—Profilaxis de la difteria. T. XV, pág. 111.

#### HISTORIA

GIMÉNEZ SOLER (Dr. D. Andrés).—Discurso de recepción en la Academia. T. VIII, pág. 193.

Historia de los Pirineos.—Curso de conferencias, 1930, página 21.

FERRANDO MÁS (D. Pedro).—Historia de los estudios botánicos en Aragón. T. XX, pág. 84.

Historia de la Geoquímica en España. T. XX, pág. 44.

RAMÓN Y CAJAL (Dr. D. Pedro).—La obra médica de Pasteur. T. VII, pág. 241.

LAPAZARÁN (D. José Cruz).—Medios mecánicos, físicos y químicos empleados en la destrucción de la langosta. T. VII, pág. 119.

Aragón a Pasteur. T. VII, pág. 233.

Notas sobre Agricultura y Ganadería pirenaica.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1930, pág. 171.



FÍSICA Y QUÍMICA

- BECHHOLD (H.).—Algunos problemas de investigación coloidal. Tomo X, pág. 21.
- CABRERA (Ilmo. Sr. D. Blas).—Estructura del átomo. T. VI, pág. 83.
- CABRERA (D. Juan).—Constitución de los núcleos atómicos.—Discurso de ingreso en la Academia. T. VII, pág. 111.
- IÑIGUEZ ALMECH (Dr. D. José María).—Discurso de contestación al de ingreso del Dr. D. Juan Cabrera.
- CALAMITA ALVAREZ (Dr. D. Gonzalo).—Discurso de contestación al de ingreso de D. Carlos Mendizábal.
- MENDIZÁBAL BRUNET (D. Carlos).—Sistema radiotelegráfico. T. II, página 78.
- Discurso de ingreso en la Academia. T. IV, pág. 159.
- NAVARRO (D. Salvador).—Aprovechamiento de fuerzas. T. XI, página 30.
- GONZÁLEZ BERGANZA (D. Teófilo).—Motores térmicos y su porvenir.—Discurso de ingreso en la Academia. T. VII, pág. 182.
- ALBAREDA HERRERA (Dr. D. José María).—El suelo como sistema disperso. T. XV, pág. 91.
- CAMÓN CANO (Dr. D. Jesús).—Métodos de valoración del gas carbónico que desprende la tierra laborable. T. XVII, pág. 11.
- Coloides electrolíticos.—Estudio de los electrohidrosoles de plata. T. XII, pág. 54.
- CANO IRIARTE (D.<sup>a</sup> Doniciana).—Estudio sobre índices de refracción de disoluciones acuosas de potasa y sosa. T. X, pág. 10.
- GÁLVEZ (D. Eduardo María).—Determinaciones experimentales de la transparencia de aerosoles para radiaciones luminosas. T. IX, página 35.
- Sifón de cebamiento automático. T. XIII, pág. 151.
- El efecto de aberración astronómica y su interpretación en la hipótesis de que el éter exista. T. XV, pág. 46.
- LANA (D. Casimiro).—La significación de la Electroquímica industrial contemporánea. T. IV, pág. 189.
- LÓBEZ PUEYO (Ing. D. José).—Depuración y clarificación de las aguas que abastecen a Zaragoza.—Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 116.
- MARTÍN SAURAS (Dr. D. Juan).—Investigaciones sobre adsorción. Tomo XII, pág. 15.
- MENDIOLA RUIZ.—Variación del índice de refracción. T. VII (1922), página 9.
- PLANS Y FREYRE (Dr. D. José María).—Sobre el movimiento hiperbólico de Born en la cinemática relativista. T. II, pág. 115.



PÉREZ DEL PULGAR, S. J. (D. José Antonio).—Electrodinámica industrial. T. II, pág. 124.

Teoría de las funciones analíticas del vector. T. V, pág. 55.

RIUS Y MIRÓ (D. Antonio).—Formación electrolítica de un nuevo percuero derivado del ácido sulfúrico. T. XII, pág. 108.

Véanse además todas las numerosas publicaciones de los doctores D. Antonio de Gregorio Rocasolano y D. Jesús de Gregorio Rocasolano y Turmo (página 119).

ZSIGMONDY (Dr. Ricardo).—Conferencias sobre el "Ultramicroscopio y ultrafiltro". T. VII, pág. 139.

ZORRAQUINO (D.<sup>a</sup> María Antonia).—Investigación sobre estabilidad y carga eléctrica de los coloides. T. XIII, pág. 49.

## GEOLOGÍA

GIMENO CUNCHILLOS (Ing. D. Angel).—Discurso de ingreso en la Academia. T. II, pág. 55.

Las sales potásicas en la cuenca del Ebro. Estudio de las probabilidades de su hallazgo en dicha cuenca.—Conferencia dada en Tauste en 26-IV-1925. Curso de conferencias sobre el campo aragonés. Pág. 117.

Estado en que se encuentra el estudio de los criaderos sódicos y potásicos de la cuenca del Ebro.—Curso de conferencias sobre el porvenir industrial de Aragón. Pág. 45.

GÓMEZ DE LLARENA (D. Joaquín).—Observaciones geológicas sobre el emplazamiento del pantano del Ebro en Reinos. T. VI, página 177.

FERRANDO MÁS (D. Pedro).—Discurso de contestación al de ingreso del ingeniero D. Angel Gimeno Cunchillos, sobre criaderos metalíferos. T. II, pág. 74.

Geología de los Pirineos. T. XIX, pág. 91.

Filones metalíferos y rocas eruptivas de la sierra de Algairén. Curso de conferencias sobre el subsuelo aragonés, 1924, pág. 18.

Conferencia sobre investigación de aguas subterráneas, 1924, página 90.

Curso de conferencias sobre producción del campo aragonés, 1925, pág. 120.

Tectónica y Orogenia pirenaica.—Curso de conferencias y excursiones sobre el Pirineo, dado en Jaca. Agosto, 1931, pág. 3.

Excursiones pirenaicas realizadas durante la semana del cursillo de Jaca, 1931, pág. 251.

Nota preliminar sobre el yacimiento fosilífero de Nombrevilla (Zaragoza). T. IX, pág. 10.



- Fisiografía del Oligoceno de la cuenca del Ebro. T. XVII, página 93.
- Nuevos yacimientos minerales del Pirineo aragonés. T. XVIII, página 106.
- Minerografía. T. XIX, pág. 91.
- La Geoquímica en España. T. XX, pág. 44.
- GARCÍA CAÑADA (D. Ricardo).—Los torrentes de erosión aragoneses. T. IV, pág. 213.
- FÁBREGA (Dr. Ing. D. Pablo).—Orogénesis de los Pirineos.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1931, pág. 219.
- Vulgarizaciones hidrogeológicas. T. XI, pág. 53.
- Homenaje a D. Lucas Mallada.—Discurso pronunciado en Huesca el 3 de mayo de 1925, pág. 231.
- GULLÓN (Prof. Ing. D. Eduardo).—Discurso como Director de la Escuela de ingenieros de minas en el homenaje a D. Lucas Mallada, 1925, pág. 240.
- LORENZO PARDO (D. Manuel).—El gran pantano del Ebro en Reinosa. T. II, pág. 128.
- Regulación estival del Ebro. T. IV, pág. 9.
- Régimen de funcionamiento del pantano del Ebro.—Discurso de contestación al de ingreso en la Academia del ingeniero don Antonio Lasierra. T. IV, pág. 55.
- Geografía de los Pirineos. Rasgos generales.—Conferencias sobre el Pirineo, 1930, pág. 7.
- ORTIZ (D. Lorenzo).—Cartografía e hipsometría del Pirineo.—Curso de conferencias sobre el Pirineo, 1930, pág. 141.
- ROMERO ORTIZ DE VILLACIÁN (D. José).—Estudio petrográfico microscópico de unas hachas prehistóricas descubiertas por el Reverendo P. Longinos Navás, S. J. Tomo XVI, pág. 29.
- El subsuelo de la región bilbilitana en la historia de las armas. Curso de conferencias sobre el suelo aragonés. Pág. 192.
- MORALES Y DE LAS POZAS (Ing. D. Gustavo).—Porvenir de la minería en la provincia de Teruel.—Conferencia dada en Teruel el 19-IV-1925.

## MATEMÁTICAS

Véase en la lista de autores las publicaciones de los señores:

- Dr. D. Zoel García de Galdeano, pág. 113.
- Dr. D. Graciano Silván González, pág. 120.
- Dr. D. Adoración Ruiz Tapiador, pág. 120.
- Dr. D. Gonzalo González Salazar.—Discurso de ingreso en la Academia. T. VIII, pág. 131.



## ZOOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA

Véanse en la lista de autores (página 113) los trabajos publicados por:

Revdo. P. LONGINOS NAVÁS, S. J. (página 118).

D. JOSÉ CRUZ LAPAZARÁN (página 116).

Conferencias sobre la extinción de la plaga de la langosta en Aragón.

PITARQUE Y ELÍO (D. Joaquín).—Morfología y Biología de la langosta. T. VII, pág. 59.

OSORIO-REBELLÓN (D. Alfonso).—Discurso de ingreso en la Academia. T. XIV, pág. 17.

SILVESTRI (F.).—Due nuovi generi e una nuovo specie de Machilidae della Spagna. T. VI, pág. 123.

ESPAÑOL (D. Francisco).—El género *Phylan* (coleóptero tenebriónido) en las islas Baleares. T. XX (1936), pág. 75.

BELLIDO (Dr. D. Jesús María).—Aprovechamiento de la narcosis eléctrica para el estudio del ritmo respiratorio y sus modificaciones. T. I, pág. 293.

IBARRA MÉNDEZ (D. Rafael).—Datos para el estudio de los Megachirópteros. T. XX, pág. 57.

BERCERO (Rvdo. D. Antonio).—Capítulo XIII de la Memoria sobre la extinción de la langosta. T. VIII, pág. 181.

SEGUI (Mr. E.).—Dipteres d'Espagne.—Tercera Memoria de la Academia, 1934.

## ASUNTOS VARIOS

NAVÁS, S. J. (Rvdo. P. Longinos).—Excursión científica a Casa de la Vega, Embid de Ariza (provincia de Zaragoza). T. XIX, página 30.

Necrología sobre el Rvdo. P. Joaquín María de Barnola, S. J. Mis excursiones científicas en 1926. T. X, pág. 91.

Excursiones científicas en 1927. T. XI, pág. 79.

El Moncayo. T. XV, pág. 49.

El Moncayo y sus valles aragoneses.—Curso de conferencias sobre la producción del campo aragonés, 1924, pág. 68.

BASÉLGA Y RAMÍREZ (Dr. D. Mariano).—Aspecto social y económico de la lucha contra la langosta. T. VII, pág. 142.

LASIERRA Y PURROY (D. Antonio).—El seguro obrero y la Reconstitución Nacional.—Discurso de ingreso en la Academia. T. V, página 9.



## LISTA

DE LAS PUBLICACIONES PERIODICAS RECIBIDAS A  
CAMBIO POR LA ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICO - QUIMICAS Y NATURALES, DE ZARAGOZA

---

### ESPAÑA

Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Nóminas del personal académico. (Antes, *Real Academia*).

Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza.

Anales de la Sociedad Española de Física y Química. Madrid.

Anales de la Universidad de Madrid. (Antes, *Boletín*).

Anales del Centro de Cultura Valenciana. Valencia.

Anales del Instituto Nacional de 2.<sup>a</sup> Enseñanza de Valencia. (Antes, *Anales del Instituto General y Técnico*).

Anuario de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

Anuario Estadístico de España (Ministerio de Trabajo). Madrid.

Anuario del Observatorio Astronómico. Madrid.

Arxius de l'Institut de Ciències. Barcelona.

Boletín de Estadística (Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico). Madrid.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica. Madrid.

Boletín de la Sociedad Entomológica de España. Zaragoza.

Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales (Antes, *Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*). Zaragoza.

Boletín del Centro de Investigaciones especiales o Laboratorio de Estadística. Madrid.



Boletín del Instituto Geológico de España. Madrid.

Boletín del Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias Agronómicas y Forestales. Madrid.

Boletín del Observatorio Fabra (Academia de Ciencias y Artes). Barcelona.

Boletín Demográfico de España (Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico). Madrid.

Boletín de Patología vegetal y Entomología agrícola (antes, *Boletín de la Estación de Patología vegetal*). Madrid.

Boletín de Pesca y Caza (Ministerio de Agricultura). Madrid.

Boletín Oficial de Minas, Metalurgia y Combustibles (Ministerio de Fomento). Madrid.

Butlletí de l'Académie de Ciències y Arts (antes, *Boletín...*). Barcelona.

Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural. Barcelona.

Clínica y Laboratorio, Revista española de Ciencias Médicas. Zaragoza.

Diccionari Aguiló (Institut d'Estudis Catalans). Barcelona

Institut de Ciències. Publicacions. Barcelona.

Institut d'Estudis Catalans. Publicacions. Barcelona.

Instituto de Fisiología (Universidad de Barcelona).

Investigación y Progreso. Madrid.

Junta de Ciències Naturals de Barcelona. Publicacions.

Medicina. Revista mensual de Ciencias médicas. Madrid.

Memorias de la Sociedad Entomológica de España. Zaragoza.

Memorias de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales (antes, *Sociedad Aragonesa de C. Naturales*). Zaragoza.

Memorias del Instituto Geológico de España. Madrid.

Memories de l'Académie de Ciències y Arts de Barcelona (antes, *Memorias de la Academia...*).

Memories del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Plagas del Campo. Memorias del Servicio Fito-patológico agrícola (Ministerio de Agricultura). Madrid.

Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. Zaragoza.



- Revista de Biología forestal y Limnología. Madrid.  
Revista de Fitopatología. Madrid.  
Revista española de Medicina y Cirugía. Barcelona.  
Sección Meteorológica y Sísmica del Observatorio Fabra  
(Academia de Ciencias y Artes de Barcelona).  
Societat catalana de Ciències físiques, químiques e mate-  
màtiques. Barcelona.  
Treballs de la Societat de Biologia (Institut d'Estudis  
Catalans). Barcelona.  
Treballs de l'Institut Catalana d'Historia Natural. Bar-  
celona.  
Treballs de la Societat de Biologia (Institut d'Estudis  
Catalans). Barcelona.  
Universidad. Revista de Cultura y Vida universitaria.  
Zaragoza (antes, *Anales de la Universidad de Zaragoza*).  
Universitat de Barcelona. Anuaris.

#### EXTRANJERO

- Academia das Sciencias de Lisboa. (Publicaciones varias)  
Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors  
(Finlandia).  
Acta Zoologica Fennica. Helsingfors (Finlandia).  
Acta Botanica Fennica. Helsingfors (Finlandia).  
Anales del Instituto Geológico de México.  
Annalen des Naturhistorisches Museum in Wien. Viena.  
Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hunga-  
riae. Budapest (Hungría).  
Annali del Regio Istituto Superiore Agrario di Portici  
(Italia).  
Annuaire de l'Académie Royale de Belgique. Bruselas.  
Annual Report of the Bureau of Science. Philippine Is-  
lands. Manila.  
Annuario della Pontificia Accademia delle Scienze "Nuovi  
Lincei". Città del Vaticano.  
Anuario Académico (Academia das Sciencias de Lisboa).  
Anuario de la Universidad de la Plata (R. Argentina).  
Anuario del Instituto de Geología. México.



Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. La Haye (Holanda).

Archives Néerlandaises de Zoologie. Leiden (Holanda).

Atti della Accademia di Udine (Italia).

Atti della Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istria. Selci Umbro (Italia).

Boletim Bibliografico da Academia das Ciencias de Lisboa.

Boletim da Classe de Letras (Academia das Ciencias de Lisboa).

Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México.

Boletín del Instituto Geológico de México. México.

Boletín Mensual. Organó de la Oficina para la Defensa agrícola (Ministerio de Agricultura). México.

Bulletin de la Classe des Sciences (Académie Royale de Belgique). Bruxelles.

Bulletin du Laboratoire de Plasmogénie. México.

Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et de Lettres. Cracovie (Polonia).

Bulletin of Entomological Research. London.

Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala (Suecia).

Bulletin of the University of Kansas. Lawrence (Estados Unidos).

Comptes rendus mensuels des séances de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles (Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres). Cracovie (Polonia).

Jornal de Ciencias matematicas, fisicas e naturais (Academia das Ciencias de Lisboa).

Le Monde Médical. París - Barcelona.

Meddelanden of Societas pro Fauna et Flora fennica. Helsingfors (Finlandia).

Mémoires de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres. Cracovie (Polonia).

Memoranda Societatis pro Fauna et Flora fennica. Helsingfors (Finlandia).



Memorias y Revista de la Sociedad científica "Antonio Alzate". México.

Memoria della Pontificia Accademia delle Scienze "I nuovi lincei". Città Vaticana.

Mitteilungen aus dem Zoologischem Museum in Berlin.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia (Estados Unidos).

Proceedings of the Koninklijke Akademie von Wetenschappen. Amsterdam (Holanda).

Proceedings of the Royal Physiographic Society at Lund (Suecia).

Proceedings of the Royal Society of Queensland (Australia).

Publications biologiques de l'Ecole des Hautes Etudes vétérinaires. Brno (Checoslovaquia).

Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Napoli (Italia).

Revista Chilena de Historia Natural. Santiago (Chile).

Revista Mexicana de Biología (México).

Scientiarum Nuntius Radioplunicus (Città del Vaticano).

Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Sozietät zu Erlangen (Alemania).

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Bayerischen Akademieder Wissenschaften. München (Baviera).

The Philippine Journal of Science. Manila.

The University of Missouri Studies. Columbia (Estados Unidos).

Universidad de la Plata. Publicaciones varias (Argentina).

University of the State of New York Bulletin.

Year Book (Academy of Natural Sciences of Philadelphia (Estados Unidos).

Zoologica. Scientific Contributions of the New York Zoological Society.

Zoologiska Bidrag fran Uppsala (Suecia).