

REVISTA

DE LA

ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DE

ZARAGOZA



TOMO XV

1931

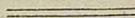


ZARAGOZA
Imprenta Editorial Gambón
1932

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO

	Págs.
Personal de la Academia	3
Académicos numerarios	3
Correspondientes nacionales	5
Correspondientes extranjeros	8
Escalafón general	9
Protectores de la Academia	10
Comunicaciones entomológicas, por el R. P. Longinos Navás, S. J. 14. Insectos de la India. 4. ^a serie	11
El efecto de aberración astronómica y su interpretación en la hipótesis de que el éter exista y sea arrastrado por los cuerpos en movimiento, por Eduardo M. ^a Gálvez Laguarda	42
Interpretación del resultado de la experiencia de Michelson-Morley, con arreglo a las teorías clásicas, por Eduardo M. ^a Gálvez Laguarda	46
El Moncayo, por el R. P. Longinos Navás, S. J.	49
El suelo como sistema disperso, por José M. ^a Albareda	91
Bibliografía. La Revista Chilena y el primer centenario de la muerte del Abate Molina, por el R. P. Jaime Pujiula, S. J.	104
Profilaxis de la difteria, por D. Antonio de Gregorio Rocasolano Turmo	111



PERSONAL DE LA ACADEMIA

A 1.º DE ENERO DE 1931

JUNTA DE GOBIERNO

- PRESIDENTE..... D. Antonio de Gregorio y Rocasolano.
- VICEPRESIDENTE..... R. P. Longinos Navás, S. J.
- TESORERO..... D. Adoración Ruiz Tapiador.
- BIBLIOTECARIO..... D. José Rius y Casas.
- SECRETARIO PERPETUO. D. José Romero Ortiz de Villacián.
- VICESECRETARIO..... D. Pedro Ferrando y Más.

ACADÉMICOS NUMERARIOS

SECCIÓN DE EXACTAS

- PRESIDENTE. D. Miguel Mantecón.—(Medalla núm. 7).
27 de Marzo de 1916, Paseo de Sagasta, 24.
- VICEPRESIDENTE. D. José Rius y Casas.—Medalla número 13). 27 de Marzo de 1916. Sáinz de Varanda, 10.
- SECRETARIO. R. P. Patricio Mozota.—(Medalla núm. 10).
27 de Marzo de 1916. Colegio de las Escuelas Pías.

- D. **Manuel Lorenzo Pardo**.—(Medalla núm. 4). 27 de Marzo de 1916. Paseo de la Independencia, 28.
- D. **Adoracion Ruíz Tapiador**.—(Medalla núm. 16). 27 de Marzo de 1916. Ponzano, 7.
- D. **Graciano Silván González**.—(Medalla núm. 19). 27 de Marzo de 1916. Paseo de Sagasta, 7.
- D. **Antonio Lasierra**.—(Medalla núm. 28). 25 de Marzo de 1920. San Andrés, 12.
- D. **Gonzalo González Salazar**.—(Medalla núm. 22). 28 de Noviembre de 1920. D. Alfonso I, 18.
- D. **Teodoro Ríos**.—(Medalla número 25). 20 de Enero de 1929.
- D. **José Hernández Gasque**. Electo 'el día 11 de Junio de 1926.

SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

- PRESIDENTE. D. **Gonzalo Calamita Alvarez**.—(Medalla número 2). 27 de Marzo de 1916.
- VICEPRESIDENTE. D. **Hilarión Gimeno y Fernández Vizarra**.—(Medalla núm. 5). 27 de Marzo de 1916.
- SECRETARIO. D. **Teófilo González Berganza**.—(Medalla núm. 14). 12 de Noviembre de 1922.
- D. **Antonio de Gregorio y Rocasolano**.—(Medalla número 8). 27 de Marzo de 1916. Paseo de la Independencia, 6.
- Ilmo. Sr. D. **Paulino Savirón Caravantes**.—(Medalla número 20). 27 de Marzo de 1916, Sagasta, 23.
- D. **José Romero Ortiz de Villacián**.—(Medalla núm. 17). 9 de Noviembre de 1924. Cervantes, 15.
- D. **Juan Cabrera y Felipe**.—(Electo el día 13 de Noviembre de 1929).

SECCIÓN DE NATURALES

- PRÉSIDENTE. **R. P. Longinos Navás, S. J.**—(Medalla número 15). 27 de Marzo de 1916. Colegio del Salvador.
- VICEPRÉSIDENTE. **D. Pedro Ferrando Más.**—(Medalla número 12). 27 de Marzo de 1916. Sagasta, 9.
- SECRETARIO. **D. José Cruz Lapazarán.**—(Medalla número 30). 26 de Enero de 1919. Granja Agrícola.
- D. Pedro Ayerbe.**—(Medalla núm. 3). 27 de Marzo de 1916. Sagasta, 29 duplicado.
- 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. Nicolás Ricardo García Cañada.**—(Medalla núm. 27). 8 de Junio de 1919. Plaza del Pilar, 17, 3.º dcha.
- D. Andrés Giménez Soler.**—(Medalla núm. 24). 16 de Diciembre de 1923.
- D. Francisco Pascual de Quinto.**—(Electo el día 23 de Junio de 1928).

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. Catedrático en la Universidad. Madrid.
- 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 Builla, Conde de Guadalhorce.—5 de Marzo de 1926.
- Excmo. Sr. D. Rodolfo Gelabert Viana, Director General de Obras Públicas.—26 de Marzo de 1926.
- D. Mariano de La Hoz.—15 de Noviembre de 1926. 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.
- D. José María Plans y Freire.—4 de Noviembre de 1918. Glorieta de Bilbao, 5, Madrid.
- R. P. José A. Pérez del Pulgar, S. J.—4 de Noviembre de 1918. Alberto Aguilera, 25, Madrid.
- Excmo. Sr. D. José María de Madariaga.—7 de Abril de 1919. Valverde, 26, Madrid.
- R. P. Eduardo Vitoria, S. J.—16 de Diciembre de 1923. Colegio de San Ignacio, Sarriá (Barcelona).
- D. Luis Bermejo Vida, Catedrático en la Universidad Central.—1.º de Marzo de 1924.
- D. Carlos Mendizábal.—6 de Abril de 1925.

SECCIÓN DE NATURALES

- D. Alfonso Benavent.—3 de Abril de 1916. Obras públicas, Barcelona.
- Excmo. Sr. D. Santiago Ramón y Cajal.—3 de Abril de 1916. Alfonso XII, 74, Madrid.
- D. Jesús María Bellido y Golferich.—4 de Noviembre de 1918. Emancipación, 32, torre, Barcelona.

- D. **Cayetano Úbeda Saráchaga**.—4 de Noviembre de 1918.
Bárbara de Braganza, 10, Madrid.
- Excmo. y Rvdmo. Fr. Zacarías Martínez Núñez**, Arzobispo de Santiago. 11 de Marzo de 1921.
- Ilmo. Sr. D. Florentino Azpeitia**.—13 de Enero de 1922.
Príncipe de Vergara, 23, 1.º, Madrid.
- D. **Manuel Aulló y Costilla**.—24 de Mayo de 1923. Ferraz, 40, Madrid.
- D. **Francisco Rivas Moreno**. — 26 de Enero de 1924.
Madrid.
- R. P. **Jaime Pujiula, S. J.**, Director del Laboratorio Biológico de Sarriá.—23 de Diciembre de 1925.

CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS

SECCIÓN DE EXACTAS

M. Jacques Hadamard.—13 de Mayo de 1922. París.
Dr. Alberto Einstein.—12 de Marzo de 1923. Berlín.

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.
D. Felipe Silvestri.—13 de Marzo de 1922. Laboratorio de
Entomología. Portici (Italia).

ESCALAFÓN GENERAL

DE SEÑORES ACADÉMICOS NUMERARIOS, POR ORDEN DE ASIS-
TENCIAS, EN 1 DE ENERO DE 1931

D. Antonio de Gregorio y Rocasolano	99
R. P. Longinos Navás	94
D. Manuel Lorenzo Pardo	91
D. Pedro Ferrando y Mas	72
D. Adoración Ruiz Tapiador	64
D. José Ríus y Casas	55
D. Pedro Ayerbe	45
D. José Cruz Lapazarán	39
R. P. Patricio Mozota	39
D. Paulino Savirón	27
D. Graciano Silván González	27
D. Ricardo G. Cañada	26
D. Teófilo González Berganza	24
D. Gonzalo Calamita	23
D. Gonzalo González Salazar	23
D. Miguel Mantecón	22
D. José Romero Ortiz de Villacián	18
D. Andrés Giménez Soler	13
D. Juan Bastero Lerga	10
D. Antonio Lasierra	8
D. Pedro Ramón y Cajal	6
D. Teodoro Ríos	5

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

COMUNICACIONES ENTOMOLÓGICAS

POR EL

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

14. Insectos de la India

4.^a Serie (1)

Pondré aquí algunos insectos que he recibido con posterioridad o quedaron sin estudiar de envíos posteriores. Todos los he recibido por medio del P. Ignacio Sala, S. J., la mayor parte capturados por él mismo.

PARANEURÓPTEROS

Familia LIBELÚLIDOS

130. *Cratilla lineata* Brau. Khandala (Bombay) 30 - X - 1928.
131. *Potamarcha obscura* Ramb. Goa, 28 - X - 1920. "Me la trajo un indio goano". P. Sala.
132. *Orthetrum sabinum* Drury. "Capturé este *Orthetrum sabinum* devorando una libélula cuyas alas incluyo. Vi otro apresando una gran mariposa". P. Sala. Khandala, 24 - X - 1928. La libélula devorada es *Brachydiplax contaminata* F.
133. *Orthetrum triangulare* Sel. Kurseong, (Himalaya), 1929. P. Sebas.
134. *Orthetrum glaucum* Brau. Kurseong, 1928.
135. *Nourothemis intermedia* Ramb. Borivli (I. Salsette), 3-4. V. 1929; Khandala, 19. X. 1929.
136. *Sympetrum hipomelas* Sel. Vihlar Lake, I. Sal-

(1) Véase la 5.^a Serie en esta misma Revista. 1930, pág. 74.

sette, 8-IV-1928; Bandra, 8-X-1928; Khandala, 23-X-1928.
 "Visita las marismas; tiene un vuelo muy débil".

137. *Trithemis festiva* Ramb. Khandala, 26 - V - 1929.

138. *Trithemis aurora* Burm. Khandala, 20-22-X-1929.
 30 - X - 1928.

139. *Pantala flavescens* F. Ranchi (Chota Nagpur);
 Bandra 8-IX-1930, H. Benavent.

Familia ESNIDOS

140. *Anax immaculifrons* Ramb. Khandala, 18-X-1928,
 29-X-1929.

141. *Æshna nigripes* sp. nov. (Figs. 23-24).

Caput labio, labro, facie tota, aurantiacis; parte superiore frontis viridi, carina anteriore medio angulosa et fascia posteriore inter ocellos transversa nigris, fascia media longitudinali pariter nigra in $\bar{\text{I}}$ conjunctis; pilis nigris; bulla oculorum fusca; sutura oculorum mediocri; occipite nigro, trian-

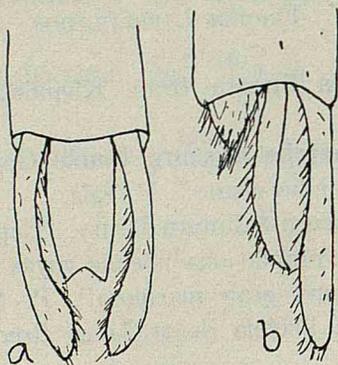


Fig. 23

Æshna nigripes ♂ Nav.

Apéndices abdominales

gulo occipitali minimo; pilis occipitalibus nigris; antennis nigris.

Thorax niger. Lobus prothoracis late rotundatus, applicatus. Duæ fasciæ humerales virides, superne brevissime in-

terruptæ, fere in \perp et angulosæ. Pleuræ duabus fasciis obliquis viridibus, anteriore humerali regulari, superne leviter angustata, posteriore irregulari, inferne latiore. Maculæ dorsales et puncta ad alas viridia.

Abdomen basi inflatum, fortius verticaliter, ad tertium segmentum fortiter constrictum, mox segmentis 4-6 dilatatum, segmentis usque ad ultimum sensim attenuatum; cercis superioribus (Fig. 23) longis, in medio basali angustis, in medio apicali anguste ovalibus; inferiore ad $\frac{2}{3}$ superiorum pertingente, apice bilobo. Color generalis cum cercis niger, auriculis basalibus flavo-aurantiacis; in plerisque tergitis 2 maculæ apicales subtriangulares, cæruleæ in vivo ?, alia grandi elliptica juxta connexivum testacea.

Pedes toti nigri.

Alæ membrana hyalina, fusco levissime suffusa; basi

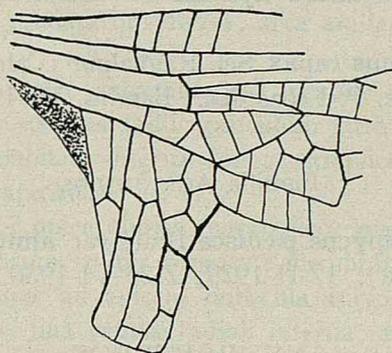


Fig. 24

Aeshna nigripes ♂ Nav.

Parte axilar del ala posterior

levissime flavo tincta, distinctius inter procubitum et cubitum; membranula fusca, externe linea præter venas pallida (Fig. 24); reticulatione tota nigra; stigmati brevi, duas areolas subjectas excedente, venula obliqua basali. Pons alaris 3 venulis divisus. Sector supplementarius medio levissime arcuatus, spatio inter ipsum et sectorem biareolato, inter M et sectorem supplementarium ad medium biareolato.

Ala anterior 16-19 venulis costalibus antenodalibus, 9 postnodalibus; spatio inter sectorem radii et supplementarium fere uniareolato, una areola ad medium divisa (in ala dextra); inter Cu_1 et Cu_2 una series areolarum.

Ala posterior (Fig. 24) 12 venulis costalibus antenodalibus, 3-10 postnodalibus; triangulo axillari 3 areolis; circinno parvo, 5 areolis, 3 in serie interna, 2 in externa (Figura 24).

Long. corp. ♂	53	mm.
— al. ant.	36'3	"
— — post.	35'5	"
— al. dom.	38'3	"

Patria. Kurseong (Hymalaya), 1929. P. Lebas leg., P. Sala ded.

142. *Gynacantha hyalina* Sel. Bandra, 2-4 1930, H. Benavent.

143. *Ictinus rapax* Sel. Raghapur (Calcuta), 1929, varios ejemplares, P. Lebas ded.; Bandra, V - 1928; Khandala, 21 - V - 1928.

Familia AGRIÓNIDOS

144. *Sympycna pædisca* Brau. var. *annulata* Sel. Quetta (NO. India), 17-II-1929, 7-23-VI-1930, H. Benavent.

NEURÓPTEROS

Familia ASCALÁFIDOS

145. *Glyptobasis dentifera* Westw. Borivli (I. Salsette), 4 - X-- 1928. "Ya sabemos ahora que este Ascaláfido se encuentra en la isla de Salsette". P. Sala.

FAMILIA MIRMELEÓNIDOS

146. *Creoleon fulvinervis* sp. nov.
Caput fulvum, macula nigra nitida in vertice, ante anten-

nas leviter producta, pone antennis tranverse dilatata; striola media longitudinali in fronte et alia transversa in clypeo, fuscis; stria transversa fusca in occipite; oculis fuscis; palpis fulvis, articulo ultimo labialium externe stria fusca longitudinali signato; antennis fuscis, fulvo anguste annulatis, clava mediocri.

Thorax fulvus. Pronotum transversum, 2 striis longitudinalibus a sulco retrorsum, postice oblique excurrentibus; angulis anticis rotundatis, pilis lateralibus fulvis. Mesonotum et metanotum fusco longitudinaliter striata.

Abdomen fuscum, fusco pilosum, duobus segmentis basalibus subtotis fulvis.

Pedes fulvi, atomis fuscis respersi, fusco setosi; calcariibus fulvis, duos primos tarsorum articulos æquantibus aut excedentibus.

Alæ hyalinæ, irideæ; reticulatione fulva; stigmatum parum sensibili; pilis fimbriisque brevibus fuscis; area apicali serie venuralum gradatarum divisa; area axillari longa, simplice.

Ala anterior apice subacuta; 6-7 venulis radialibus internis; 10 ramis sectoris radii; procubito citra ortum sectoris orto; area cubitali interna longa, simplice, externa in medio interno biareolata.

Area posterior apice obtuso, parabolico; margine externo ad apicem cubitorum leviter concavo; membrana ad rhexima et antrorsum usque ad apicem nubecula fulvo-fusca parum sensibili umbrata; una venula radiali interna; sectore radii 9 ramis; margine posteriore convexo; area cubitali externa subtota biareolata.

Long. corp. ♀	24	mm.
— al. ant.	27'3	"
— — post.	26'3	"

Patria. Bandra (Bombay), 25 - IV - 1929, P. Sala leg.

El color leonado de parte del cuerpo y sobre todo de la malla de las alas distingue a primera vista esta especie de las demás que conozco. En la sombra apical del ala posterior

se parece al *Cr. nubecula* Kolbe, del Africa oriental; pero en la nueva especie es mucho más tenue o pálida y menos sensible.

Familia BERÓTIDOS

147. *Berotha indica* Brau. Khandala, 21 - V - 1929.

Familia SISÍRIDOS

148. *Sisyra Aquavivai* Nav. Mem. Pont. Acad. N. L., 1929, p. 52, f. 28.

Con ejemplares más perfectos que después he recibido podré completar algo más la descripción.

Caput palpis fulvis, articulo ultimo labialium grandi, cultriformi; antennis in ♂ plus 40 articulis, primo globoso, oblongo, fulvo-testaceo, sequentibus 22 fusco-nigris, crassis, ultimis tenuioribus, 12 fulvo-albis, 7 ultimis fusco-nigris.

Thorax fulvo-testaceus, nitens, fulvo pilosus. Pronotum transversum, marginibus parallelis.

Abdomen cercis inferioribus ♂ grandibus, adscendentibus, basi latis, apice acuminatis, margine postico leviter concavo.

Long. corp. ♂	2'8 mm.
— al. ant.	4'6 "
— — post.	3 "

Patria. Khandala 25 - V, 26 - X - 1929. Siete ejemplares.

Familia CRISÓPIDOS

149. *Chrysopa Bertrani* Nav. Bandra, 31 - XII - 1928.

150. *Chrysopa khandalensis* sp. nov.

Similis *khandalinæ* Nav. Pallidior.

Caput flavum, antice flavo-vitellinum, superne flavo-viride; oculis fuscis; palpis flavis; antennis fusco-ferrugineis, duobus primis articulis flavo-vitellinis.

Thorax et abdomen virides, fascia dorsali longitudinali flava. Pronotum transversum, retrorsum leviter dilatatum, angulis anticis oblique truncatis.

Abdomen inferne flavo-viride.

Pedes viridi-flavi, tarsis flavidis.

Alæ angustæ, acutæ; reticulatione, stigmatè, pilis viridibus; venulis gradatis in series extrorsum leviter divergentes positæ.

Ala anterior venulis gradatis $\frac{6}{8}$ vel $\frac{7}{8}$; intermediis 5, prima ad ipsum apicem cellulæ divisoriæ angustæ inserta.

Ala posterior venulis gradatis $\frac{6}{7}$, intermediis 4.

Long. corp. ♂	8'5 mm.
— al. ant.	12'5 "
— — post.	11'3 "

Patria. Khandala (Bombay), 15 - V - 1929.

EMBIÓPTEROS

Familia OLIGOTÓMIDOS

151. *Oligotoma Latreillei* Ramb. Bandra, 15 - IV - 1929, atraído por la luz; 8 - V, 10 - VI - 1929.

EFEMERÓPTEROS

Familia POTAMÁNTIDOS

152. *Potamanthus subcostalis* sp. nov. (Fig. 25).

Caput fulvum, fusco punctatum; stria transversa fusca utrinque ad occiput pone oculos; his fuscis; antennis albidis.

Thorax fulvus; pronoto transverso, duplici puncto fusco notato; mesonoto 2 striolis anterioribus longitudinalibus ad pleuras nigris, 3 striis fuscis posterioribus supra.

Abdomen fulvum, inferne 2 striis longitudinalibus, superne fere 4 et margine postico segmentorum fusco; 3 urodiis

20 mm. longis, subæqualibus, fulvo-flavis, ferrugineo annulatis vix in tertio apicali.

Pedes fulvi, unguibus fuscis.

Alæ hyalinæ, iridææ; reticulatione subtota fusca.

Ala anterior (Fig. 25) venis partim fulvo-flavis, pone axillarem 1 subtotis; venulis ante axillarem 1 et aliquot inter

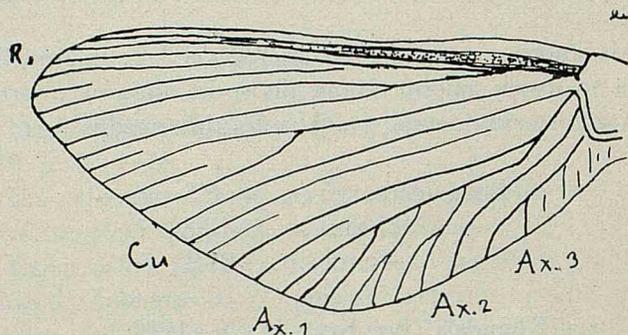


Fig. 25

Potamanthus subcostalis ♀ Nav.

Ala anterior, incompleta (sin venillas) y esquemática

axillarem 1 et 2 basi nigris; procubito paulo ultra medium alæ furcato; axillari 1 sinuosa, vel basi curvata, ad marginem externum pertingente, tres saltem ramos obliquos retrorsum emittente; axillari 2 sinuosa, integra, 3 apice furcata; membrana in area subcostali fulvo tincta, basi intense, colore sensim evanescente.

Ala posterior pallidior, hyalina; sectore radii paulo ultra alæ medium furcato.

Long. corp. ♀	11	mm.
— al. ant.	15.5	"
— — post.	5.3	"

Patria. Khandala (Bombay), 18-X-1928.

Familia EFEMERÉLIDOS

153. *Teloganodes dentata* sp. nov. (Fig. 26). Similis *tristi* Hag.

Caput fuscum, oculis fusco-ferrugineis; antennis fuscis.
Thorax superne et inferne niger, ad latera ferrugineus.
Abdomen fusco-nigrum, ultimo sternito et appendicibus

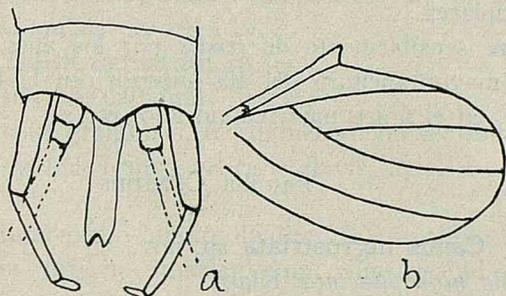


Fig. 26

Teloganodes dentata ♂ Nav.

a. Extremo del abdomen

b. Ala posterior

fulvis; ultimo segmento apice leviter angulate producto (superne et inferne); 3 urodiis primis articulis brevibus, fulvo-ferrugineis, fusco annulatis, ceteris elongatis, fulvo-albis, apice fusco-nigro annulatis, fere 16 mm. longis; copulatore elongato, ante apicem leviter dilatato, apice bidentato seu emarginato; cercis inferioribus 3 articulis, duobus primis longis, primo crassiore et obscuriore, tertio brevi (Fig. 26, a).

Pedes fuscis, tarsis pallidis, apice fuscis.

Alæ hyalinæ, reticulatione pallida.

Ala anterior basi lata, angulo posteriore rotundato; in margine externo singulis intercalatis, brevibus; subcosta et radio subfuscis, basi cum venula humerali fuscis; area costali paucis vel nullis venulis; regione stigmatica 5-6 venulis simplicibus; sectore radii in tertio basali furcato, procubito ultra alæ medium, paulo exterius quam in *tristi*; inter cubitum et axillarem 1 venæ intercalatæ liberæ, posteriore longiore; axillari 1

convexa, ad marginem externum pertingente, axillari 2 ad internum, inter utramque vena intercalata longa.

Ala posterior (Fig. 26, b); margine costali dente acuto; vena 2 furcata, 3 margini posteriori parallela.

Long. corp.	5	mm.
— al. ant.	7	"

Patria. Khandala, 20 - 22 - V - 1928; 14 - X - 1927; varios ejemplares.

Difere sensiblemente de *tristis* por los apéndices abdominales, mayor anchura del ala anterior, en la base; de la posterior, en el ápice más redondeado, etc.

Familia CÉNIDOS

154. *Cænis nigrostriata* sp. nov.

Similis *nigropunctata* Klap.

Caput fulvum; linea in margine anteriore recurva et alia procurva inter oculos, nigris; oculis nigris; antennis articulis 1 et 2 longitudine subæqualibus, fulvis, 2 leviter clavi-formi seu apice latiore, linea nigra transversa apicali, 3 albo.

Thorax fulvo-flavus, linea ad sulcos obliquos mesonoti, medio anteriore in arcum cum compare confluenta, linea transversa in metanoto, nigris.

Abdomen flavo-album, margine postico sternitorum albo; superne primis segmentis linea tenuissima transversa et atomis minutissimis nigris; urodiis albis, pilis albis oblique insertis, in ♀ 3 mm. longis; ovis flavis.

Pedes antici flavidi, insertione proximi, femoribus superne stria longitudinali fusca, ad apicem dilatata, tibiis leviter infuscatis; ceteri albidi, levissime flavo tincti, femoribus stria nigra longitudinali brevi superne ante apicem nec ipsum apicem attingente.

Alæ reticulatione tenui, alba, tribus venis anterioribus nigris; area subcostali leviter griseo tincta.

Long. corp.	2'8	mm.
— al.	3	"

Patria. Bandra (Bombay), 30 - X - 1928, 20 - IX - 1929.

Familia BÉTIDOS

155. *Cloeon bimaculatum* Etn. Bandra, 2 - III - 1930, 17 - IV - 1930, 22 - V - 1929, 25 - VII - 1928, 12 - VIII - 1929.

156. *Cloeon marginale* Hag. Bandra, 2 - 1 - 1930, 26 - II - 1930; Khandala, 20 - X - 1927.

157. *Cloeon tæniatum* sp. nov.

Corpus flavum, pallidum.

Caput oculis grandibus, ferrugineis, conniventibus; antennis fuscis, duobus primis articulis flavis, apice fusco annulatis.

Mesonotum medio longitudinaliter fulvo-pallido striatum.

Abdomen inferne immaculatum, superne ad stigmata punctis striisque fuscis, in plerisque tergitis fascia anteriore transversa ferrugineo-pallida, tribus ultimis totis ferrugineo-rubris; cercis inferioribus albidis, cylindricis.

Pedes flavo-albidi.

Alæ hyalinæ, irideæ, reticulatione tota flavo-pallida, venula humerali obscuriore; in regione stigmatica fere 3 venulis obliquis, paulo obscurioribus discalibus.

Long. corp. ♂	4'5 mm.
— al.	5 "

Patria. Bandra (Bombay), 17 - V - 1929, 3 - 5 - X - 1929; Borivli (I. Salsette), 4 - X - 1928.

En lo immaculado de las alas, palidez de la malla y dibujos del abdomen fácilmente se distingue de las especies anteriores.

158. *Cloeon apicatum* sp. nov. (Fig. 27).

Caput fuscum, oculis testaceis; antennis articulis basilibus fuscis, seta pallida.

Thorax superne fuscus, ad margines fulvus, inferne testaceus.

Abdomen superne fulvum, margine postico segmentorum late fusco; inferne pallidius.

Pedes albid, femoribus striola longitudinali laterali ante-apicali fusco-ferruginea.

Alæ (Fig. 27) vitreæ, reticulatione pallida, venula humerali fusca, area apicali 3-4 venulis obliquis; ad apicem sectoris radii

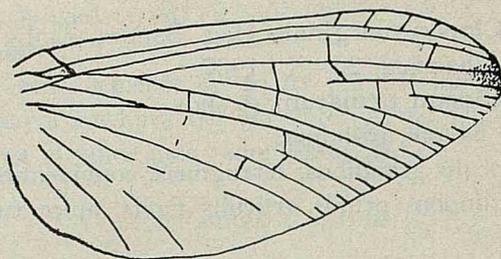


Fig. 27

Cloeon apicatum ♂ Nav.
Ala anterior (incompleta)

margine leviter concavo, membrana ibidem fulvo-flavo tincta; sectore radii prope basim furcato, apice 5 venis intercalatis, ita longitudine decrescentibus: 5, 1, 4, 2, 3.

Long. corp. ♂	4.6 mm.
— al.	7.5 "

Patria. Quetta. NO. India, 9-IV-1930, H. Benavent.

La gotita apical del ala, de donde el nombre de *apicatum*, es peculiar a esta especie y la distingue de las que conozco.

159. *Pseudocloeon rubellum* sp. nov. (Fig. 28).

Caput fulvo-flavum, oculis fuscis, antennis basi subfuscis, seta albida.

Thorax fulvo-flavus, superne ad latera stria fusca longitudinali in pro-et mesonoto.

Abdomen fulvo-flavum, stria longitudinali ad latera fusca, alia super ipsam rubra; urodiis albidis, anguste fusco annulatis, 6 mm. ?

Pedes flavidi, pallidi, femoribus obscurioribus.

Alæ (Fig. 28) hyalinae, immaculatæ; reticulatione fusca, conspicua, fere 3 venulis in regione stigmatica; venis inter-

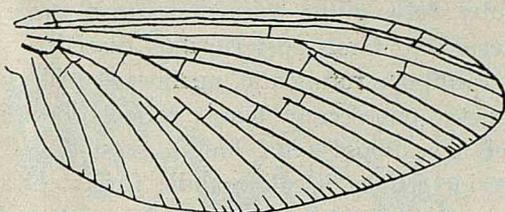


Fig. 28
Pseudocloeon rubellum. Nav.
Ala

calaribus marginalibus binis, in tertio basali singulis.

Long. corp. ♀	2'7 mm.
— al.	3'5 "

Patria. Khandala (Bombay), 18 - V - 1928.

FAMILIA ECDIONÚRIDOS

160. *Ecdyonurus annulifer* Walk. Khandala, de Mayo y Octubre, en todas sus fases. Un subimago ♀ del 23 de Octubre de 1929 con un paquete de huevos anaranjados.

TRICÓPTEROS

FAMILIA FILOPOTÁMIDOS

161. *Chimarra bicolor* sp. nov. (Fig. 29).

Caput fulvum, fulvo pilosum; oculis fuscis; ocellis fuscis, posterioribus plus duplo inter se quam ab oculis distantibus; palpis fuscis; antennis fortibus, ala anteriore multo brevioribus, fuscis, duobus primis articulis fulvis, pilis concoloribus; linea impressa longitudinali tenui in vertice.

Thorax fulvo-testaceus, pilis fulvis.

Abdomen testaceum, appendicibus nigris; cercis superioribus cylindricis, sursum et introrsum arcuatis; inferioribus grandibus, basi latis, sursum arcuatis et in unguem attenuatis.

Pedes fulvi, fulvo pilosi, calcaribus fuscis, longis, maxime pedum posteriorum; tarsis posterioribus fuscis.

Alæ apicē elliptice rotundatæ, membrana iridea, uniformiter fusco tincta; pubescentia tenui; reticulatione fimbriisque fuscis; furcis apicalibus 1 et 2 longis, sessilibus, 2 longiore.

Ala anterior cellula discali grandi; furcis apicalibus 1 et 2 angustis, 3 paulo longiore suo pedunculo, 5 grandi, ad marginem lata, breviter pedunculata.

Ala posterior cellula discali duplo longiore latitudine; furca apicali 3 duplo brevior (ramo posteriore) suo pedunculo, 5 grandi, plus duplo longiore suo pedunculo.

Long. corp. ♂	4'2 mm.
— al. ant.	6'1 "
— — post.	4'5 "

Patria. Khandala (Bombay), 19 - V - 1929.

El espolón de la tibia anterior es más largo de lo que suele en este género, y los de las tibias posteriores notablemente largos.

A esta especie atribuyo lo que me escribió el P. Sala y voy a transcribir casi por entero, por ser de gran interés biológico.

Explorando con el Conservador del Museo de Historia Natural de Bombay, Mr. S. H. Prater, uno de los parajes más umbríos de Khandala (16 - V - 1930), encontramos unas larvas de tricópteros, adaptadas admirablemente a la vida torrencial.

Donde el agua se deslizaba con ímpetu sobre una peña desnuda u otra cubierta de musgo y otras plantas, veíanse unos flotantes parapetos o diques en forma de embudo o de nido de golondrina (Fig. 29). Estaban contruídos con una seda compacta, elaborada por medio de una secreción de la larva. El exterior estaba desfigurado y reforzado por trocitos de madera y a veces por piedrecillas. Como todo el con-

junto era tan elástico, acomodábase con facilidad a todas las brusquedades de la corriente. La mayoría de las construcciones estaban enteras y bien fijas; mas de cuando en cuando un golpe fuerte de agua debe de barrer alguna no tan bien

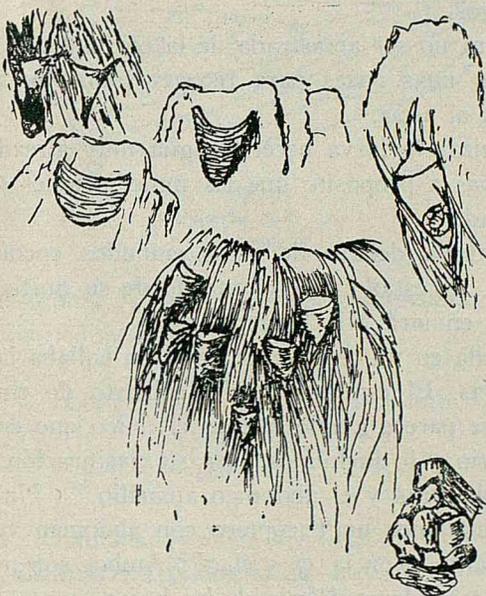


Fig. 29
Estuches de larvas de Tricópteros en Khandala

afianzada; así vimos una larva que había perdido su tienda. A pesar de ello, aferrada a la roca con dos ganchos traseros, resistía impávida los embates de la corriente y pretendía reconstruir su vivienda. Quizás para esta operación aprovecha los momentos oportunos en los que el agua no corre con tanta vehemencia.

Tan ingenioso modo de prosperar en arrebatados cursos atraía vivamente la atención de ambos naturalistas. Contemplábamos con gran placer cómo la larva arrojada al fondo, levantaba de cuando en cuando la cabeza y con abiertas mandíbulas se movía de acá para allá y después, como si hubiese capturado algo, se escondía para devorar la presa. Abrimos, o mejor dicho, despegamos varias de estas redes, y en una

encontramos un joven grillo, succulento manjar para la voraz larva del tricóptero.

De este hallazgo dedujimos que estas elásticas cestitas estaban construídas con gran teleología:

1.º Para proteger a la larva y defenderla de sus múltiples enemigos.

2.º Para no ser arrastrada de la corriente.

3.º Son unas nasas para recoger todos los artrópodos que se caen al agua.

4.º Quizás la larva necesita agua muy aireada; y ¿qué sitio hay más a propósito que las inmediaciones de una pequeña cascada?

Por fortuna debajo de estos embudos encontramos la crisálida en un estado muy avanzado de su ninfosis. (Cf. el tubo que le enviará Mr. Prater ⁽¹⁾).

Encerrada en un estuche de seda, se hallaba la ninfa, de alas oscuras. El exterior estaba cubierto de chinitas. Tal tricóptero se parece a uno que es el único que encontramos en aquel sitio y lo incluimos para su clasificación. Tiene las alas muy oscuras y el abdomen amarillo ⁽²⁾. Un poco más arriba encontramos un tricóptero con abdomen verdoso, del mismo tamaño. ¿Son la ♀ y el ♂? Ambos son muy activos y corren a esconderse debajo de las hojas.

162. *Chimarrha pulla* sp. nov. (Fig. 30).

Caput nigrum, nitens, pilis nigris; oculis fuscis; verrucis occipitalibus grandibus, fuscis; palpis antennisque fusco-pallidis.

Thorax niger, opacus, pilis nigris.

Abdomen nigrum, pilis nigris; cercis superioribus ♂ arcuatis.

Alæ reticulatione et pubescentia nigris; membrana iridea, fusco tincta.

Ala anterior (Fig. 30) apice late rotundata; sectore radii ante areolam orbicularem geniculato, fusco limbato; cellula discali lata, duplo longiore latitudine, margine anteriore in tertio externo ad venulam obliquam leviter angulato, angulo

(1) No lo he recibido todavía.

(2) Véase la descripción más arriba,

interno nigro; furca apicali 2 sessili, 3 pedunculata, longiore suo pedunculo; stria alba arcuata ad arculum.

Ala posterior apice elliptice rotundata; furcis apicalibus

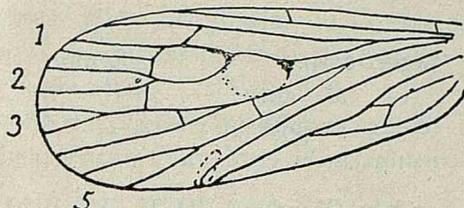


Fig. 30
Chimarrha pulla Nav.
Ala anterior

1 et 2 sessilibus, 3 brevi, longiter pedunculata, 5 longa et lata, brevius pedunculata.

Long. corp.	3'5 mm.
— al. ant.	4'2 "
— — post.	3'8 "

Patria. Khandala, 4 - 24 - V - 1929; 3 - 26 - X - 1929.

163. ***Chimarrha pilosella*** sp. nov.

Similis *pullæ* Nav. Pallidior, pilis et cellula discali longioribus.

Caput fusco-nigrum, fusco pilosum; oculis fuscis; verrucis occipitalibus grandibus, transversis, arcuatis, fusco-ferrugineis; palpis fuscis; antennis fusco-fulvis.

Thorax fusco-niger, mesonoto medio pallidiore; meso-scutello fusco-fulvo.

Abdomen fuscum, appendicibus fulvis.

Pedes fusco-fulvi, fusco pilosi, calcaribus fuscis.

Alæ angustæ, apice elliptice rotundatæ, reticulatione fusca, pilis longiusculis, fuscis; membrana fortiter iridea, fusco leviter tincta.

Ala anterior sectore radii ad angulum genicularem citra cellulam discalem leviter ferrugineo limbato; cellula discali longa, saltem triplo longiore latitudine, margine anteriore leviter ad medium vel ultra medium ad venulam obliquam radia-

lem anguloso, externo recto; furcis apicalibus 1 et 2 longis, sessilibus, 3 longa, multo longiore suo pedunculo.

Ala posterior furcis apicalibus 1 et 2 longis, sessilibus, 3 longa, multo longiore suo pedunculo.

Long. corp.	3'8 mm.
— al. ant.	5'1 "
— — post.	4 "

Patria. Khandala (Bombay), 24-25 - V - 1929.

Familia SICÓMIDOS

164. *Tinodes pullulans* sp. nov. (Fig. 31).

Caput fuscum, pilis fulvis; oculis fuscis; palpis antennisque fulvis.

Thorax fuscus, fulvo pilosus, medio mesonoti pallidiore.

Abdomen inferne fulvum, superne fuscum, fulvo pilosum; ovipositore ♀ et appendicibus ♂ fulvis; processu ultimi ter-

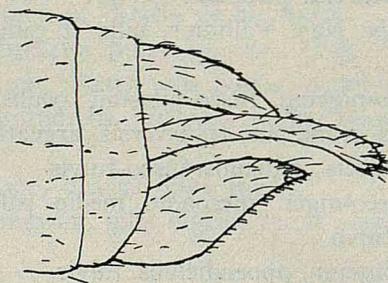


Fig. 31

Tinodes pullulans ♂ Nav.

Extremo del abdomen

giti ♂ (Fig. 31) longo, sensim angustato, deorsum arcuato; cercis superioribus longis, cylindricis, apice leviter incrassatis, leviter deorsum arcuatis; inferioribus basi latis, adscendentibus, apice angustatis.

Pedes fulvo-testacei, fulvo pilosi; calcaribus fortibus, longis, concoloribus.

Alæ apice parabolico; membrana leviter fusco tincta; reticulatione et pubescentia fuscis.

Ala anterior cellula discali plus duplo longiore latitudine; furca apicali 2 longa, sessili, 2 brevi, longiter pedunculata, 4 brevior, 5 grandi.

Ala posterior pallidior, membrana griseo tincta; furca apicali 2 longa, sessili, 5 brevior, ad marginem lata.

	♂	♀
Long. corp.	2'5 mm.	3'8 mm
— al. ant.	4 "	4'5 "
— — post.	3'2 "	3'5 "

Patria. Khandala, Octubre de 1927. Muchos ejemplares.

Familia HIDROPSÍQUIDOS

165. *Hydropsychodes indica* sp. nov.

Caput fuscum, testaceo pilosum; oculis fuscis; palpis fuscis, maxillaribus 3 ultimis articulis longis, fulvis; antennis fulvis, fusco annulatis.

Thorax fuscus, fulvo pilosus.

Abdomen fuscum, appendicibus fulvis, fulvo pilosis; processu dorsali ♂ horizontali, postice emarginato; cercis inferioribus erectis, articulo inferiore externe fusco lineato; copulatore horizontali, cylindrico, crasso, apicem versus incrassato, apice globoso, fulvo, apice ferrugineo-fusco.

Pedes fulvo-testacei, fulvo pilosi, tibiis posterioribus fortibus, longis; calcaribus longis, fulvis.

Alæ membrana leviter fusco tincta, reticulatione fusca.

Ala anterior atomis maculisque fuscis parum sensibilibus marmorata, fere in lineas transversas parum definitas dispositis; cellula discali duplo longiore latitudine, media sesquilon-giore discali, angustiore, quadruplo longiore sua latitudine; furcis apicalibus ita longitudine decrescentibus: 2, 4, 3, 5, 1;

furcis 2 et 4 sessilibus, reliquis pedunculatis, pedunculo ita crescente: 2, 1, 5.

Ala posterior immaculata, iridea, in ♀ umbra subfusca lata ad angulum posteriorem; cellula discali duplo longiore latitudine; furca apicali 3 breviter pedunculata, 5 longa, sessili, vel brevissime pedunculata.

	♂	♀
Long. corp.	4 mm.	3'3 mm.
— al. ant.	7'2 "	5'5 "
— — post.	5 "	4'3 "

Patria. Khandala (Bombay), 14 - 22 - X - 1929.

166. *Ulmeria suffusa* sp. nov.

Similis *pallescenti* Nav. Obscurior.

Caput fuscum cum oculis.

Thorax fuscus, metanoto pallidiore, ferrugineo-fulvo.

Abdomen ferrugineo-fuscum, margine posteriore segmentorum pallidiore; lamina subgenitali fulva; copulatore longo, fulvo, cylindrico, apice globoso.

Pedes fulvo-testacei, femoribus obscurioribus.

Alæ reticulatione, pubescentia, fimbriis, fuscis.

Ala anterior membrana tota uniformiter fusco suffusa, in tertio apicali atomis obscurioribus parum distinctis; cellula discali duplo vel amplius longiore latitudine, media plus triplo; furcis apicalibus longitudine ita decrescentibus: 2, 4, 3, 5, 1; pedunculis furcarum ita decrescentibus: 5, 3, 1; furca apicali 1 longiuscula, longiore suo pedunculo, etiam in ramo anteriore.

Ala posterior hyalina, vix nisi ad apicem fusco tincta.

Long. corp. ♂	5 mm.
— al. ant.	6'1 "

Patria. Khandala, 22 - V - 1929.

167. *Ulmeria Lebasi* sp. nov. (Fig. 32).

Similis *tristi* Nav. Major.

Corpus fuscum, fulvo pilosum.

Caput oculis fuscis, globosis; palpis fuscis, fusco pilosis; antennis articulo primo fusco, ceteris fulvis? (maxima pars deest).

Thorax fusco-piceus, nitens, pilis ad tuberculos humerales fuscis.

Abdomen fusco-nigrum, opacum, sublæve.

Pedes fuscis, tarsi fulvis, tibiis fusco-pallidis, posterioribus fulvis; calcaribus fuscis, externis pallidioribus.

Alæ reticulatione forti, fusca; membrana leviter fusco tincta.

Ala anterior fusca, guttis fulvis parvis respersa, præcipue ultra cellulas discalem et mediam, aliquot paulo grandioribus in areis costali et apicali; pubescentia plerumque fusca, in guttis aurea; cellula discali duplo longiore latitudine, media triplo et amplius; furcis apicalibus 1, 3, 5 pedunculatis, pedunculis ita longitudine decrescentibus: 5, 1, 3; furcis apicalibus longis, ita longitudine decrescentibus: 2, 3, 4, 1, 5, sed 1 et 5 longitudine subæqualibus.

Ala posterior (Fig. 32) uniformis, membrana iridea; cel-

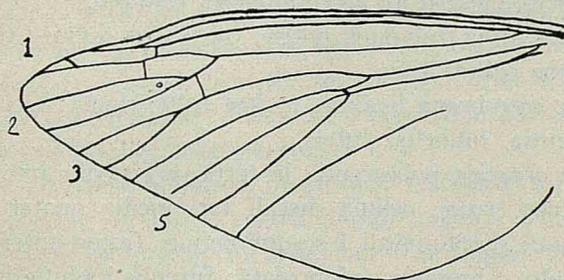


Fig. 32

Ulmeria Lebasi ♀ Nav.

Ala posterior (parcial)

lula discali triplo longiore latitudine; furca apicali 1 longiter, 3 breviter pedunculata, 5 sessili vel subsessili; margine costali ante apicem concavo; subcosta et radio ante apicem confluentibus.

Long. corp. ♀	7'1 mm.
— al. ant.	12 "
— — post.	8'4 "

Patria Kurseong (Himalaya), P. Lebas leg. 1928.

168. *Ulmeria chlorogastra* sp. nov.

Etim. Del gr. *χλωρός* verdoso y *γαστήρ* vientre, por el color del abdomen.

Caput fulvum, fulvo pilosum; oculis fusco-æneis; palpis fulvis, fulvoque pilosis, articulo ultimo maxillarum paulo longiore ceteris simul sumptis; antennis ala anteriore longioribus (12 mm.), fulvis, articulis 3 et sequentibus apice fuscis, vel potius fuscis, basi fulvis.

Thorax testaceo-ferrugineus, fulvo pilosus; pronoto fortiter transverso et tuberculis humeralibus mesonoti fulvis; mesonoto ad latera subfusco.

Abdomen viride, margine postico segmentorum pallidior; appendicibus fulvis; processu dorsali postice fortiter emarginato, margine adscendente, lobis lateralibus vicissim emarginatis; cercis superioribus brevibus, inferioribus adscendentibus, articulo primo apicem versus incrassato, pilis apicalibus fuscis; copulatore apice globoso, testaceo.

Pedes fulvi fulvoque pilosi; calcaribus fulvis; tibiis posterioribus pallidioribus.

Alæ membrana hyalina, leviter fulvo tincta; reticulatione, pubescentia, fimbriis, fulvis.

Ala anterior pubescentia in tertio vel medio apicali fulvo-ferruginea, rufa; cellula discali ter, media quater longiore latitudine; furca apicali 1 sesquolongiore (ramo anteriore) suo pedunculo, 3 breviter pedunculata; furculis longitudine ita decrescentibus: 2, 4, 3, 5, 1.

Ala posterior pallidior; cellula discali lata, sesquolongiore latitudine; furca apicali 1 brevi, longiter pedunculata, 3 longiore suo pedunculo.

Long. corp. ♂	5'4 mm.
— al. ant.	8'5 "
— — post.	6'5 "

Patria. Khandala (Bombay), 9 - 20 - V - 1929, 1930; 16 - X - 1927.

169. *Ulmeria stenocyta* sp. nov.

Ètim. Del gr. στενος, estrecho y κύτος celdilla; alusión a la estrechez y longitud relativa de la celdilla discal, sobre todo en el ala posterior, carácter que la distingue al momento de la *U. chlorogastra* Nav., con la cual tiene mucha semejanza.

Similis *chlorogastræ* Nav. Major obscuriorque.

Caput fulvum, fulvo pilosum; oculis fuscis; palpis fulvis; antennis articulis 2 primis fulvis, ceteris fulvo-pallidis, apice angustissime ferrugineo vel fusco annulatis.

Thorax testaceus, fulvo pilosus, mesonoto ad latera fusco.

Abdomen fuscum, inferne pallidius, appendicibus fulvis; processu dorsali declivi; cercis superioribus cylindricis, apice incrassatis, inferioribus adscendentibus, articulis apice subfuscis, primo longo, apice incrassato; copulatore dente laterali fusco ante dilatationem apicalem globosam, quæ apice fert duos ungues sursum arcuatos.

Pedes fulvi.

Ala anterior reticulatione fulva; membrana fulvo tincta; pubescentia plerumque fusca, punctis sparsis fulvis parvis ex pubescentia fulva; cellula discali fere triplo longiore latitudine, media extrorsum dilatata, fere triplo longiore sua latitudine; furca apicali 1 longa, breviter pedunculata, 3 et 4 sessilibus, 5 longiter pedunculata; furcis ita longitudine decrescentibus: 2, 3, 4 (his duabus subæqualibus), 5, 1.

Ala posterior pallidior, membrana levissime fulvo tincta, pilis fimbriisque fulvis; cellula discali angusta, plus quadruplo longiore latitudine; furca apicali 1 subæquali (ramo posteriore) suo pedunculo, 3 longiter pedunculata, 5 longa, sessili.

	♂	♀
Long. corp.	5'7 mm.	7'2 mm.
— al. ant.	9 "	10'6 "
— — post.	6'8 "	7 "

Patria. Khandala (Bombay), 8 - 22 - V - 1929; Mayo y Octubre de 1927, 1928, 1930.

170. *Diplectrona Salai* sp. nov. (Fig. 33).

Similis *Joannisi* Nav. Minor pallidiorque.

Caput fuscum, fulvo pilosum; oculis fusco-ferrugineis; palpis fuscis; antennis fuscis, fulvo annulatis.

Thorax inferne fulvus, superne fuscus, verrucis humeralibus mesonoti concoloribus, pilis fuscis hirtis; metanoto pallidior, fusco-ferrugineo.

Abdomen fuscum, appendicibus testaceis; filamento quarti segmenti tenui, longo, fulvo-albo; processu dorsali ♂ tectiformi, postice medio emarginato, lobis rotundatis; cercis inferioribus adscendentibus; copulatore horizontali, apice globoso.

Pedes fulvo-fusci.

Alæ reticulatione fusca, furca 3 pedunculata.

Ala anterior membrana fuscata, guttis punctisque fulvis tota conspersa, plagis tribus in fascias latas obliquas magis fuscis, interna, stigmali, externa, punctis minoribus et minus frequentibus; cellula discali multo brevior suo pedunculo, media longior et angustior, plus quadruplo longior sua latitudine; furcis apicalibus ita longitudine decrescentibus: 4, 3, 2, 5, 1. Pubescentia fimbriæque fuscae, in punctis aureae.

Ala posterior (Fig. 33) membrana fortiter iridea, vix fusco

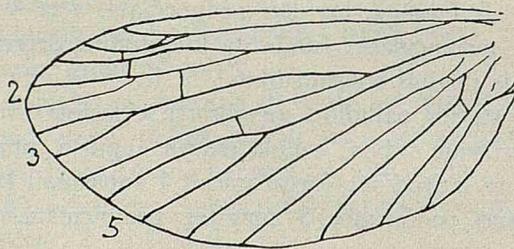


Fig. 33

Diplectrona Sakai ♂ Nav.

Ala posterior

tincta, pubescentia fimbriisque fuscis; cellula discali angusta, longa, plus quintuplo longior sua latitudine; furca apicali 2 interne angusta, 3 longiter pedunculata, 5 longa, sessili.

	♂	♀
Long. corp.	6 mm.	5'3 mm.
— al. ant.	6'5 "	8 "
— — post.	5'4 "	6'6 "

Patria. Khandala (Bombay), 22 - V - 1929, 16 - X - 1927.

Familia LEPTOCÉRIDOS

171. *Æcetis punctulata* sp. nov. (Fig. 34).

Caput fulvum, fulvo pilosum, vertice ferrugineo-fusco; oculis fuscis; palpis fulvis, fulvo longiter denseque pilosis; antennis primo articulo grandi, globoso-elongato, secundo transverso, fulvis, sequentibus fulvo-pallidis, apice articulorum anguste fusco.

Thorax fulvus, fulvo pilosus, superne antice ferrugineus.

Abdomen ♀ viride, margine postico segmentorum pallidiore.

Pedes fulvi fulvoque pilosi, calcaribus concoloribus.

Ala anterior (Fig. 34) membrana levissime fulvo tincta; reticulatione fulva, punctis fuscis ad apicem venarum, aliquot

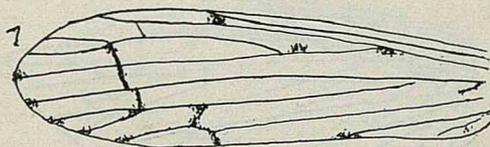


Fig. 34
Æcetis punctulata ♀ Nav.
Ala anterior

ad basim et ad marginem posteriorem; venulis anastomosis fuscis; cellula discali longa, plus duplo longiore suo pedunculo; venulis anastomosis 1 et 2 in lineam obliquam contiguas, 3 interiore, recta, interdum variantibus; fimbriis fulvis, in tertio apicali plerisque fuscis.

Ala posterior pallidior, iridea, pubescentia et fimbriis subfuscis.

Long. corp. ♀	4'7 mm.
— al. ant.	6'5 "
— — post.	5 "

Patria. Khandala, 25 - 26 - V - 1929,
172. *Æcetis rufescens* sp. nov. (Fig. 35).

Corpus totum fulvum, fulvo pilosum.

Caput oculis fuscis, pilis verticis fulvo-albis; palpis pilis plerumque fuscis; antennis fulvo-pallidis, tenuibus, apice articulorum angustissime fusco annulato.

Abdomen fulvo-viridescens, pallidum, cercis superioribus grandibus, fuscis.

Pedes fulvi, fulvo pilosi, calcaribus concoloribus.

Alæ reticulatione, pubescentia, fimbriis fuscis.

Ala anterior membrana leviter fulvo tincta, pubescentia densa, plerumque fusca in membrana; furcis apicalibus 1 et 5 longis, sessilibus; cellula discali duplo longiore suo pedunculo; venulis 2 et 3 anastomosis fere in lineam rectam positis.

Ala posterior (Fig. 35) pallidior, iridea, membrana levis- sime fulvo tincta, pilis raris, longis, multis fuscis; furca api-

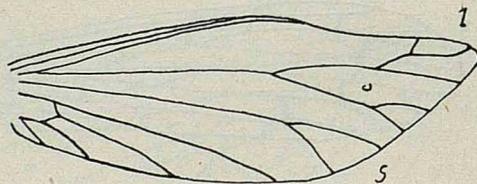


Fig. 35
Ecetis rufescens Nav.
Ala posterior

cali 1 elongata, ramo posteriore quadruplo longiore anteriore, 5 longiter pedunculata.

Long. corp.	3 mm.
— al. ant.	5 "
— — post.	4'1 "

Patria. Khandala (Bombay), 16 - 23 - X - 1929.

173. *Setodes furcata* sp. nov. (Fig. 36).

Caput fulvum, fulvo pilosum; oculis nigris; palpis fulvis, maxillaribus fusco dense pilosis; antennis fulvo-albis, apice articularum anguste fusco, primo articulo grandi, elongato, cylindro-conico, fulvo.

Thorax fulvus, nitens, fulvo pilosus.

Abdomen subfuscum, pilis griseis longis; cercis fulvis, superioribus cylindricis, tenuibus, longissimis, leviter deorsum arcuatis, inferioribus adscendentibus, brevioribus latioribusque.

Pedes pallidi, albo-fulvi, calcaribus pilisque concoloribus.

Alæ angustæ, membrana hyalina, reticulatione fulvo-pallida.

Ala anterior membrana leviter griseo tincta, apice parabolico, margine anteriore leviter convexo, posteriore ad medium leviter concavo; cellula discali elongata, longiore suo pedunculo; furca apicali 1 cellulam discalem attingente et penetrante; venulis anastomosis gradatis, tertia obliqua extrorsum et retrorsum.

Ala posterior (Fig. 36) pallidior, acuta, angulo costali ma-

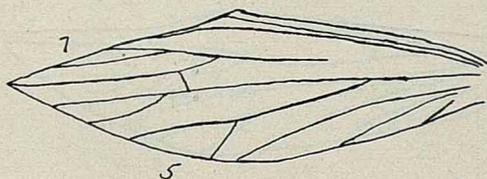


Fig. 36
Setodes furcata ♂ Nav.
Ala posterior

nifesto; membrana fortiter iridea; furca apicali 1 longa, longiter pedunculata, 5 externe ampla, ramo anteriore duplo longiore posteriore.

Long. corp. ♂	4	mm.
— al. ant.	6	"
— — post.	4'3	"

Patria. Khandala (Bombay), 24 - V - 1929.

La llamo *furcata* por la longitud notable de las horquillas apicales.

174. **Setodes viridella** sp. nov. (Fig. 37).

Caput fulvum, nitens; oculis fuscis; palpis fulvo-albis; antennis articulo primo fulvo, ceteris fulvo-albis, angustissime fusco annulatis, ultimis fulvis.

Thorax fulvo-viridis.

Abdomen viridi-prasinum, apice fulvo-pallidum.

Pedes fulvo-albi, tibiis tarsisque posterioribus albidis.

Alæ reticulatione tenuissima, parum sensibili, membrana hyalina.

Ala anterior pubescentia fulva, tenui, maculas exiguas sparsas fulvescentes formante; reticulatione fulvo-alba; cellula discali longa, plus quintuplo longiore sua latitudine, margine anteriore leviter convexo, posteriore in tertio apicali ad venulam intermediam levissime geniculato; venula procubitali paulo ultra venulam intermediam sita; furca apicali 1 longa, ramo anteriore plus triplo, posteriore plus quintuplo longiore suo pedunculo.

Ala posterior (Fig. 37) margine costali ultra medium

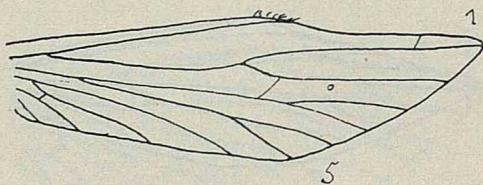


Fig. 37
Setodes viridella Nav.
Ala posterior

obtusè angulato, mox leviter concavo; furca apicali 1 elongata, ramo posteriore triplo longiore anteriore, 5 ad marginem lata; membrana diaphana; reticulatione, pubescentia, fimbriis albidis.

Long. corp. ♀	4	mm.
— al. ant.	4'5	"
— — post.	3'6	"

Patria. Khandala (Bombay), 3 - X - 1929.

Familia SERICOSTÓMIDOS

175. *Goera nigricornis* sp. nov.

Caput fulvum, fulvo pilosum; oculis nigris; antennis nigris, primo articulo fulvo, fulvo piloso, elongato, longiore spatio interoculari.

Thorax inferne fuscus, superne fulvo-ferrugineus, mesonoto ad latera fuscescente; pilis fulvis.

Abdomen fulvo-flavum, primo segmento subfusco, appendicibus fulvo-flavis.

Pedes fusco-nigri, tarsis ferrugineo-fulvis; calcaribus fusco-nigris; tibiis posterioribus ferrugineis.

Ala anterior apice parabolicò, pubescentia densa et reticulatione ferrugineis; cellula discali brevior suo pedunculo; furca apicali 1 longa, ad medium cellulæ discalis penetrante; membrana fulvo leviter tincta in speculo suborbiculari in apice areæ cubitalis lævi, hyalino.

Ala posterior membrana levissime fulvo tincta; furca apicali 2 breviter, 3 longius pedunculata; reticulatione forti, conspicua, fusca, itemque pilis fimbriisque fuscis.

Long. corp. ♀	9	mm.
— al. ant.	10.6	"
— — post.	8.2	"

Patria. Khandala (Bombay), 20 - X - 1929.

176. *Ignasala* gen. nov.

Etim. En obsequio del P. Ignacio Sala, S. J., a quien tanto debe la entomología de Bombay.

Similis generi *Atomyia* Banks.

Caput antennis articulo primo longo, fere æquali latitudini capitis cum oculis.

Abdomen cercis inferioribus ♂ grandibus.

Alæ elongatæ, parum dilatatæ, maxima dilatatione in tertio apicali; venis axillaribus 1 et 2 modo solito dispositis; cellula discali clausa, alæ posterioris parva, anterioris multo lon-

giore; furcis apicalibus ut in *Atomyia*, hoc est: in ♂ : ala ant. 1, 2, 5, post. 1; in ♀ ala ant. 1, 2, 3, 5, al. post. 1, 2, 5.

Cetera ut in *Atomyia* Banks.

Se distingue de *Atomyia* por la mayor longitud del primer artejo de las antenas, así como de la celdilla discal del ala anterior y en la misma por la posición normal de las venas axilares 1 y 2, si bien presentan alguna anomalía en su terminación.

El tipo es la siguiente especie.

177. *Ignasala fuscata* sp. nov. (Fig. 38).

Caput fuscum, nigro pilosum; oculis fuscis; palpis maxil-

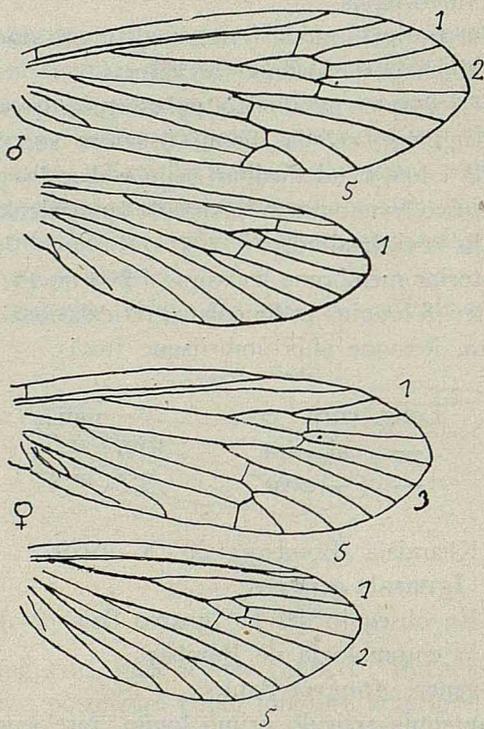


Fig. 38
Ignasala fuscata Nav.
Alas

laribus brevibus, fuscis, duobus articulis ultimis fulvis fulvoque pilosis; antennis articulo primo longo, longiore latitu-

dine capitis, apicem versus leviter incrassato, fusco, fusco piloso, apice fulvo, ceteris fulvis, fusco annulatis, in ♀ pallidioribus.

Thorax inferne fulvus, superne piceus, fusco pilosus.

Abdomen fuscum, inferne pallidius, appendicibus testaceis; cercis inferioribus ♂ grandibus, leviter adscendentibus, sensim angustatis, medio convergentibus, pilis fulvis, in medio apicali plerisque fuscis.

Alæ (Fig. 38) angustæ, membrana fusco tincta; reticulatione, pilis fimbriisque fortibus fuscis.

Ala anterior furcis apicalibus 2, 1, 5 longitudine decrescentibus, sessilibus; cellula discali angusta, plus quadruplo longiore latitudine.

Ala posterior cellula discali brevi, extrorsum dilatata, duplo longiore sua latitudine; furcis apicalibus 1, 2, longis, sessilibus, 5 brevi, longiter pedunculata.

	♂	♀
Long. corp.	3'7 mm.	3'6 mm.
— al. ant.	6'6 "	6'5 "
— — post.	5'5 "	5'3 "

Patria. Khandala (Bombay), 12 - 24 - V - 1927, 22 - 28 - X - 1928. Leg. P. Sala, S. J.

El efecto de aberración astronómica y su interpretación
en la hipótesis de que el éter exista y sea arrastrado
por los cuerpos en movimiento

Por Eduardo M.^a Gálvez Laguarda

Para la interpretación de los efectos ópticos del movimiento, admitiendo que el éter existe, y que la velocidad de la luz en el éter es constante, dos hipótesis pueden hacerse:

- 1.^a Que el éter no es arrastrado por los cuerpos.
- 2.^a Que el éter es arrastrado por los cuerpos.

El efecto de aberración astronómica está de acuerdo con la 1.^a hipótesis; en cambio, el resultado de la experiencia de Michelson-Morley está de acuerdo con la 2.^a en el supuesto de que sea arrastrado el éter con la misma velocidad del cuerpo.

Para satisfacer tan manifiesto desacuerdo se ha recurrido a la cómoda hipótesis, carente de fundamento, de imaginar que el éter está en movimiento y la longitud se acorta con la velocidad precisamente en la proporción requerida (curioso mimetismo de la naturaleza). Esta hipótesis pudo encontrar acogida favorable en el campo de la matemática, debido a que los matemáticos se habían dedicado a cultivar su fantasía y precisamente esta cuestión encajaba perfectamente dentro del marco de una de sus pintorescas concepciones. A no haber mediado esta circunstancia y no encontrar los hechos experimentales interpretación en el terreno de la fantasía, seguramente se hubiera buscado en el de la realidad.

Me ha parecido más racional suponer que el éter es arrastrado por los cuerpos y que varía la velocidad de la luz en el éter arrastrado. Atrevida podrá parecer la tesis, porque si grandes son las dificultades que hay que vencer para interpretar el efecto de aberración astronómica supo-

niendo al éter arrastrable, no parece menos difícil interpretar el cambio de velocidad de la luz en el éter con el movimiento, pero lógicamente pensando se pueden interpretar muchas cosas. A este propósito vamos a exponer:

1.º Cómo es forzoso admitir que varía la velocidad de la luz con el arrastre del éter si se quiere sustentar que el éter es arrastrado por los cuerpos.

2.º Interpretación de la consecuencia para que no se nos pueda tildar de acomodaticios.

Supongamos, pues, que el éter es arrastrado por los cuerpos en movimiento. Antes de comenzar el razonamiento vamos a anticiparnos pronosticando para el resultado dos casos posibles:

1.º Que el éter sea totalmente arrastrado.

2.º Que el éter sea parcialmente arrastrado.

Una cuestión previa vamos a tratar. ¿Quién arrastra al éter? ¿El foco? ¿El observador? ¿Los dos? Podía suceder que el éter no fuera arrastrado tangencialmente o que fuera arrastrado tangencialmente; pero desde luego el arrastre debe ser producido no sólo por el foco y por el observador, sino por todos los cuerpos existentes en el Universo.

El movimiento resultante del éter puede estar polarizado en una dirección cualquiera por diferentes causas perturbadoras. Es menester que la dirección de propagación de la luz sea independiente de dicho movimiento de arrastre.

Si para interpretar el resultado de la experiencia de Michelson-Morley admitimos como más sencillo (cabe hacer otras muchas interpretaciones) que la velocidad de la luz es constante, hay que suponer que el incremento de velocidad de la luz en el éter es igual y de signo contrario al incremento de velocidad experimentado por el éter. Si esta condición se cumple, el efecto de aberración (nótese que no decimos la velocidad de la luz) no será perturbado por las corrientes de éter. Pero hemos de comprobar si el efecto teórico es igual al que determina la experiencia. Para demostrarlo basta hacer notar que en el caso de que ninguna corriente de éter perturbe al sistema, la velocidad teórica de la luz en el éter no se ha modificado y como el éter está en

reposo nos encontramos en las condiciones que hasta ahora se presumía existir para hacer el cálculo correspondiente. No cabe duda, pues, que la hipótesis que hemos hecho explica la aberración, como asimismo el efecto Michelson-Morley, pues de su consideración hemos partido para deducirla.

Parece a primera vista ilógico admitir que la velocidad de la luz en el éter sea función del movimiento de arrastre, y sin embargo su interpretación es sencilla, puesto que permite explicar el paso de la luz sin recurrir a la suposición de una acción a distancia. Basta suponer que la luz es transmitida por los eterones en su espontáneo y perfectamente desordenado movimiento. Si se considera que los cuerpos arrastran a los eterones con una velocidad igual a la que ellos poseen, la velocidad de la luz en el éter no permanece constante sino que por el contrario se incrementa en una cantidad igual a la velocidad relativa y es, por tanto, portioso admitir que este aumento de la velocidad de la luz en el éter arrastrado es debido a que la velocidad relativa de los eterones de éter ha aumentado en esta proporción.

Extraña puede parecer esta consecuencia, puesto que, como antes apuntábamos, se esperaba dilucidar si el arrastre era total o parcial y ahora nos encontramos con que los eterones, más propiamente que arrastrados, son impulsados por los cuerpos con una velocidad doble de su velocidad relativa. ¿Será oportuno abandonar esta hipótesis? Nada de eso. Precisamente es la única que satisface a la ley del choque elástico y, por tanto, hay que aceptarla como la más racional. No es de extrañar que, como así sucede, permita, pues, explicar los hechos experimentales. Además, ¿no es mucho más sencilla que las que suponen que el éter atraviesa los cuerpos?

Hemos considerado al éter como un sistema discreto y, por tanto, es preciso convenir que ha de entenderse por velocidad del mismo, puesto que puede ser variable con la dirección y hasta con el sentido, lo mismo que la velocidad de la luz en su seno. Hemos supuesto que el éter al ser arrastrado por un cuerpo adquiere la misma velocidad que éste, aumentando la velocidad de la luz en el éter en la misma

cantidad. Podíamos haber considerado como velocidad del éter la de sus eterones y entonces la velocidad de la luz en el éter permanece constante. Como resumen podemos decir que la suma de los valores absolutos del arrastre del éter y el incremento de la velocidad de la luz en el mismo es igual al doble de la velocidad del cuerpo impulsante. Pero no nos descuidemos en decir que la velocidad de la luz es constante para todo sistema, puesto que no ha conseguido demostrarse y es lo probable que tampoco se demuestre, porque parece ser una proposición falsa.

Interpretación del resultado de la experiencia de Michelson-Morley con arreglo a las teorías clásicas

Por Eduardo M.^a Gálvez Laguarda

Para computar el tiempo que la luz necesita en hacer el recorrido total hemos de aplicar la fórmula: (x)

$$t = \frac{l}{c - v} + \frac{l}{-c - v} \quad (1)$$

que colocada en la forma:

$$t = \frac{l}{(c - v) - (v - v)} + \frac{l}{-(c - v) - (v - v)} \quad (2)$$

nos indica que en el supuesto de que la velocidad de la luz en el éter es constante, el éter es arrastrado por los cuerpos con su misma velocidad, puesto que se satisface solamente para

$$v = v$$

Pero, bajo el supuesto de que permanece constante la velocidad de la luz en el éter no es posible explicar los efectos de aberración astronómica admitiendo que el éter es arrastrado con dicha velocidad.

x) Notación.

- t = tiempo.
- l = distancia entre los espejos.
- c = velocidad de la luz.
- v = velocidad del sistema.
- v = velocidad del éter.
- v₁ = velocidad del éter impulsado por el primer espejo.
- v₂ = velocidad del éter impulsado por el segundo espejo.

De otra parte, por las condiciones en que el experimento de Michelson-Morley fué realizado no puede deducirse que la velocidad de arrastre del éter sea precisamente la indicada, puesto que los rayos luminosos que interfieren verifican el recorrido la mitad del tiempo en un sentido y la otra mitad en sentido contrario y por tanto la velocidad que únicamente podemos afirmar que permanece constante es la velocidad media total. La velocidad instantánea puede ser diferente en un sentido que en otro.

Sentar esta afirmación equivale a suponer que la velocidad de la luz en un medio en movimiento depende de la dirección de observación. A primera vista podrá parecer una afirmación gratuita, puesto que las determinaciones de la velocidad de la luz efectuadas resultan prácticamente concordantes, pero examinando las condiciones en que dichas determinaciones son ejecutadas nos encontramos que, de acuerdo con la teoría que aquí exponemos, las variaciones no pueden ser observadas por estar compensadas o por ser imperceptibles.

Según lo indicado, la fórmula (2) tiene que ser transformada en:

$$t = \frac{1}{(c - v_2) - (v - v_2)} - \frac{1}{(c - v_1) - (v - v_1)} \quad (3)$$

la cual si se admite que la velocidad de la luz en el éter es constante. Se satisface para:

$$v_1 + v_2 = 2v$$

Tratemos de interpretar este resultado. Imaginemos un gas contenido en un recipiente de forma cúbica, en que las moléculas van afectadas de una velocidad media c . Para no tener que considerar los choques intermoleculares que en nada modificarían el resultado, podemos imaginarlo suficientemente enrarecido. Al poner el recipiente en movimiento con una velocidad v normal a una de las caras del cubo, las micelas que chocan contra el fondo rebotan incrementando

su velocidad en $v_1 = 2v$ y van a parar a la pared opuesta con la velocidad $c + v_1$, quedando después del choque con la velocidad $c + v_2$, que es igual a la velocidad c que poseían al principio.

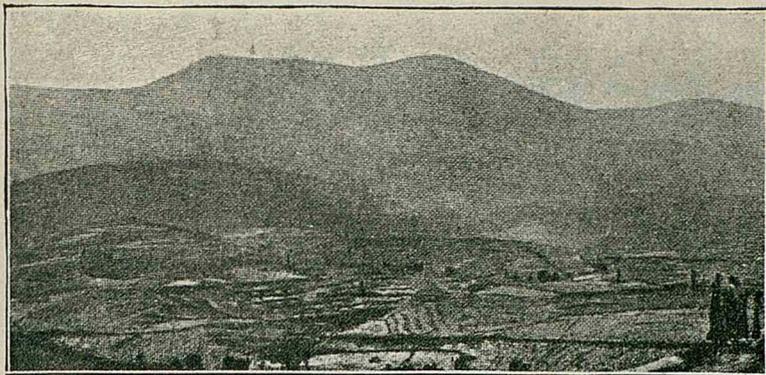
Las caras del cubo representan a los espejos del interferómetro y las moléculas del gas a los eterones que transportan la luz (fotones).

Obsérvese que haciendo esta hipótesis la ley del choque se satisface, condición esta que no se verifica con otras hipótesis. No es, pues, de extrañar que, como así sucede, la teoría expuesta permita explicar el efecto de la aberración astronómica, cualquiera que sea la velocidad de arrastre y cualquiera que sea el punto del recorrido en que el arrastre se verifique.

Hemos llegado, pues, a una teoría que sin necesidad de recurrir a artificiosas concepciones (contracción longitudinal, tiempo local, degradación másica, espacio no euclídeo, acción a distancia, inercia energética, etc.), permite explicar los efectos ópticos del movimiento. Supone que la luz es transmitida por los eterones al vibrar y que éstos al chocar lo hacen siguiendo las leyes de la mecánica.

En próximas comunicaciones tengo el propósito de ocuparme de la proporcionalidad entre fuerza y masa, asunto éste que a primera vista parece quedar pendiente después de lo expuesto, así como de otras cuestiones con ello relacionadas.

Zaragoza, 1 Mayo 1931.



EL MONCAYO

Por el R. P. Logginos Navás, S. J.

Memoria premiada en los Juegos Florales de Tarazona celebrados los días 27 al 31 de Agosto de 1928, siendo Mantenedor el Excmo. Sr. D. Miguel Allué Salvador, Alcalde de la Inmortal Ciudad de Zaragoza.

ADVERTENCIA

Llegó a mis manos el Temario General de los Juegos Florales organizados por el Excelentísimo Ayuntamiento de Tarazona [1] bajo la Presidencia e iniciativa de su Alcalde don Federico de Bertodano y Roncalí.

Entre los 16 temas del certamen figuraba el octavo sobre el Moncayo, que entraba de lleno en el cuadro de mis aficiones, por lo cual me creí en el deber de desarrollarlo, siquiera brevemente, para contribuir al esplendor de aquellas fiestas. Así lo hice, dejando a un lado todas las otras ocupaciones, que no eran pocas, que entonces me apremiaban.

Plugo al Jurado coronar con el premio mi trabajo, haciendo de él elogios inmerecidos. [2] Pasaron meses y aun años

sin que viese la luz pública, como esperaba. Al fin, creyendo que podía ser de alguna utilidad su publicación, pedí licencia al Excmo. Ayuntamiento de Tarazona para darlo a conocer al público. Otorgómela graciosamente, sin entregarme el original presentado, por ser propiedad de la Ciudad, pero autorizándome para utilizar el borrador que todavía retenía.

Este es el que ofrezco a la Academia de Ciencias de Zaragoza, creyendo que ninguna otra entidad científica podrá mejor patrocinarlo.

Al publicarlo he creído, sin alterar substancialmente el original, que debía hacer algunas ligeras modificaciones y adiciones.

8.º TEMA

MONCAYO: ESTUDIO CIENTÍFICO EN SU ASPECTO PANORÁMICO, GEOLÓGICO, HIDROLÓGICO; SU FAUNA Y FLORA. SUS CONDICIONES COMO ESTACIÓN SANITARIA Y DE TURISMO. SU INDUSTRIALIZACIÓN E INFLUENCIA QUE PODRÍA REPORTAR PARA ARAGÓN Y TARAZONA.

LEMA DE MI ESTUDIO:

*Videbis altam, Liciniane Bilbilim
aquis et armis nobilem
senemque Caunum nivibus.*

Mart. Epigr. l. 1, 50.

*Liciniano, verás la excelsa BÍlbilis
Ilustre en aguas y armas,
Y el Moncayo canoso con sus nieves,
Viejo que al cielo se alza.*

INTRODUCCIÓN

El tema 8.º, **Moncayo**, que propone la Comisión organizadora de los Juegos Florales de Tarazona, me hace vislumbrar una amplia monografía que pudiera escribirse bajo el aspecto científico de Historia Natural, turístico, higiénico, artístico, industrial, económico. Ni el tiempo de que dispongo, ni mis conocimientos, ni la índole de este trabajo me permiten desarrollar con la extensión deseada este por demás sugestivo tema. Dejaré para otro más afortunado su desarrollo integral y habré de ceñirme en este modesto estudio a dar algunas pinceladas en el cuadro magnífico que pudiera presentarse.

EL NOMBRE

No es de mi incumbencia investigar las etimologías que se han dado de este nombre, que representa uno de los montes más típicos de nuestra Península. Bástame dar la más obvia y que se ha venido señalando, de *Mons canus*, monte cano. Así parece apuntarlo Marcial en los versos de oro con que lo señala:

*Videbis altam, Liciniane, Bilbilim
Aquis et armis nobilem,
Senemque Caunum nivibus...*

que yo me permito traducir así:

Liciniano, verás la excelsa Bíbilis
Ilustre en aguas y armas,
Y el Moncayo canoso con sus nieves,
Viejo que al cielo se alza.

Efectivamente, mirado el Moncayo desde los llanos de Aragón y Navarra a muchas leguas a la redonda, aparece casi todo el año cubierta la cumbre de blanca nieve, cual anciano que muestra a sus hijos su cabeza coronada de venerables canas. Pero en un día de invierno y después de una fuerte nevada que ha tendido el blanco manto hasta los humildes valles, visto desde los valles de Veruela su figura de coloso que toca el cielo con su frente es por demás magnífica y encantadora (fig. 1).

PERSONALIDAD DEL MONCAYO

Contemplado el Moncayo desde Aragón, donde el suelo es más bajo que en la meseta de Castilla, se ve como un monte majestuoso y casi aislado, con su ondulado lomo orientado

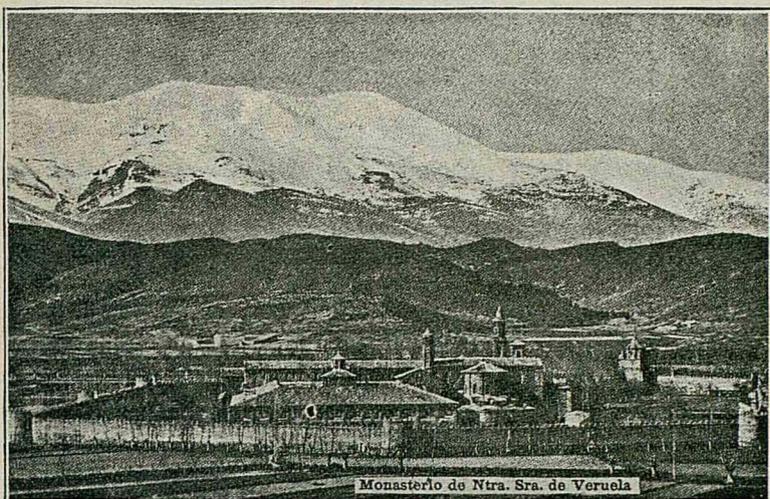


Fig. 1

El Moncayo en invierno

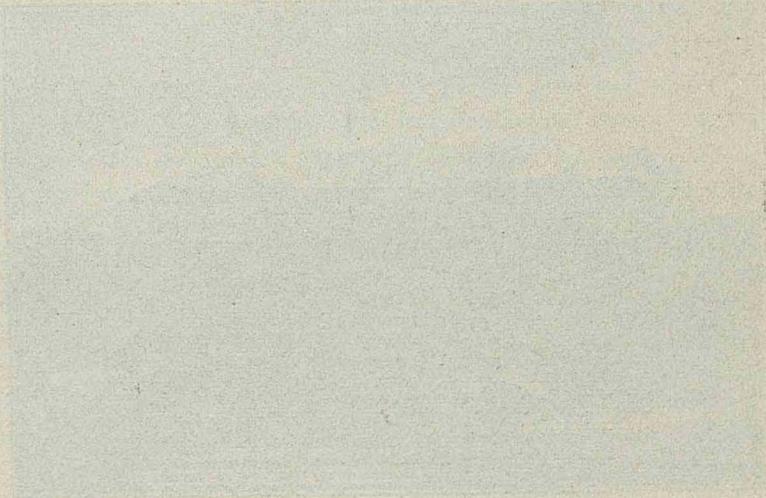
casi de norte a sur; por la parte septentrional visiblemente desligado de otros montes de menos importancia; por la parte meridional separado de los picos de Herrera, por medio de los cuales se enlaza con la cordillera ibérica.

Con esto ofrece una fisonomía particular y única por esta parte, no confundible con ningún otro monte, ⁽¹⁾ bien así como el Montserrat de Cataluña, que tampoco tiene semejante. Pero el Moncayo es más majestuoso, más excelso de figura y de contorno mucho más sencillo.

Si nos fuera lícito hablar así y hacer la semblanza de am-

(1) Por esta figura y perfil lo reconocí en cierta excursión el año 1897 desde la cumbre del Montsant en la provincia de Tarragona.

bos, diríamos que el Montserrat en su figura es más gracioso y aun caprichoso, el Moncayo más imponente, y sencillamente sublime. Este aspecto, sin embargo, no es tan marcado por la parte de Castilla, de suelo más elevado y montañoso.



ASPECTO PANORÁMICO DEL MONCAYO

Verifiquemos una ascensión a la cumbre del Moncayo, siempre por la parte de Aragón, para gozar los panoramas sin igual que desde su ladera y cumbre se contemplan. Innumerables veces he realizado estas ascensiones por diferen-

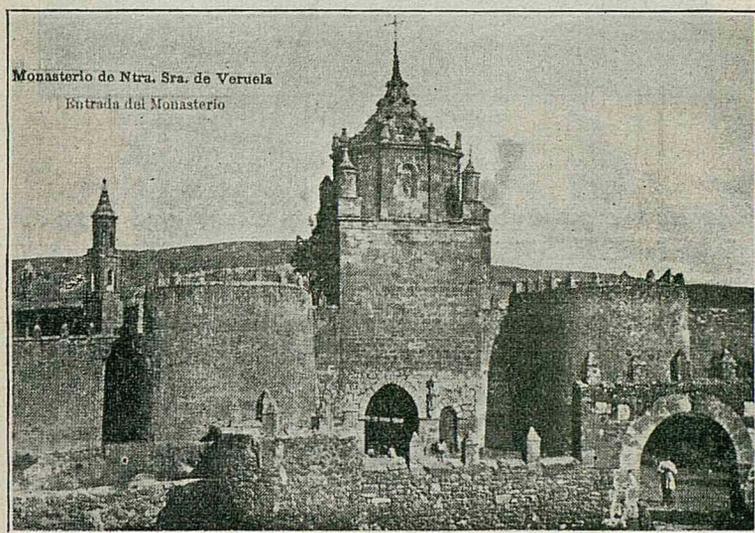


Fig. 2

Veruela.—Muralla y puerta de entrada

tes lados y de diferentes distancias, ya desde Veruela (fig. 2), ya desde el Santuario de Nuestra Señora de la Peña Negra, siempre con nuevos encantos.

1.º En ninguna parte como en el Moncayo he visto el

espectáculo de grandeza tan magnífico que se nos ofrece ante los ojos.

Ya desde el santuario de Nuestra Señora del Moncayo (fig. 3) (unos 1.600 m.) dirigiendo la vista a los valles arago-

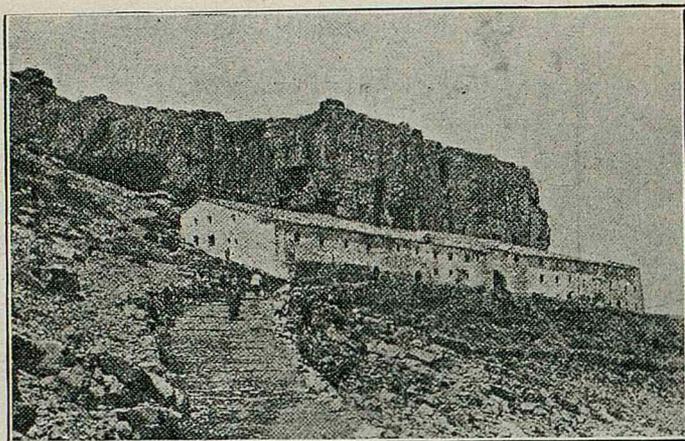


Fig. 3

Santuario de la Virgen del Moncayo

neses se nos presentan los serrijones y montes que yacen allá abajo, como sencillas arrugas del suelo, y todo el conjunto como una inmensa alfombra tendida ante nuestros ojos, entreverada de pueblos como de blancas flores, adornada con sus dibujos de bosques y sembrados, cruzada de sus pliegues casi imperceptibles de los cabezos y colinas, de los montecillos y collados.

Este espectáculo acentúa su grandiosidad desde la cumbre más alta del Moncayo (fig. 4) o cerro de San Miguel (2.315 metros). ¡Ah!, entonces dirigiendo la vista en torno nuestro divisamos el más extenso círculo del horizonte que yo jamás he contemplado. Porque desde otros picos, por ejemplo de Sierra Nevada o de los Pirineos, como tienen cabe sí otras sierras de considerable altura, se cierra y empequeñece el horizonte a nuestros ojos; pero el Moncayo no tiene cerca de sí rival alguno comparable a su celsitud y descuella él solo entre innumerables montecillos. Así es que en torno nuestro ve-

mos un círculo inmenso, solamente variado en lontananza por el relieve de los montes que lo cierran; por la parte de levante el Montsant (Tarragona), desde cuya cumbre se divisa el Moncayo y hasta el santuario, y probablemente también el Montserrat (Barcelona); por el sur los Montes Uni-



Fig. 4

En la cumbre de San Miguel (2.315 m.)

versales (Teruel); y dando la vuelta el Guadarrama en Castilla la Nueva, el Pico de San Lorenzo en la Vieja; por el norte se extiende la vista hasta el Pirineo. ¿Se divisa también el Cantábrico? Así lo he oído decir, que llega a distinguirse en las mañanas diáfanas y lo persuadirá la altura con-

siderable de la cumbre y el grado de curvatura de la tierra.

Quede, pues, asentado, que el panorama del Moncayo no tiene igual en extensión y en este concepto debe considerarse el primero de nuestra Península.

2.º Otro espectáculo por demás magnífico y sublime es ver la salida del sol desde la cumbre del Moncayo. No han faltado veraniegos del santuario de Nuestra Señora del Moncayo, que para gozar de este espectáculo al amanecer pasaron la noche en la cumbre. ⁽¹⁾

Uno de esos espectáculos que recordaré con placer toda la vida presencié en una ascensión a la cumbre del Moncayo. Salimos del santuario muy de madrugada, con intento de poder contemplar la salida del sol desde lo alto. Ya cerca de la cumbre estábamos cuando asomó el astro del día en el horizonte. Sentados bajo un peñasco lo contemplábamos cuando dirigía hacia nosotros sus primeros y vacilantes rayos. Toda la tierra estaba envuelta en una gasa de matutina niebla, y el mismo astro rey con esfuerzo penetraba los cien celajes que le rodeaban, tornándolos sonrosados. Para colmo de sublimidad una densa nube se puso a nuestros pies, ocultándonos la tierra que yacía debajo y dejándonos aislados en lo alto. Así estábamos como en un elevado astro, dividiendo allá abajo al astro rey como besando el escabel de nuestro áureo trono. Semejantes, aunque incomparablemente mejor, nos veremos en la gloria, cuando con bienaventuradas plantas pisaremos las estrellas.

3.º Desde la cumbre pueden además contemplarse variadísimos espectáculos. Ora se pone la niebla a nuestras plantas, mientras nosotros nos vemos en pleno sol, y se la ve subir por las concavidades, para disiparse como por encanto al acercárenos. Ora mirando a lo lejos las nubes que se extienden por el cielo muéstranse blancas iluminadas por los rayos del sol y semejan las olas espumosas de un océano sin riberas.

Dejo el fragor de las tempestades que en el Moncayo se fraguan, el espantable estampido de los truenos que bajo nues-

(1) Entre ellos cuéntase D. Miguel Allué Salvador, catedrático en el Instituto de Zaragoza.

tros pies o sobre nuestras cabezas retumban, el deslumbrante fuego de los relámpagos que rasgan las negras nubes, las nieblas densas que yacen sobre la tierra y nos elevan al cielo y otros espectáculos emocionantes, a las veces no tan inocentes, como que tienen anejos algún recelo, o resbamiento, o yerro, o extravío, o contusión, o cansancio. Afortunadamente estos desagradables lances no los he experimentado, o apenas, en nuestro monte.

A estos espectáculos sublimes habríamos de añadir otros innumerables que no exceden los lindes de lo bello: el murmurar de las fuentes que a cada paso se encuentran, el serpenteo de los juguetones arroyuelos, la charla de los torrentes, cuyas aguas se precipitan por las laderas, el trinar de los pájaros, el chirriar de los insectos, el brillo incomparable de las flores, la variedad bellísima de los prados, la sombra fresca de los hayedos, y ahora, después que ha adelantado la repoblación, la apacibilidad y aroma de los pinares, con lo cual el aire, tomando prestadas unas frases de nuestro gran poeta lírico Fray Luis de León,

ofrece mil olores al sentido,
los árboles menea
con un manso ruido
que del oro y del cetro pone olvido.

No acabaríamos si quisiéramos enumerar las bellezas que en el Moncayo se perciben y que encuentran y sienten y gozan, los que en los días ardientes del verano lo visitan.

ASPECTO GEOLÓGICO

Mucho tiene que estudiar el geólogo en el Moncayo; y algunos de nota, sobre todo en España, se han distinguido en su estudio. Pero quedan todavía algunos problemas por resolver y que deben ser estudiados antes concienzudamente. A todo dará pie la investigación del Moncayo.

Si a la mole central del Moncayo agregamos sus estribaciones aragonesas, tenemos un variado y rico muestrario de los principales terrenos geológicos reunidos en breve espacio, con sus rocas y minerales típicos.

Procediendo de los más antiguos a los más modernos, distinguiremos los siguientes :

Silúrico	}	PRIMARIOS
Carbonífero		
Afloramientos de ofitas		
Jurásico		SECUNDARIOS
Vealdense ?		
Mioceno		TERCIARIOS
Diluvial	}	CUATERNARIOS
Aluvial		

Sin que falte algún afloramiento hipogénico.

Los más de estos terrenos han sido bella y doctamente estudiados por el geólogo español D. Pedro Palacios en la Reseña geológica de la región meridional de la provincia de Zaragoza, Madrid, 1893. Sólo tomaré de ella algunos párrafos y añadiré los datos que con posterioridad se han conseguido.

Silúrico.—“Cerca de la capilla de San Gaudioso a lo largo del barranquillo del mismo nombre, suelen encontrarse, tanto sobre las pizarras silíceas como sobre las cuarcitas blancas y rojizas que las acompañan, vaciados bien determinables de *Fræna Roualti* Levesq., fósil correspondiente al tipo de las *Cruzianas*, que, como es sabido, caracteriza a las hiladas inferiores del siluriano.”

Algunos ejemplares de tan interesante fósil me ha sido dado encontrar en el mismo sitio señalado por el Sr. Palacios.

“Siguiendo desde la base del Cucharón la vertiente abajo del Moncayo, se ven asomar en el trayecto de 1'5 a 2 kilómetros los mismos materiales asociados con filadios micáceos amarillentos, y que en ciertos sitios aparecen teñidos por óxido de hierro, mineral que por otra parte suele hallarse concentrado en las vetas cuarzosas que con frecuencia atraviesan las capas. En el barranco de Peñas Meleras, 200 metros por bajo de la ermita, las pizarras gris-verdosas y amarillentas fijan con buzamiento N.E., con pendiente de 65°.

”A poca distancia de este sitio se reconocen también las rocas silurianas en los riscos del Prado de Santa Lucía, donde alternan filadios gris-verdosos con lechos delgados de pizarras blanquecinas, areniscas rojo-oscuras y pizarras arcillosas micíferas de la misma coloración. En estas últimas principalmente se observan con abundancia huellas dejadas por individuos del género *Scolythus*, específicamente indeterminables.”

Más arriba de Peñas Meleras, D. Ignacio de Inza, mientras estaba allí veraneando halló unas pistas que me comunicó y yo describí con el nombre de *Chirosaurus ibericus* (Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1906, p. 208, lam. 3). Si el nombre genérico que se adopte es *Cheirotherium*, habrá de apellidarse *Cheirotherium ibericum* Nav. (figs. 5, 6). Será útil trasladar aquí lo más esencial de la descripción, y la figura.

“La roca en que se conservan (las pistas) es una arenisca silícea de grano fino, formando una tabla de 1'3 metros de largo por 0'88 de ancho y 0'14 de grueso (figuras 5, 6) de color plomizo azulado.

”En la cara superior, además de diferentes líneas de relieve irregulares que reproducen las grietas del suelo en el cual se

implantaron las pisadas, originadas al secarse éste, descúbrense con bastante claridad seis huellas que siguen próximamente una dirección diagonal u oblicua en la roca, tres grandes corres-

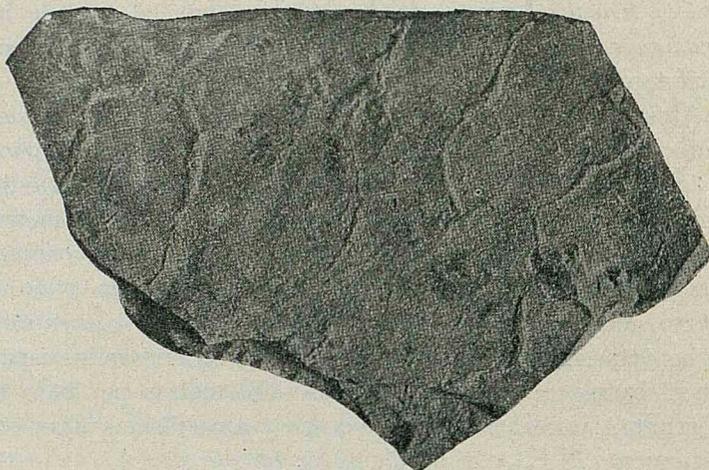


Fig. 5

Cheirotherium ibericum Nav.
(tabla superior)

pondientes a las patas posteriores. Las 1.^a, 5.^a y 6.^a son las más completas y marcadas.

”La primera alcanza 15 centímetros de largo y 8 de ancho en la palma, unos 7 de ancho las 3.^a y 5.^a en la base de los dedos y solos 4 la 6.^a en el mismo sitio, perteneciendo ésta a una pata delantera.

”La longitud del dedo medio, que es el más largo, es de casi 7 centímetros en la posterior, al paso que no llega a 4 en la anterior. La anchura de los tres dedos medianos es de 3 y 2 centímetros, respectivamente, junto a la base.

”Separada la tabla en dos láminas, cuyo grosor es de 9 y 4 centímetros, la lámina inferior presenta a su vez semejantes líneas de relieve, y algunas huellas en posición irregular, una de ellas muy marcada, de longitud de unos 12 centímetros”, el dedo pulgar arqueado, como suele.

Los tipos se hallan en el Museo del Colegio del Salvador; otro ejemplar análogo, de una sola pista, recogido por don

Miguel Allué Salvador, está en el del Instituto de Zaragoza.

“En los espesos y enmarañados hayales del barranco de Arboles blancos (prosigue el Sr. Palacios) que se extienden entre la ermita de la Virgen y el Vago de Agramonte, vuel-

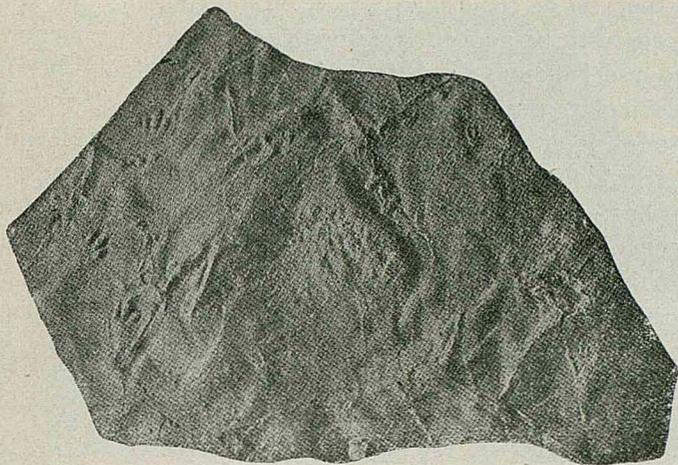


Fig. 6

Cheirotherium ibericum Nav.
(tabla inferior)

ven a asomar las capas silurianas, ocupando un espacio poco mayor de una hectárea, rodeado en todos sentidos por grandes cantos de las pudingas triásicas.”

Como se ve, sólo se descubren algunos asomos del silúrico acá y allá en la vertiente oriental o aragonesa del Moncayo, que han quedado al descubierto por la erosión y denudación de las capas superiores.

Síguese, pues, que los cimientos del Moncayo, el corazón, por decirlo así, de este ingente monte, es de sedimentos del silúrico. Grande antigüedad, por cierto, es ésta entre los terrenos del esqueleto ibérico.

ANTIGÜEDAD DEL MONCAYO

¿Qué antigüedad? ¿Podremos conjeturar con alguna aproximación el cúmulo de años que este terreno importa, la fecha

remotísima en que se echaron los cimientos de nuestro monte?

En el estado actual de la ciencia no puede darse una respuesta categórica ni una cifra absoluta, porque no convienen enteramente entre sí los resultados obtenidos por los cálculos. Mas por vía de curiosidad diré el último cómputo que he leído, que está basado en la radioactividad, principalmente del helio y del plomo. Según él y por los estudios del helio, se viene a dar al silúrico y cámbrico una antigüedad de 209 millones de años, mas por los del plomo de unos 430 millones. Siendo, al parecer, los cálculos del plomo más exactos o menos expuestos a errores, hemos de tomar por ahora la máxima, o sea de 430 millones de años, hasta que otro método nos guíe con más precisión en nuestros cálculos, para aumentar esta cifra, probablemente. ¿Qué es toda la duración larguísima de la Humanidad, de algunos miles de años, sino un grano de arena, en su comparación?

Carbonífero.—A este terrero hay que referir ahora casi todo el monte, lo que el Sr. Palacios en su Reseña llama triásico, desde los conglomerados silíceos de la base y de las Peñas Meleras, Cucharón, etc., hasta las pizarras micáferas y cuarcitas y cuarzo de la cumbre.

Este cambio de denominación se lo dió el mismo Sr. Palacios. Por no haberse hallado fósiles en los sedimentos que descansan sobre el silúrico, se atribuían al triásico inferior, por analogía de sus rocas con las de los Vosgos en Francia, que se daban por triásicas. Empero después a la inversa, por haber el Sr. Palacios encontrado fósiles evidentes del Carbonífero en Navarra, cuyas rocas eran idénticas a las del Moncayo, dedujo lógicamente que éstas debían considerarse como del Carbonífero. Una planta fósil que encontró el R. P. Joaquín M. de Barnola más arriba de la nevera de San Miguel (fig. 7) y otras que, según tengo entendido, se llevó a Madrid un ingeniero, definirán este punto cuando sean debidamente estudiadas.

Añadiré algo de las rocas que constituyen este terreno y son varias.

Ante todo en la base están los conglomerados silíceos. "Las

peñas del Cucharón, dice Palacios (p. 44), que resaltan hacia la mitad de esta misma vertiente, están constituídas por grandes bancos de pudingas con cemento silíceo-ferruginoso, apoyados horizontalmente sobre pizarras y cuarcitas muy dislo-

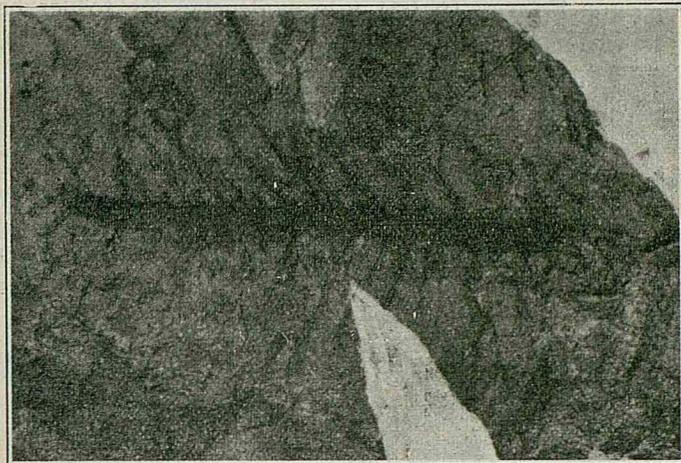


Fig. 7

Fósil vegetal. Del Carbonífero?

cadadas, y cortados por una escarpa de más de 30 metros de elevación, bajo la cual se halla edificada la ermita de Nuestra Señora del Moncayo.

”A las pudingas mencionadas sucede en orden ascendente una serie de areniscas silíceas, de color gris o amarillento, más o menos micáferas, y de grano fino, que a menudo toman el aspecto de cuarcitas; a éstas se sobreponen otras areniscas, teñidas con frecuencia por óxido de hierro, de estructura hojosa y muy cargadas de hojuelas de mica, las cuales, alternando con pizarras arcillosas, persisten hasta la cima del cerro de San Miguel, punto el más elevado de la cumbre.”

A estas rocas de origen sedimentario debe añadirse un pequeño afloramiento de rocas hipogénicas en la parte meridional del Moncayo entre Añón y Beratón, a la derecha u occidente del camino que une ambos pueblos. Consisten en *espilitas* con tendencia a ceolitas, de colores verdosos o rojizos

Jurásico.—A los pies del Moncayo y por todos los valles de Veruela por un lado y por el otro hacia Purujosa y Calcena, se extienden los terrenos secundarios de aspecto característico.

Las manchas de Purujosa y Calcena son del nivel del Liásico, según Palacios (p. 63), y lo evidencian los fósiles hallados *Rhynchonella tetraedra* Sow., *Terebratula Edwardsi* Dav., *T. punctata* Sow. y *T. subpunctata* Dav.

En cambio los terrenos de la parte oriental, o sea los próximos a Trasmoz. Vera y Alcalá de Moncayo, pertenecen a un nivel superior del jurásico. Más de 45 especies de fósiles, las más del bajociense, estudiados por el insigne paleontólogo español D. Lucas Mallada, caracterizan plenamente estos terrenos (Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 1901, p. 128). Citaré solamente 10 de ellas, las cuales, por no mencionarse en la sinopsis paleontológica de Mallada, son otras tantas adiciones a la fauna paleontológica de España.

Nerinea scalaris d' Orb.

Terebratula Buckmani Dav.

Terebratula fulgia Opper.

Terebratulina coarctata Sow.

Rhabdocidaris horrida Loriol.

Millericrinus Hoferi Merian.

Acrosalenia pseudodecorata Cott.

Cyathophora tuberosa Bunce.

Cyathophora insignis Bunce.

Thecosmilia obtusa.

He de advertir que muchos de aquellos fósiles han sido hallados incrustados en las paredes de la cueva de Maderuela, a dos kilómetros de Vera del Moncayo, digna por lo mismo de ser visitada y estudiada.

Cretácico.—No puede asegurarse con certidumbre la existencia de este terreno en el Moncayo y sus estribaciones. Indicios pueden ofrecer unas calizas cavernosas que se levantan al sur del mismo Moncayo hacia Beratón y unas margas y calizas verdosas que se ven en el barranco o valle de Maderuela que va de Vera al cabezo de la Mata o a la Morca. Dejo su

investigación a los geólogos que puedan con más materiales y tiempo definir este punto de la geología del Moncayo.

Del terreno Terciario no quedan sino pequeños residuos ya lejos del monte principal, pero cuya cita se hace indispensable.

Mioceno.—El lago mioceno del Ebro, que tanta extensión obtuvo en Cataluña, Aragón y Castilla, dejó sus sedimentos en las inmediaciones del Moncayo, no borradas todavía del todo por la erosión y denudación.

La colina que separa Vera del Moncayo de Tarazona, denominada *la Ciesma*, pertenece al Mioceno, como lo evidencian los numerosos fósiles de agua dulce y terrestres en ella encontrados, pertenecientes a los géneros *Planorbis* (varias especies), *Potamides*, *Limnæa*, *Succinia*, *Helix*, *Pupa*, etc.

Los collados vecinos al que llaman *Cabezo de la Garduña*, todos del jurásico, están todavía coronados a modo de casquetes por sedimentos del mioceno, como lo delata el color blanquecino de los materiales, que contrasta con el oscuro de los subyacentes, y algunas rocas calizas con fósiles de los géneros *Planorbis* y *Limnæa*. Son de poca extensión y de menos espesor, restos todavía de los sedimentos del lago que acaso allí tenía sus orillas y se extendía hacia Tarazona, donde se ven aún los *Helix* fósiles, que allí apellida el vulgo *caracolas*.

Terminaré esta parte con las palabras de Palacios (p. 94): "La ciudad de Tarazona está situada en la ladera meridional de un escarpado cerro formado principalmente por los mismos conglomerados que allí son de elementos voluminosos y alternan con bancos de margas pétreas sabulosas, con las cuales suelen encontrarse ejemplares del género *Helix*, fosilizados por caliza, y correspondientes probablemente a la especie *Helix arbustorum* L. En algunos sitios, como sucede en los tajos de la Rabosera, esos fósiles son tan abundantes, que resaltan sobre la superficie de la roca, dándole el aspecto de una pared guarnecida de clavos.

La estratificación de los sedimentos miocenos en aquella parte de la provincia sensiblemente es horizontal, o a lo sumo muestra una ligera inclinación hacia el Ebro, que sólo puede

apreciarse considerando una extensión considerable de terreno". Palacios (p. 95), señala también el mioceno entre Santa Cruz del Moncayo y San Martín.

"En las lomas que se alzan entre Tarazona y Vera del Moncayo, se encuentran representadas las dos zonas media y superior de la formación: aquella por margas blanquecinas o amarillentas, alternadas con capas de yeso, y ésta por grandes bancos de calizas groseras, a veces sabulosas, y con frecuencia de estructura concrecionada, sumando un espesor total de más de 40 metros. Hacia el nivel de contacto de una y otra, asoman en las inmediaciones de Grisel unas capas delgadas de tierra carbonosa con indicaciones de lignito, a que acompañan lechos de caliza dura y silíceas, y que alguna vez ha sido objeto de labores minerales de reconocimiento."

GRUPO CUATERNARIO

Sistema Diluvial.—Oigamos de nuevo a Palacios (p. 107). "Mencionaré en primer lugar una faja de terreno diluvial que corre bajo la vertiente del Moncayo, desde Añón, junto a la orilla izquierda del Huecha, hasta traspasar el confín de Soria por el término de Bozmediano. Este depósito se halla formado en su parte meridional por guijarros de tamaño muy variable, envueltos en una tierra esencialmente arenosa, siendo difícil en ciertos sitios distinguirlo de los cantorales que las avenidas de los torrentes esparcen todavía al pie de aquella montaña. Hacia el extremo norte de la faja cambia el aspecto del terreno, que allí está representado principalmente por una zona de gredas rojizas, asociadas con arenas y guijarros, los cuales aparecen con frecuencia dispuestos en tongadas discontinuas, simulando una estratificación confusa, a cuyos materiales cubre constantemente un manto de grava de 30 a 40 centímetros. El espesor que muestra la zona gredosa en los ribazos de los barrancos y arroyadas que la surcan, pasa a veces de 30 metros. La anchura media del depósito en la actualidad no excede de 1'5 kilómetros; pero es indudable que primitivamente debió ex-

tenderse más hacia Levante, a juzgar por los retazos superficiales de arenas y gujarros que se ven esparcidos en los llanos inmediatos de San Martín, Litago, etc.”

Glaciarismo.—Al mismo cuaternario pertenecen los restos del *glaciarismo* que aún nos quedan por encima del santuario de Nuestra Señora del Moncayo en los tres vallecitos o concavidades de San Miguel, San Gaudioso y Morca, estudiados en parte por don Joaquín Gómez de Larena (fi. 8).

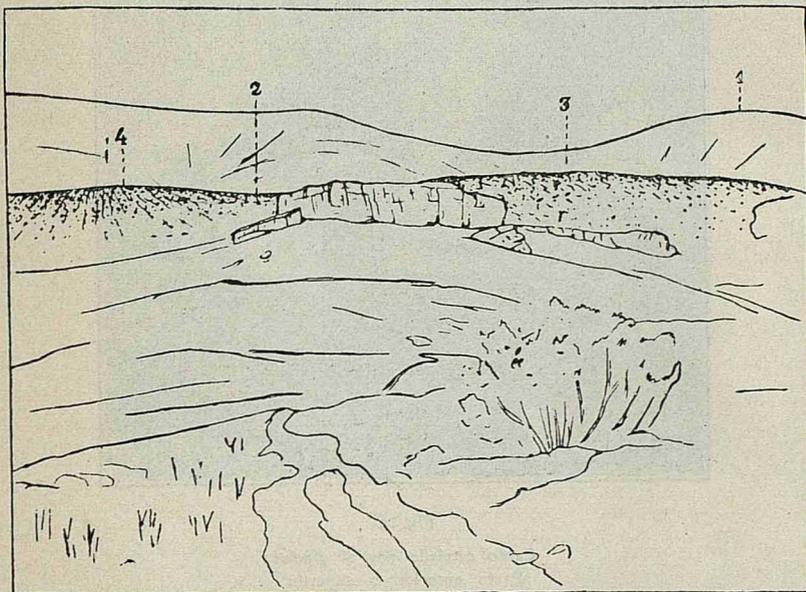


Fig. 8

Glaciarismo del Moncayo, según Gómez de Larena
1. Cumbre de San Miguel (2.315 m.)—2. Santuario.—3. Morrena del glaciar de San Miguel—4. Morrena del glaciar de San Gaudioso

En el último pueden distinguirse las tres morrenas frontales en serie, indicios de otras tantas glaciaciones sucesivas y en la superior un canto errático (figs. 9, 10) estriado por el paso del glaciar poco poderoso para arrastrarlo.

Aluvial.—No hay necesidad de detenernos en la explicación de las formaciones aluviales, que se deja entender están en todas las laderas de arroyos y torrentes de curso poco

rápido (figs. 10, 11). Sólo consignaré que en el corte de la carretera que va de Vera del Moncayo a Añón pueden distinguirse los varios estratos de diferentes avenidas del Huecha,

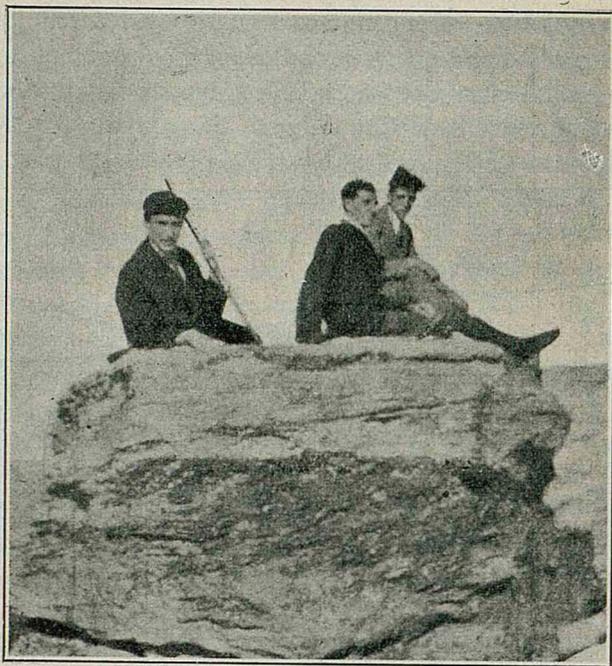


Fig. 9

Canto estriado por el glaciar
Parte anterior o superior

unas violentas con cantos enormes, otras mansas y apacibles, con gravas y arenas finas.

El Hombre.—No podemos dejar de mencionar los restos del hombre *prehistórico*. La cueva de Maderuela fué indudablemente su habitación; dentro de ella se han encontrado señales de su paso por estos valles: un *sílex* tallado (época paleolítica) y una hacha de cuarcita pulimentada (época neolítica).

Además el hombre *celtibérico* fijó su morada en el cerrito que frente a Veruela se levanta, llamado por corrupción de

la *Garduña*, del nombre de la ciudad de *Oruña* que allí se construyó, explorada principalmente por el R. P. José Mun-

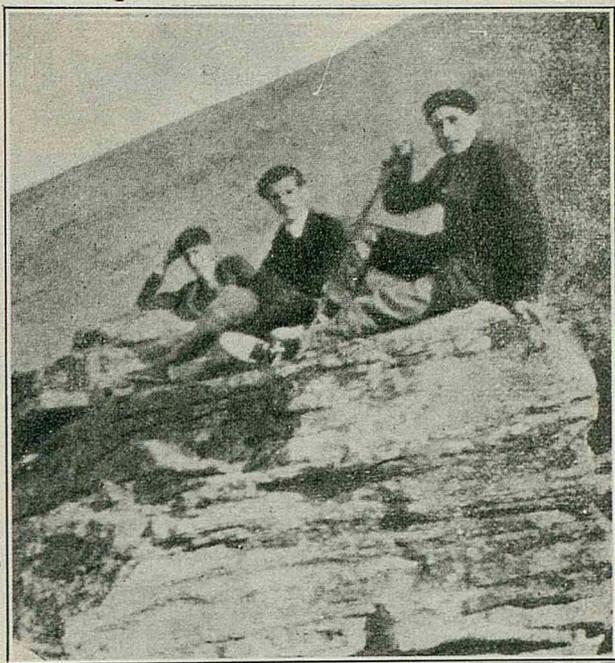


Fig. 10

Canto estriado. Cara lateral

dó, S. J., (figs. 13, 14) y cuyos objetos se guardan en el Museo de Veruela.

MINERALES

Es conveniente dar una idea sucinta de algunos minerales que se han encontrado en el Moncayo y sus cercanías y que pueden ofrecer especial interés.

Cuarzo.—Cristalizado en cristales aislados de diferentes tamaños, desde un decímetro o más hasta un milímetro se

hallan en el suelo esparcidos y se les ve brillar al sol. Los he visto en ambas laderas, en la occidental por los campos de Borobia. En la misma cima o cerro de San Miguel he encontrado un cristal perfecto bipiramidado; y todo el lomo

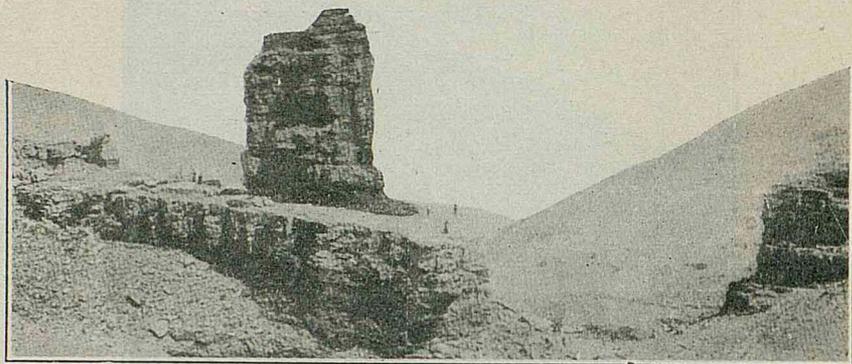


Fig. 11

LA TORRE. Notable fenómeno de erosión (Fot. Dusmet)

de la cima está sembrado de trozos de cuarcita o pizarra silicea cuajados de maclas de cuarzo. Algunos los llevan los turistas para pisapapel o como recuerdo de su ascensión a la cumbre, a la cual no suben sino los valientes, como se lee en la Historia del Santuario.

Mica.—En laminillas en infinidad de pizarras.

Calcita.—Cristalizada se halla en pequeñas cantidades, en pequeñas drusas y geodas. La caliza basta abunda en todos los terrenos jurásicos: Vera, Trasmoz, Alcalá. La piedra con que se construyó el santuario sacóse de una cantera de Trasmoz.

Aragonito.—En forma prismática. Alcalá del Moncayo.

Yeso.—En forma fibrosa, hojosa, granular, Vera y Alcalá.

Arcilla.—Roja, plástica, en la cueva de Maderuela.

Magnetita.—En los barranquillos cercanos a Vera y Veruela se ve en el suelo, sobre todo después de los aguaceros. El polvo es de verdaderos cristales octaédricos, algunos de varios milímetros de arista.

Pirita de hierro.—Abundante en cristales de varios tama-

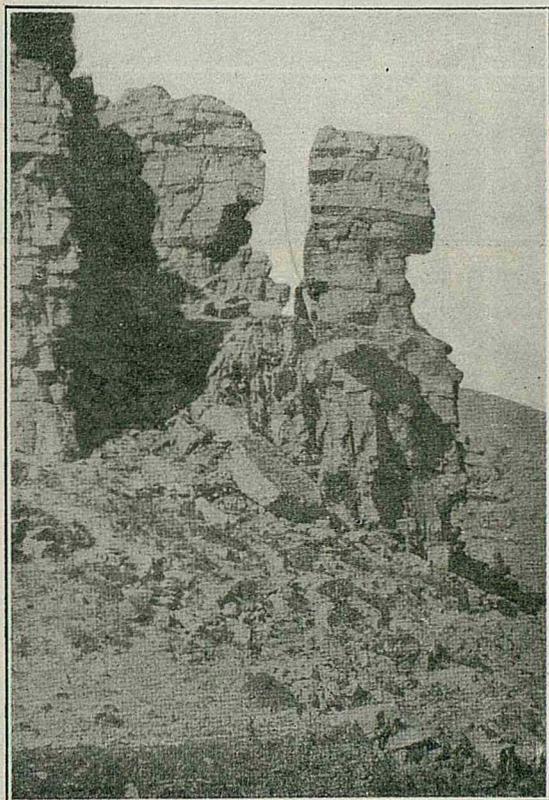


Fig. 12

Moncayo. Valle de la Torre

Esfinge labrada por los agentes de erosión

(Fot. Dusmet)

ños, sueltos o engastados en caliza o marga, o bien en maclas. Casi todos limonitizados, al menos en la superficie.

Oligisto.—Negro, en forma escamosa, especular, compac-

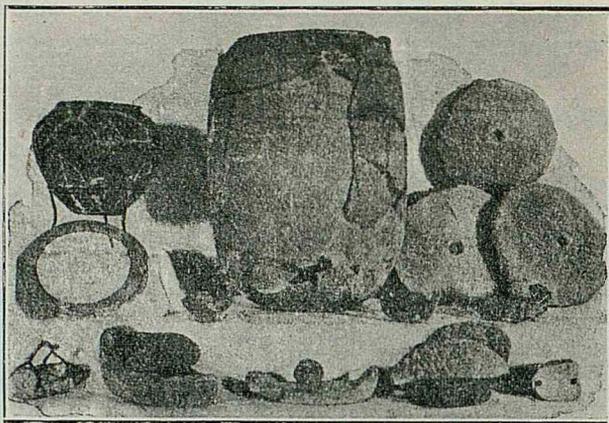


Fig. 13

Veruela.—Museo. Objetos de Oruña

Dolios, tazas, pesas, mo'inos giratorios y naviformes encontrados en Oruña

ta, fibroso-radiada, semicristalino, concrecionado. Podemos decir en todo el monte, en pequeñas cantidades.

Limonita.—Con el oligisto o separadamente.

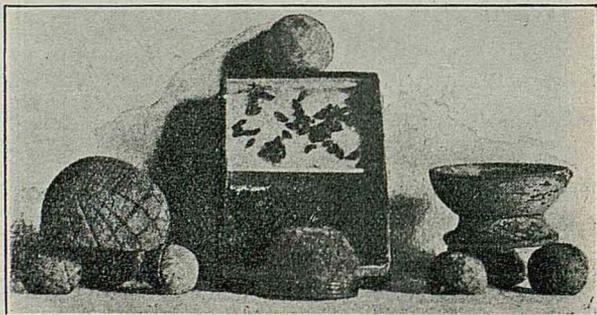


Fig. 14

Museo de Veruela. Objetos de Oruña

Trigo carbonizado, proyectiles, taza y brazaletes

ASPECTO HIDROLOGICO

Poco podré decir de la bondad de las aguas del Moncayo, notoria a todos los que lo visitan.

Por su frescor sobresale la de *San Gaudioso*, junto al santuario, que sale a unos 4° C. No es muy superior la temperatura de la llamada del *Morroncillo*, a unos 6 ó 7°, muy apreciada.

Codiciadísima es la llamada *fuelle de las Hayas*, a unos 250 metros más abajo del santuario, cuya frescura de 8° C., está realzada por la hermosura del hayedo secular que la rodea.

Otras fuentes hay acá y allá, cuya temperatura no llega o apenas pasa de 11°, como es la del arroyo o *Río Frío*, a unos 900 m. y otras semejantes en niveles inferiores. Entre ellas son notables, por su caudal, la de Litago, las de las cuevas de Añón, la del Prado, que se lleva la palma en el aprecio de las gentes.

Por la parte septentrional corre el río Queiles, que nace más arriba de Agreda y fertiliza la huerta de Tarazona.

Está por hacer, según creo, el análisis exacto de todas estas aguas. Desde luego podemos decir que las que brotan a alturas superiores a 1.000 metros no podrán ser pesadas, o no podrán contener sales calizas, ya que este mineral no se encuentra en todo el monte a esas alturas; habrán de ser muy *finas* y saludables. Su composición casi del agua destilada, por proceder en su mayoría del deshielo de las nieves y pasar por entre materiales silíceos. Algo de litio podrá ser que tengan, o de potasio, por causa de las micas por las que corren, o algún otro elemento de importancia bajo el aspecto higiénico.

SU FAUNA

La fauna del Moncayo está menos estudiada que la gea. Apuntaré, sin embargo, algo que pueda esbozar la fisonomía propia de nuestro monte.

Mamíferos.—Se han visto de cuando en cuando y cazado ciervos (*Cervus elaphus* L.), jabalíes (*Sus scropha* L.), lobos (*Canis lupus* L.), zorras (*Canis vulpes* L. var. *silacea* Mill.), garduña (*Martes foina* Schreb.), capturada ésta junto a la fuente de las Hayas. Es abundantísimo el lirón (*Eliomys quercinus* L.) en los hayedos, y que en invierno se instala en el santuario destrozándolo todo.

Con la repoblación forestal que se lleva adelante con tanta diligencia es de creer que se aumentará la fauna de mamíferos y podrán instalarse en definitiva los grandes cérvidos, los suidos, los roedores de graciosas formas, como las ardillas (*Sciurus vulgaris* L.), etc.

Los conejos (*Oryctogalus cuniculus* L. var. *algira* Loch.), abundan en niveles inferiores.

Aves.—Entre las de rapiña conozco el buitre, leonado (*Gyps fulvus* Habl.), el buho (*Bubo bubo* L.), la vulgar lechuza (*Tyto alba* Scop.), etc.

De las zancudas he visto la foja (*Fulica atra* L.), de las palomas visto y oído la gemebunda tórtola (*Streptopelia turtur* L.), de las gallináceas la sabrosa perdiz (*Alectoris rufa* L.).

No escasea la turba de los pájaros; citaré tan sólo el graznador arrendajo (*Clamator glandarius* L.), el cantor, encanto de nuestros bosques en primavera (*Luscinia megar-*

rhynchos Brehm), el más hermoso de los pájaros europeos, peste de los colmenares, el abejaruco (*Merops apiaster* L.); de ellos vi y oí una regular bandada que volaba por encima de las Peñas Meleras.

Reptiles.—Conocidísimo es el ánguideo lución (*Anguis fragilis* L.), común bajo las piedras; el eslizón (*Seps chalcides* L.), tenidos ambos por el vulgo por víboras, siendo totalmente inofensivos y de otro orden, de los saurios. La verdadera víbora (*Vipera ammodytes*), existe también en el Moncayo, y he visto dos ejemplares.

Insectos.—Requeriría un tratado especial, y no breve, el estudio de los insectos del Moncayo, que ascienden indudablemente a algunos miles de especies. Ya en 1903 publiqué

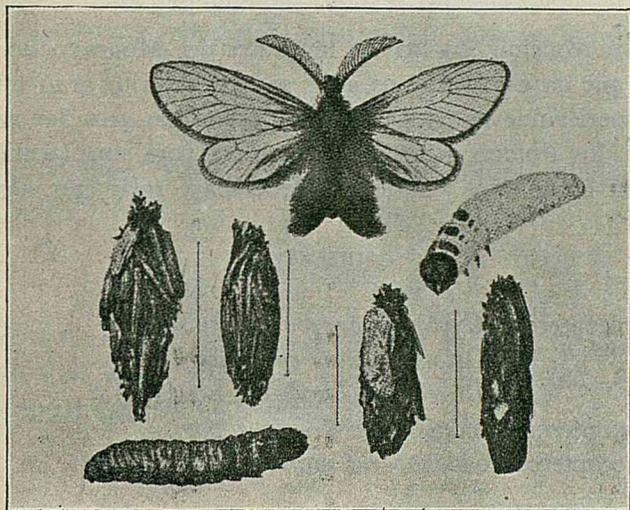


Fig. 15

Fyropsyche moncaunella Chap.

Oruga, crisálida, imago

(Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat. pp. 142 y 155) una larga lista de 721 especies de diferentes órdenes que pueblan el Moncayo. Pero aquella lista, con ser larga, no representa más

que un número exiguo de los insectos que moran en nuestro monte.

Lo conocen y tienen en grande estima por ello los entomólogos extranjeros, que han venido a cazar en él, quedando satisfechos de sus cazas. El Dr. Chapman describió la mariposa *Pyropsyche* gen. nov. *moncaunella* sp. nov. (figura 15). El Dr. Hartert, director del Museo de lord Rothschild en Tring, subió al Moncayo exclusivamente para capturar la codiciada mariposa *Parnassius Apollo* L. var. *aragonica* Bryk, la joya de este monte, regresando a Inglaterra contento por haber logrado una veintena de ejemplares. Sé que en otra ocasión la casa Staudinger et Bang Haas, de Dresde, pagó 25 pesetas por 5 ejemplares de la misma, no de primera calidad, que de serlo ofreciera mucho mayor precio.

NOVEDADES

Para concluir en loa de la fauna del Moncayo no falta sino que en estos últimos años se han descrito gran número de especies nuevas para la ciencia. Estos son, para los naturalistas, los timbres y títulos de nobleza para una localidad y que la hacen rica y famosa. Mencionaré solamente algunas.

INSECTOS

Coleópteros: *Cyrtonus cupreovirens* Per.

" *Otiorrhynchus caunicus* Per.

" *Dorcadion Escaleraei* Lauff.

Ortópteros: *Pycnogaster brevipes* Nav.

Plecopteros: *Chloroperla mariana* Nav. ⁽¹⁾

(1) Pláceme copiar aquí lo que escribí (Bol. Entom. Esp. Soc. 1918, p. 155) al dar razón del nombre.

He llamado *mariana* a esta linda especie, en obsequio de la Santísima Virgen, al pie de cuyo santuario de Nuestra Señora del Moncayo, en el arroyo que nace de la fuente de las Hayas (cuya temperatura es de unos 8° C.) vive en abundancia. El día 25 (de Junio de 1917) al firmar en el álbum del Santuario prometí, a imitación de lo que otro naturalista * escribió años antes, que si tenía la fortuna de hallar una especie nueva, la dedicaría a la Santísima Virgen, imponiéndole el nombre de *mariana*. Efectivamente logré la apetecida suerte y cumplo mi promesa al describir esta especie.

Después la he encontrado también en la fuente del Morroncillo, a la altura del santuario.

* D. Benito Vicioso, botánico.

- Plecópteros: *Chloroperla mariana* Nav.
 " *Nemura subulata* Nav.
 Neurópteros. *Dilar dissimilis* Nav.
 Megalópteros. *Sialis atra* Nav.

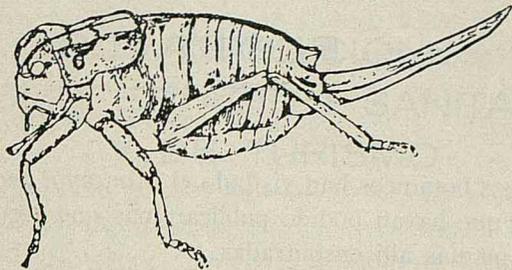


Fig. 16
Pycnogaster brevipennis ♀ Nav.

- Tricópteros *Adicella meridionalis* Mort.
 " *Grammotaulius Suarezii* Nav.
 Lepidópteros: *Pyropsyche* (gen. nov.) *moncaunella* Chap.

MIRIÁPODOS

Schizophyllum Navasi Bröhl. En la cumbre, abundante bajo las piedras.

MOLUSCOS

Helix Navasi Fag. De la nevera de San Miguel a la cumbre. Estas son, entre otras, las formas exclusivas del Moncayo y que no se han encontrado en otra parte.

FLORA

No pocos botánicos han visitado el Moncayo, pero todos de paso, sin que hayan podido publicar más que algunas cortas listas de plantas allí encontradas.

La mayor que se ha recogido es sin duda la que formó en una excursión el P. Joaquín M. de Barnola, S. J., pues consta de unas 200 especies de musgos, hepáticas y helechos, número exorbitante en las criptógamas, si tenemos en cuenta que el ilustre briólogo don Antonio Casares, en cinco días de asidua exploración de la Sierra Nevada sólo pudo conseguir 52. Es muy sensible que la magnífica lista del malogrado P. Barnola quede todavía inédita.

Entre las fanerógamas citaré la *Viola moncaunica* Pau, propia de este monte; la *Linaria alpina* L., hallada por Vicioso cabe la cumbre, y las medicinales de flores brillantes *Aconitum napellus* L., abundantísimo junto al agua; el *A. lycoctonum* L., escaso entre las piedras, con la *Digitalis purpurea* L., ahora frecuente y que irá escaseando probablemente con la nueva repoblación.

Ni he de omitir el líquen de Islandia, *Cetraria islandica* L., escondido bajo los achaparrados enebros, de que podrían sacarse algunos quintales.

Otra graciosa planta y agreste, como que se cría entre rocas, por lo que no puede disminuir, forma las delicias de los veraneantes y da buenos ingresos a las ágiles y pacientes *chordoneras*, que de los pueblos cercanos suben a recogerlo, el chordón, como aquí se llama, *Rubus idaeus* L., la más encariñada con el rocoso Moncayo, pues degenera al punto trasladada a suelo más pingüe y más benigno clima.

SUS CONDICIONES COMO ESTACIÓN SANITARIA Y DE TURISMO

Para desarrollar este punto, aunque muy sucintamente, juzgo lo mejor trasladar aquí unos párrafos de un artículo que con el título *El Moncayo, Parque nacional*, publiqué en EL NOTICIERO de Zaragoza el día 7 de Noviembre de 1926 y reprodujo EL NORTE, de Tarazona, el día 12 del mismo mes.

Lo que entiendo por Moncayo.—En orden a considerar el Moncayo como Parque Nacional, yo entendería por tal la porción de monte que se levanta por la banda de Aragón a más de 800 metros sobre el nivel del mar, o sea desde el *Carrascal* o *Cabezo de la Mata*, siguiendo por encima de Lituénigo, San Martín, y a más de 1,000 o 1,200 por la banda de Castilla, por encima de Bozmediano, Agreda y la Cueva, hasta la cumbre. De esta manera se constituye una entidad que pudiéramos llamar una, uniforme y típica.

Razones de higiene.—El Santuario de Nuestra Señora del Moncayo, que en verano es a la vez hospedería y fonda, se halla a unos 1.600 metros sobre el nivel del mar, la misma altura de los renombrados baños de Panticosa. No hay que decir más para comprender que del Moncayo pudiera hacerse un sanatorio de primer orden, con notorias ventajas en algunas cosas sobre el de Panticosa. Y sea la más evidente la mayor cercanía a los grandes centros de población, Zaragoza, Madrid, Bilbao, y por ende, la que no se ha de tener menos en cuenta, la mayor baratura de la vida.

A esto se agrega que será el sitio más codiciado y preferido

para descansar unos días los habitantes de las ciudades que necesitan una tregua al tráfico de los negocios y buscan durante los abrasadores calores del estío un sitio, a ser posible próximo, de altura y de frescor, donde olvidarse breve tiempo de las ocupaciones fatigosas y monótonas de la vida.

La repoblación forestal del Moncayo, iniciada por los ingenieros del Estado, sin duda que ha mejorado notablemente y tiende a mejorar la belleza y utilidad de este monte.

Todo él será entonces un bellísimo y vastísimo parque, incluso con caza mayor de jabalíes y venados, con extensos y aromáticos pinares, frescos y frondosos hayedos, fresquísimas y cristalinas fuentes, juguetones arroyuelos, bellísimas cascadas, encantadoras vistas, sublimes horizontes, aromas naturales de flores y de monte confortantes y deliciosos.

Razones de turismo.—¡Qué monte más apto para el turismo, para las excursiones, para las ascensiones! Acabo de ver en el último número de la revista ARAGÓN unas fotografías y pasos arriesgadísimos y emocionantes por las peñas del Cucharón, en el Moncayo. No hay que ir a Suiza y a los Alpes para ver cosas más típicas.

En diferentes ocasiones he mencionado las bellezas, mejor dicho, las sublimidades de extensión que en el Moncayo y especialmente desde la cumbre se contemplan.

Más abajo, ¡qué vistas tan encantadoras, qué paseos tan apacibles, qué distracciones tan placenteras y tan espirituales allí se encuentran!

Con el nuevo trazado de la carretera que llega al santuario por la parte de San Gaudioso, queda espacio más que sobrado desde el santuario hasta lo que se llama *Peña Nariz* para construir, no ya un magnífico hotel y sanatorio, sino un pueblo de sanatorios y hoteles y bellísimos miradores de vistas envidiables para naciones extranjeras. No dudemos que, una vez hechos los desmontes convenientes, que para todo hay espacio, la afluencia ha de ser grande a este sitio de salud y de recreo.

SU INDUSTRIALIZACIÓN

Es aventurado predecir las consecuencias industriales que pueden deducirse del Moncayo.

¿Podrá la minería tomar en él algún vuelo? No falta el hierro oligisto en todo el monte, bien que presentado de ordinario en pequeños trozos o en mínimas escamillas, no en filones de gran potencia.

En tiempos ya lejanos se industrializó su explotación en Añón, y aún quedan las escorias y las paredes de una modesta forja. Pero esto sucedía cuando el valor de la mano de obra era casi nulo y el combustible se tenía a mano. Ahora no hay que pensar en semejante empresa. Pero tampoco negaré que se pueda establecer, facilitadas las comunicaciones, utilizando modernos procedimientos, una explotación grandiosa del hierro o de otro metal que acaso se encuentre.

Que sea factible la explotación de las canteras, nos lo dice con la voz de los hechos el santuario de Veruela, salido todo de una sola cantera de Trasmoz. Muchas otras se encontrarán a ella parecidas, de caliza arenosa, de materiales más duros de sílice.

Con la densidad enorme de los pinares nuevos se impone una utilización metódica de la leña, de la madera, de las resinas, de tantas otras industrias derivadas de los bosques.

INFLUENCIA QUE PODÍA REPORTAR PARA ARAGÓN Y TARAZONA

Con lo dicho se deja entrever la influencia que podrá tener el Moncayo en la riqueza de Aragón y especialmente de Tarazona.

Con la afluencia de personas, por lo común pudientes y aun opulentas, de lejanas regiones, con la rapidez de comunicaciones y mayor circulación por las vías que al Moncayo afluyen, todas las ciudades y pueblos de Aragón sentiránse de algún modo beneficiados.

Empero Tarazona, por su proximidad a este nuevo centro y foco de vida, ha de ser la primera que reporte beneficios, en el comercio, en la industria, en la hotelería, en todos los medios y recursos de la vida.

No nos contentemos con dejar al cuidado de la Divina Providencia que se realicen estos ideales, sino trabajemos con todas nuestras fuerzas, cada cual en su esfera, para que sean pronto un hecho.

En esto no haremos más que seguir, aunque sea de lejos, los ejemplos de tantos entusiastas patricios de Tarazona, especialmente sus dignísimas autoridades que la han regido durante estos últimos años, que no se han dado punto de reposo en la prensa, en las conversaciones familiares, en sus peticiones elevadas al Gobierno, en sus frecuentes idas a la Corte, para conseguir sus intentos. Testigos estos mismos Juegos Florales brillantísimos que celebramos.

Zaragoza, 13 de Julio de 1928.

NOTAS [1]

COMISIÓN ORGANIZADORA

DE LOS

JUEGOS FLORALES

—
TARAZONA (Aragón)

—0—

TEMARIO GENERAL DE LOS JUEGOS FLORALES ORGANIZADOS POR EL EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE ESTA CIUDAD, CON MOTIVO DE ADQUIRIR LA HISTORIA DE TARAZONA, QUE TENDRÁN LUGAR EN LAS PRÓXIMAS FIESTAS DE SAN AGUSTÍN (27 AL 31) DE AGOSTO, SIENDO MANTENEDOR EL ILUSTRÍSIMO SEÑOR D. MIGUEL ALLUÉ SALVADOR, ALCALDE DE LA INMORTAL CIUDAD DE ZARAGOZA.

T E M A S

- 1.º TEMA, premiado por S. M. el Rey D. Alfonso XIII (q. D. g.):
Historia del advenimiento a España de la Casa de Borbón. Parte activa que Tarazona tomó en tal advenimiento; sus consecuencias; lo que hizo por el Rey D. Felipe V; lo que éste hizo recíprocamente por Tarazona; concesiones y privilegios que a ésta concedió.
- 2.º TEMA, premiado por el Excmo. Ayuntamiento de la Fidelísima y Vencedora Ciudad de Tarazona con 3.000 pesetas:
Historia de Tarazona, en relación con la Universal y de España.
- 3.º TEMA, premiado por el Excmo. Ayuntamiento de la Fidelísima y Vencedora Ciudad de Tarazona con 500 pesetas:
Breve compendio de la Historia de Tarazona en forma asequible

a la inteligencia de los niños para que sirva de texto en las Escuelas.

4.º TEMA, premiado con la FLOR NATURAL por el pueblo de Tarazona:

Poesía con libertad de metro sobre el triple asunto, Amor, Fe y Patria.

5.º TEMA, premiado por el Ilmo. y Rvdmo. Sr. Obispo de la Diócesis de Tarazona:

Historia documentada de la fundación de la Sede Episcopal de Tarazona; sus vicisitudes hasta nuestros días y Prelados que la inmortalizaron por hechos gloriosos en sus aspectos de virtud, santidad y ciencia.

6.º TEMA, premiado por el Excmo. Sr. Capitán General de la 5.ª Región:

Consideraciones militares sobre la situación estratégica de Tarazona.

7.º TEMA, premiado por el Excmo. Sr. Gobernador de la Provincia:

Cuento en prosa, o novela corta, que tenga por asunto alguna tradición o costumbre aragonesas.

8.º TEMA, premiado por la Excm. Diputación Provincial de Zaragoza:

Moncayo; estudio científico en su aspecto panorámico, geológico, hidrológico; su fauna y flora. Sus condiciones como estación sanitaria y de Turismo. Su industrialización e influencia material que podría reportar para Aragón y Tarazona.

9.º TEMA, premiado por el Excmo. Ayuntamiento de la Inmortal Ciudad de Zaragoza:

El alma aragonesa reflejada en el culto a la Virgen del Pilar y en el amor a la jota.

10.º TEMA, premiado por el Ilmo. Sr. Rector de la Universidad y Presidente del Ateneo de Zaragoza:

Moncayo como Universidad de verano.

11.º TEMA, premiado por el Excmo. Cabildo Catedral de Tarazona:

Estudio arqueológico e histórico de la Catedral Turiasonense.

12.º TEMA, premiado por el Sindicato de Iniciativa y Propaganda de Aragón:

Aragón artístico y pintoresco: Descripción del mejor viaje circular para conocer sus bellezas.

13.º TEMA, premiado por la **Asociación de Labradores de Zaragoza con 300 pesetas:**

Estudio y perfeccionamiento de los cultivos actuales y de las posibilidades de adaptación de otros nuevos a las condiciones del clima y suelo de Tarazona. Conveniencia de su utilización mediante el fomento de la ganadería y establecimiento de industrias agrícolas.

14.º TEMA, premiado por el **Sindicato Central de Aragón de A. A. C.:**

Creación de tipos de semillas las más adaptables en cada cultivo a las condiciones geológicas y climatológicas del país.

15.º TEMA, premiado por "El Noticiero", diario de Zaragoza:
Seis coplas aragonesas.

16.º TEMA, premiado por el **Sr. Alcalde de Tarazona, D. Federico de Bertodano y Roncali:**

Leyendas y consejas de Tarazona, y estudio de todas ellas en su aspecto psicológico, como caracterización del recio temple y contextura espiritual de sus hijos.

NOTAS

Los trabajos se dirigirán al Sr. Alcalde de esta Ciudad, hasta el día 31 de Julio próximo a las doce horas, en pliego cerrado en el que se incluirá la plica que contenga el Lema suscrito por el autor, la cual no será abierta hasta después que el Jurado califique los trabajos, que deberán presentarse escritos a máquina o en letra perfectamente legible.

Los no premiados serán devueltos a sus autores si lo solicitasen en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al en que se celebren los Juegos Florales.

Los premiados pasarán a ser de la exclusiva propiedad del Exce-lentísimo Ayuntamiento, el cual cederá únicamente diez ejemplares impresos al autor de la Historia de Tarazona y cincuenta al del Compendio de dicha Historia.

La Comisión organizadora,

Bienvenido Narro.

José Chueca.

Constancio Núñez.

[2]

Como complemento habré de trasladar aquí unos párrafos de un artículo mío que apareció en la revista "EL SALVADOR" (1928, p. 198), titulado: "*Mi premio en los Juegos Florales de Tarazona*".

Un día, el Sr. Alcalde de Tarazona, D. Federico de Bertodano, antiguo alumno de este Colegio, me pidió, para un Guía del Moncayo que pensaban imprimir, unas notitas sobre su gea, fauna y flora. Hallándome entonces en agobio de trabajo urgente, le pedí largo plazo para utilizar algún día de inspiración o de humor que encontrase, y me lo concedió hasta fines de Julio.

Poco después apareció el programa de los Juegos Florales de Tarazona, de que yo nada sabía, y en el número 8 leí: 8.º Tema, premiado por la Excelentísima Diputación Provincial de Zaragoza: Moncayo, estudio científico...

Parecía el tema hecho para mí. ¿Quién mejor podía conocer la gea, fauna y flora del Moncayo, que aquél que en innumerables excursiones científicas lo había recorrido en todas direcciones y sacado siempre material útil y rico para los museos? Y del aspecto de turismo, yo mismo había publicado no poco y sido parte con mi escrito, que apareció en "El Noticiero", de Zaragoza, y en "El Norte", de Tarazona, para que el Moncayo fuese declarado Parque Nacional. Decidíme, pues, a sustraer unos días a mis estudios predilectos y contribuir, según mis fuerzas, al esplendor de aquellos Juegos. A la vez, mi trabajo podía ser útil, con algunos extractos, para el Guía del Moncayo que se ideaba.

No supe más de la fortuna de mi escrito hasta que, hallándome, a fines de Agosto, en Barcelona, recibí carta del R. P. Rector de este Colegio, y en ella el siguiente telegrama:

"Tarazona, 25. En nombre Ayuntamiento y mío propio, felicítote efusivamente por haber resultado premiado Juegos Florales. Invítote dicha fiesta; celebraráse día treinta y uno próximo seis tarde, en la que recibirá diploma honor. Alcalde, Bienvenido Narro". No me era posible acudir, por tener en

Barcelona ocupación perentoria; escribí, pues, al R. P. Rector se sirviese señalar otro y al mismo Sr. Narro la excusa de mi ausencia y mi gratitud por el premio. Un retraso que sufrió mi carta hizo que nadie me representase en aquellas fiestas.

A los pocos días recibí el artístico diploma de parte del Sr. Alcalde. Y el 9 del mismo mes de Septiembre vino al Colegio el excelentísimo Sr. Alcalde de Tarazona, Sr. Bertodano, con otros tres ediles de aquel Municipio a traerme el premio, consistente en una magnífica carpeta, y a felicitarme por el premio. A mi vez le felicité por el éxito extraordinario de aquellos Juegos Florales...

Sorprendióme EL NOTICIERO del miércoles 12 de Septiembre con un suelto. Bajo el epígrafe "Ayer se reunió la Comisión provincial", dice:

"En la mañana de ayer se reunió la Comisión provincial, presidiendo el Sr. Borobio y asistiendo los diputados señores Moyano, Lasala, Escudero y Cano.

El Sr. Moyano pidió la palabra, haciendo un cumplidísimo elogio de los Juegos Florales de Tarazona, a cuya ciudad fué representando a la Diputación...

Asimismo elogió al P. Navás, que obtuvo el premio de la Diputación con un trabajo de trascendencia, no sólo para Aragón, sino acaso para España entera.

Por todo lo cual propuso que la Diputación felicitara a estas personas que tanto contribuyeron a la brillantez de esta fiesta ejemplar de cultura, celebrada en tan importante pueblo de la provincia.

Así se acordó".

Deber de justicia y gratitud es consignar aquí el oficio que recibí. Dice así a la letra:

"La Comisión provincial, en sesión del 11 del actual, acordó constara en acta y expresar a V. su felicitación por la merecida distinción de que ha sido objeto al otorgarle el premio concedido por esta Diputación en los Juegos Florales celebrados en Tarazona, a la par que le significa la satisfacción que le ha producido.

Lo que me complazco en trasladarle para su conocimiento y satisfacción.

Dios guarde a V. muchos años.

Zaragoza, 14 de Septiembre de 1928.

El Presidente accidental, Patricio Borobio.

R. P. Longinos Navás”.

Son frases éstas llenas de afecto y benevolencia. Cúmpleme a mi vez consignar mi gratitud al Jurado calificador, a la Comisión provincial de la Diputación y, en especial, a los señores Borobio y Moyano.

EL SUELO COMO SISTEMA DISPERSO

POR

JOSÉ MARÍA ALBAREDA

Si el suelo es, según Wiegner (1), un sistema disperso será considerable la importancia de cuanto tienda a apreciar el grado de dispersión del sistema. Esta es la finalidad del análisis mecánico. Sus procedimientos, clasificadores de las partículas por el tamaño, fundados en la distinta velocidad de sedimentación o en el arrastre por corrientes de agua de distinta velocidad, se han enriquecido con la posibilidad de seguir, de un modo continuo, la variación de tamaño (2), (3).

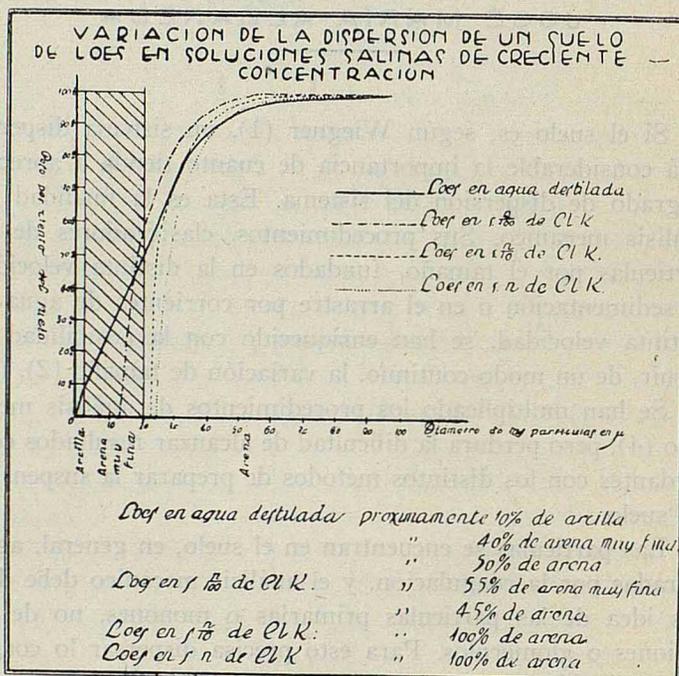
Se han multiplicado los procedimientos de análisis mecánico (4), pero perdura la dificultad de alcanzar resultados concordantes con los distintos métodos de preparar la suspensión del suelo.

Las partículas se encuentran en el suelo, en general, aglomeradas por la coagulación, y el análisis mecánico debe darnos idea de las partículas primarias o monones, no de los poliones o glomérulos. Para esto precisa dispersar lo coagulado, pero según se agite simplemente (Hissink), o se someta a la cocción, a la acción del amoníaco (Kappen), a veces precedida de la del ácido clorhídrico para eliminar la coagulación producida por el ión cálcico, o se destruya el humus aglomerante con agua oxigenada (Robinson), los resultados son demasiado discrepantes.

Así lo atestiguaron varios investigadores (Gans, Novak, Ramann, Robinson, von Sigmond), a los que Hissink entregó muestras de un mismo suelo holandés para que fuesen analizadas mecánicamente por los métodos de sus respectivos laboratorios.

Las diferencias que se obtienen haciendo hervir la suspensión, han sido estudiadas por Aguirre (5), trabajando con el método de Wiegner.

Wiegner (6) muestra la influencia de la concentración iónica del medio—con la concentración del electrolito varía el grado de dispersión del sistema—, apreciable en el siguiente gráfico:



Al aumentar la concentración disminuye la proporción de partículas más finas.

Es natural que siendo el suelo un sistema disperso, la distinta concentración y naturaleza de los electrolitos disueltos varíen el grado de dispersión.

Por eso aumenta el interés de abordar, desde otros puntos de vista, el problema de la dispersión del suelo.

Mitscherlich considera las determinaciones de la higroscopicidad como el camino más exacto y sencillo para estudiar la superficie total del suelo. La higroscopicidad es proporcional

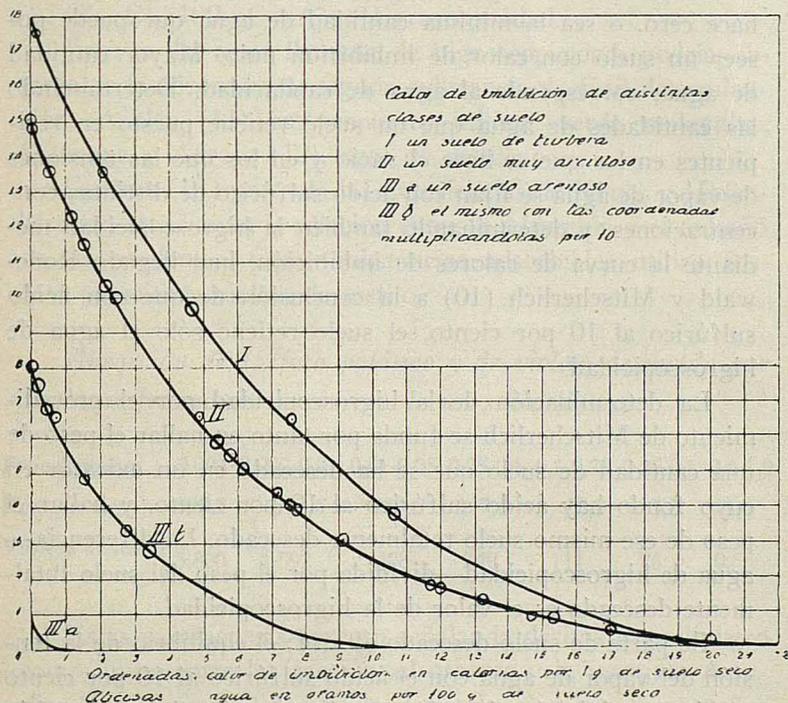
a la superficie total, y su medida da un valor, constante para cada suelo, de significación más importante—según Mitscherlich—que los resultados de los análisis mecánicos.

Rodewald (7) ha estudiado termodinámicamente la imbibición y ha establecido esta relación matemática entre el calor de imbibición de una substancia y la cantidad de agua que puede absorber :

$$\log (r_0 + i) - \log (r_1 + i) = c(W_1 - W_0)$$

donde r_0 y r_1 representan los calores de imbibición correspondientes al suelo con las cantidades W_0 y W_1 , respectivamente, de agua, i es una cantidad de calor condicionada por la disgregación de las partículas por el agua, y c es el factor de proporcionalidad.

La representación gráfica de la relación aparece en el siguiente diagrama, en el que puede observarse que la higr-



copacidad y el calor de imbibición pueden servir para valorar el grado de dispersión de un suelo.

La validez de esta relación fué confirmada por el mismo Rodewald (8) con distintas clases de fécula, y a Mitscherlich (9) se debe su aplicación al suelo. La escuela de Mitscherlich ha trabajado y continúa trabajando en el estudio de la higroscopicidad y del calor de imbibición, como magnitud relacionada con la superficie del suelo.

La determinación de la higroscopicidad presenta sobre la determinación del calor de imbibición, aparte su mayor sencillez, la siguiente ventaja: la higroscopicidad se determina sustrayendo agua; el calor de imbibición, absorbiendo agua; la determinación de éste requiere, por tanto, una previa desecación total, con la que quizá varíe la superficie.

Mitscherlich define el "agua de higroscopicidad" o "higroscopicidad del suelo", como la cantidad de agua que un suelo contiene en el punto en que su calor de imbibición se hace cero, o sea la mínima cantidad de agua que puede poseer un suelo con calor de imbibición nulo. Mayor cantidad de agua, corresponde al agua de capilaridad. Determinando las cantidades de agua que un suelo retiene puesto en recipientes en los que se hace el vacío y en los que las tensiones de vapor de agua se fijan con ácido sulfúrico de distintas concentraciones, y determinando también la higroscopicidad mediante la curva de calores de imbibición, han llegado Rodewald y Mitscherlich (10) a la conclusión de que con ácido sulfúrico al 10 por ciento, el suelo retiene sólo el agua de higroscopicidad.

La determinación de la higroscopicidad por el procedimiento de Mitscherlich se funda por tanto en hallar el peso de una cantidad de suelo que se ha desecado en un exicator en cuyo fondo hay ácido sulfúrico al 10 por ciento, y hallar el peso de ese mismo suelo totalmente desecado. La diferencia—agua de higroscopicidad—dividida por el peso del suelo totalmente desecado es el valor de la higroscopicidad.

Se parte de suelo desecado al aire; el equilibrio de la tensión del vapor de agua con el ácido sulfúrico al 10 por ciento se alcanza dejando el suelo tres días en el exicator en sitio

oscuro; en el exicator se hace el vacío; un manómetro señala si éste perdura o desaparece; a los tres días se substituye el ácido sulfúrico por otra solución del mismo ácido exactamente del 10 por ciento, y después de otros tres días se encuentra el suelo con el agua de higroscopicidad que deseamos determinar; la total desecación se consigue en otros desecadores de vidrio con cubierta de latón, resistentes, en cuyo fondo se pone anhídrido fosfórico; se hace el vacío y se calienta durante cuatro horas a 100° en baño de vapor de agua.

Cada determinación de higroscopicidad exige tres pesadas:

A. Tara (capsulita de vidrio con cubierta; contacto esmerilado).

B. Tara+suelo+agua de higroscopicidad (suelo con el agua que conserva tras la permanencia en el desecador con ácido sulfúrico al 10 por ciento).

C. Tara+suelo desecado (por el anhídrido fosfórico).
(B—C). 100 (C—A)=Higroscopicidad.

En vez del agua llamada de higroscopicidad, podría observarse la adsorción de alguna substancia de fácil determinación. Ashley (11) ha propuesto utilizar verde malaquita; Stremme y Aarnio (12), azul de metileno.

Gedroiz (13) presenta las experiencias de König y Hasenbäumer, estudiando la relación entre la adsorción y el tamaño de las partículas. Como substancias adsorbibles utiliza fosfato potásico y violeta de metilo.

Absorción de fosfato potásico y de violeta de metilo por distintas fracciones mecánicas de un suelo limoso.

Fracción: mm.	0,002	0,002-0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0
K ₂ O en mg.	597,2	337,6	249,6	117,6	23,2	3,2	1,6
Violeta de metilo en mg.	5.800	1.592	408	340	111	96	92

Estas experiencias parecen señalar la décima de milímetro como límite entre la fracción adsorbente y la inactiva. Atendiendo a la sensibilidad de la determinación y a la pequeñez

del efecto, no cabe decir que con diámetros superiores existe adsorción. Pero ese límite, de una décima de milímetro, con el que ya se observa claramente la adsorción, está muy distante del tamaño coloidal. Y es que las partículas fraccionadas están formadas por microagregados que el amoníaco dispersa. Gedroiz, después de indicar esta causa de indeterminación, piensa que el límite del complejo adsorbente debe ser el mismo, aproximadamente, que el coloidal, 0,25 ó 0,10 micras. En el laboratorio de Gedroiz ha realizado E. Iwanowa estas experiencias:

Se fracciona un Chermosiem limoso eliminando cuidadosamente las partículas inferiores a 0,005 m/m. Se aísla la fracción 0,01—0,005 m/m. Por sustitución con cloruro amónico se determina la capacidad de adsorción que resulta ser de 5,92 miliequivalentes por 100 g. de fracción. El complejo estaba saturado de Ca. Una parte de fracción se trata por cloruro sódico; se satura, por cambio de bases, de ión sódico. La consecuencia es un aumento de dispersión. Entonces existen partículas de diámetro inferior, hasta menores de la milésima de milímetro; éstas se separan y se aísla la misma fracción que anteriormente, comprendida entre 0,01 m/m. y 0,005 m/m.

En la fracción 0,01—0,005 m/m., libre de las de diámetro inferior, se determina de nuevo la capacidad de adsorción mediante saturación con ión bórico y sustitución de éste por tratamiento con ácido clorhídrico. En lugar de la capacidad de adsorción 5,92 m. eq. por 100 g. antes obtenida, se obtiene ahora 0,56 m. eq.

La fracción 0,01—0,005 m/m. con el complejo saturado de Ca, estaba formada de partículas de mucho menor diámetro, aglomeradas; el catión sódico dispersa estos microagregados, y cuando se obtiene la misma fracción, pero libre de las partículas de tamaño inferior, cuando esos límites de tamaño corresponden a partículas únicas, no a glomérulos producidos por coagulación, la capacidad de adsorción es muy inferior, menos de la décima parte, de la obtenida en presencia de las partículas coloidales coaguladas por la acción del ión cálcico.

Una experiencia paralela se practica con la fracción 0,005—0,001 m/m. del mismo suelo Chernosiem. La capacidad de adsorción de la fracción en el suelo natural con el complejo saturado de Ca y Mg es 51,4 m. eq. por ciento; tras la substitución por el catión sódico y eliminación de las partículas de diámetro inferior a 0,001 m/m., la capacidad de adsorción es de 14,6 m. eq. por ciento.

En resumen:

Suelo Chernosiem	Fracción m/m.	Capacidad de adsorción m eq. por 100
Suelo natural (cálcico)	0,01-0,005	5,92
Sódico	0,01-0,005	0,56
Suelo natural (cálcico)	0,005-0,001	51,4
Sódico	0,005-0,001	14,6

Investigando las fracciones inferiores se veía que la capacidad de adsorción pertenece casi exclusivamente a la parte coloidal.

Estas experiencias de Iwanowa complementan las anteriores de König y Hasenbäumer; la adsorción depende del tamaño de las partículas, pero éste depende también de la naturaleza de la materia adsorbida, de los cationes que neutralizan el anión micelar. (El gráfico 1 nos ha mostrado que el tamaño depende también de la concentración de esos cationes).

Esta es la dificultad del análisis mecánico. Y la higroscopicidad, ¿variará con el distinto estado de agregación de las partículas? La distinta naturaleza de los cationes que saturan el complejo adsorbente, tiene que hacer variar la higroscopicidad; la hidratación de los cationes es distinta (14), pero según Mitscherlich, la coagulación producida por leves variaciones en la concentración de algunos cationes no varía la superficie total del sistema.

Mitscherlich distingue, en el suelo, la estructura y la textura; aquélla se refiere sólo a la superficie exterior, no a los canalículos interiores de las partículas o a los que quedan entre varias partículas conglomeradas. Estos canalículos forman la superficie interior, y la suma de las superficies interior y

exterior, es decir, la superficie total, es la que determina la textura. En una coagulación reversible subsiste la individualidad de las partículas primarias o monones, aglomeradas en poliones o partículas secundarias, y, según Mitscherlich, no existe variación de textura, sino de estructura; no varía la superficie total, sino sólo la exterior.

En el Pflanzenbau Institut de la Universidad de Königsberg, bajo la dirección del Profesor Mitscherlich, hemos realizado estas determinaciones

INFLUENCIA DE LA COAGULACIÓN EN LA HIGROSCOPICIDAD

Tara P_1 (g)	Tara + suelo + agua de higroscopici- dad. P_2 (g)	Tara + suelo desechado P_3 (g)	Agua de higrosco- picidad. $P_2 - P_3$	Suelo de- secado $P_3 - P_1$	Higroscopici- dad $\frac{P_2 - P_3}{P_3 - P_1} \cdot 100$
-------------------	---	--	---	------------------------------------	---

CAOLÍN NATURAL (CÁLCICO)

29,7400	100,3441	99,0030	1,3411	69,2630	1,94
32,4250	100,3055	99,0375	1,2680	66,6125	1,90

CAOLÍN TRATADO POR SOLUCIÓN DE AMONIACO

31,6100	98,0920	96,8330	1,2590	65,2230	1,93
29,5300	98,1700	96,8700	1,3000	67,3400	1,93

Valor medio de la higroscopicidad:

Caolín natural (cálcico)	1,92
Caolín tratado por solución de amoniaco.	1,93

Deducimos de este cuadro de experiencias que la higroscopicidad—y, por tanto, la superficie total—de una arcilla, no varía en una coagulación producida por electrolitos.

Czermak (15) ha querido probar variaciones de superficie debidas a la coagulación, mediante determinaciones de higroscopicidad. Llega a la conclusión—contraria a la nuestra—de que un suelo tratado por solución de CaCl_2 tiene una higroscopicidad inferior a la del suelo en estado natural. Pero su técnica de determinación de la higroscopicidad (modificación de Ehremberg y Pick (16) al procedimiento Mitscherlich),

es impugnada por Mitscherlich, pues en ella se parte de suelo al estado natural, no desecado al aire, y como no es posible—dice Mitscherlich (17)—separar del suelo el agua de capilaridad por equilibrio de tensión de vapor con ácido sulfúrico al 10 por ciento aparecen en las determinaciones grandes errores, que han conducido ya a conclusiones inexactas. Mitscherlich muestra como ejemplo de conclusiones inexactas el citado trabajo de Czermak.

El poder amortiguador, es decir, la diferencia de ácido o álcali precisa para determinada variación de pH en solución con “puffer” y sin “puffer”, dividida por la variación de pH (18), está también en relación con el desarrollo superficial del sistema suelo.

O. Arrhenius (19) ha determinado, en distintos suelos, la relación entre la higroscopicidad—determinada por el procedimiento de Mitscherlich—y el poder amortiguador, como magnitudes dependientes ambas de la superficie.

O. Arrhenius mide la variación de pH producida por 0,2 c. c. de solución de ácido $n/10$ y de hidróxido $n/10$ en 1 g. de suelo seco. La mitad de la variación producida por el ácido y el hidróxido, multiplicada por la higroscopicidad, tiende a ser un número constante.

Higroscopicidad	Δ pH	Higroscopicidad $\times \Delta$ pH
1,65	1,86	3,1
1,70	1,64	2,8
1,99	1,83	3,7
2,59	1,43	3,7
2,63	1,41	3,7
2,83	1,31	3,7
2,89	1,39	4,0
3,12	1,35	4,2
3,21	1,56	5,2
3,33	1,12	3,8
3,48	1,28	4,5
3,59	1,53	5,3
3,79	1,13	4,3

Higroscopicidad	Δ pH	Higroscopicidad $\times \Delta$ pH
4,07	0,95	3,8
4,12	1,36	5,6
4,19	1,26	5,3
4,43	1,28	5,7
4,55	1,06	4,8
4,67	0,94	4,4
5,11	0,55	2,8
5,71	1,19	6,8
5,79	0,80	4,6
6,25	0,84	5,3
6,76	1,06	7,1
6,83	0,89	6,1
7,38	0,90	6,6
7,45	0,97	7,1
8,23	1,02	8,4
8,33	0,98	8,1
9,89	1,02	10,1
10,16	0,57	5,8
10,19	0,81	8,3
10,6	0,85	9,0
13,2	0,80	10,6
21,7	0,37	8,1
26,8	0,21	5,6

También el efecto de suspensión (20)—diferencia de la concentración iónica medida en un sistema disperso y en el medio de dispersión—ha de estar en relación con la superficie.

El efecto de suspensión depende, de una parte, de la superficie de las partículas dispersas; de otra, de la concentración que los iones adsorbidos—a los que se debe el efecto de suspensión—, alcanzan en la superficie. Hemos estudiado aquella dependencia (21) determinando la variación del efecto de suspensión y de la actividad de los iones adsorbidos—ultraiones de Stebutt—con la concentración de iones hidrógeno

y con la adsorción de estos iones que corresponde a cada concentración.

La relación con la superficie, que es la que ahora nos interesa, puede estudiarse variando la concentración de la dispersión o variando el tamaño de las partículas.

Wiegner y Palmann han estudiado el efecto de suspensión en función de la concentración de la dispersión, encontrando que, dentro de los límites precisos para evitar el influjo mutuo de las partículas, el efecto es función lineal de la concentración.

Nosotros hemos intentado relacionar el poder amortiguador y el efecto de suspensión, en las siguientes experiencias:

Se suspende el respectivo material en 100 c. c. de agua o de la solución de HCl. Las concentraciones se expresan en equivalentes por 100 centímetros cúbicos.

Material	HCl $\frac{n}{10}$ c. c. en 100 c. c.	pH de la suspensión	Concentra- ción medida en la suspen- sión C_H^o	pH del lí- quido ultrafil- trado	Concentra- ción del lí- quido ultra- filtrado C_H^o	Efecto de suspensión	
						C'_H	C^o_H
Arcilla azul							
< 0,2 mm.	0,00	5,18	$6,61 \cdot 10^{-7}$	6,22	$6,03 \cdot 10^{-8}$	$6,01 \cdot 10^{-7}$	
< 0,2 mm.	0,50	3,76	$1,74 \cdot 10^{-5}$	4,50	$3,16 \cdot 10^{-6}$	$1,43 \cdot 10^{-5}$	
> 0,2 mm.	0,00	5,27	$5,37 \cdot 10^{-7}$	5,98	$10,47 \cdot 10^{-8}$	$4,33 \cdot 10^{-7}$	
> 0,2 mm.	0,50	3,50	$3,16 \cdot 10^{-5}$	3,90	$1,26 \cdot 10^{-5}$	$1,90 \cdot 10^{-5}$	
Caolín de Zettlitz							
< 0,2 mm.	0,00	8,11	$7,76 \cdot 10^{-10}$	7,23	$5,89 \cdot 10^{-9}$	$-51,2 \cdot 10^{-10}$	
< 0,2 mm.	0,50	6,81	$1,55 \cdot 10^{-8}$	7,16	$6,92 \cdot 10^{-9}$	$+85,7 \cdot 10^{-10}$	
> 0,2 mm.	0,00	8,08	$8,32 \cdot 10^{-10}$	7,34	$4,57 \cdot 10^{-9}$	$-3,74 \cdot 10^{-9}$	
> 0,2 mm.	0,50	6,72	$1,90 \cdot 10^{-8}$	7,14	$7,25 \cdot 10^{-9}$	$+1,18 \cdot 10^{-8}$	

Con estas determinaciones hacemos los cálculos siguientes: dividimos el efecto de suspensión de las partículas de diámetro inferior a 0,2 mm. por el efecto de suspensión de las partículas de diámetro superior a 0,2 mm. El cociente es la relación entre los efectos de suspensión correspondientes a las superficies mayor y menor que consideramos. Será mayor que la unidad.

Hallamos las diferencias entre las concentraciones C'_H

de las suspensiones a las que se ha agregado 0,50 c. c. de $\text{HCl} \frac{n}{10}$ y las concentraciones C'_H , de las suspensiones sin ácido. Como la amortiguación está en razón inversa de la variación de concentración, tomamos como relación de los poderes de amortiguación, la inversa de la relación entre las diferencias de concentración producidas por el ácido. Si en la relación entre los efectos de suspensión hemos dividido el correspondiente a las partículas de diámetro inferior por el correspondiente a las partículas de diámetro superior, tomaremos como relación de poderes de amortiguación el cociente de la variación de concentración—producida por el ácido—en la suspensión de partículas de diámetro superior por la variación de concentración en la suspensión de partículas de diámetro inferior.

Caolín de Zettlitz.

$$\frac{\text{Efecto de suspensión (< 0,2 mm.)}}{\text{Efecto de suspensión (> 0,2 mm.)}} = \frac{-51,2 \cdot 10^{-10}}{-37,4 \cdot 10^{-10}} = 1,37$$

$$\frac{\text{Variación de } C'_H N \text{ (> 0,2 mm.)}}{\text{Variación de } C'_H N \text{ (< 0,2 mm.)}} = \frac{188,2 \cdot 10^{-10}}{147,2 \cdot 10^{-10}} = 124$$

Arcilla azul.

$$\frac{\text{Efecto de suspensión (< 0,2 mm.)}}{\text{Efecto de suspensión (> 0,2 mm.)}} = \frac{6,01 \cdot 10^{-7}}{4,33 \cdot 10^{-7}} = 149$$

$$\frac{\text{Variación de } C'_H \text{ (> 0,2 mm.)}}{\text{Variación de } C'_H \text{ (< 0,2 mm.)}} = \frac{3,11 \cdot 10^{-5}}{1,68 \cdot 10^{-5}} = 1,86$$

Encontramos, pues, paralelismo entre el efecto de suspensión y el poder amortiguador, paralelismo basado en ser uno y otro fenómenos de superficie.

Tendría interés precisar más la relación del efecto de suspensión con la superficie, estudiando detalladamente aquél en función del diámetro de las partículas.

BIBLIOGRAFIA

- (1) G. Wiegner. Boden und Bodenbildung in kolloidchemischer Betrachtung. Dresde y Leipzig, 1931.
- (2) S. Odén. Eine neue Methode zur mechanischen Bodenanalyse. Internat. Mitteilungen f. Bodenkunde. 5 y 6. 1915.
- (3) G. Wiegner. Über eine neue Methode der Schlämmanalyse. Landw. Versuchsstat. 91, 1918.
- (4) H. Gessner. Die Schlämmanalyse. Leipzig, 1931.
- (5) J. Aguirre. Análisis mecánico de tierras. Estudio del método de Wiegner y su aplicación a la escala de Kopecky. Publ. de la Est. Agr. Centr. Madrid. 1931.
- (6) G. Wiegner. Boden und Bodenbildung, 17.
- (7) H. Rodewald. Thermodynamik der Quellung. Zeitschr. f. physik. Chem. 24, 206, 1897. Über Quellungs- und Benetzungsercheinungen, id. 33, 593, 1900.
- (8) H. Rodewald y A. Kattein. Über natürliche und künstliche Stärkekörner. Zeitschr. f. physik. Chem. 33, 579, 1900.
- (9) E. A. Mitscherlich. Unters. über d. physik. Bodeneigenschaften, Landw. Jahrb. 380, 1901.
- (10) H. Rodewald y E. A. Mitscherlich. Die Bestimmung der Hygroskopizität. Landw. Versuchsstat. 67, 433, 1903.
- (11) H. Ashley. Colloid matter of clay and its measurement. U. S. geol. Surrey Bull. 388 1909.
- (12) H. Stremme y B. Aarnio. Die Bestimmung des Gehaltes anorganischer Kolloide in zersetzten Gesteinen und deren tonigen Umlagerungsprodukten, Zeitschr. f. prakt. Geologie XIX, 1911.
- (13) K. K. Gedroiz. Die Lehre vom Adsorptionvermögen der Boden. Koll. Beihefte. 33, 410, 1931.
- (14) R. Gally. Beitrag zur Kenntnis der Tonkoagulation. Koll. Beihefte, 21, 431. 1925.
- (15) W. Czermak. Inaug. Diss. Breslau 1911. Landw. Versuchsstat. 76, 95, 1912.
- (16) P. Ehrenberg y H. Pick. Zeitschr. f. forst u. Jagdwesen 43, 39, 1911.
- (17) E. A. Mitscherlich. Bodenkunde, 4.^a ed. pág. 70.
- (18) M. Koppel y K. Spiro. Biochem. Zeitschr. 65, 409, 1914.
- (19) O. Arrhenius. Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Leipzig, 1926, pág. 23.
- (20) G. Wiegner y H. Palmann. Über Wasserstoff- und Hydroxylschwärmionen um suspendierte Teilchen und dispergierte Ultramikronen. Verh. d. II Komm. u. der Alkali-Subkomm. des Internat. Bodenk. Gesellsch. Budapest. 1929. Parte B. pág. 92. G. Wiegner. Koh. Zeitschr. 51, 49, 1930. H. Palmann. Koll. Beihefte 30, 334. 1930.
- (21) J. M. Albareda. Sobre el efecto de suspensión de Wiegner y Palmann. Anales de la Soc. Esp. de Física y Química. 29, 643. 1931.

BIBLIOGRAFIA

La Revista Chilena y el primer Centenario de la muerte del abate Molina

Por el R. P. Jaime Pujiula, S. J.

Director del Laboratorio Biológico de Sarriá (Barcelona)

El tomo XXXIII de la "Revista Chilena", correspondiente al año 1929 es, todo él, un verdadero monumento nacional levantado a la memoria del primer naturalista chileno, el insigne abate Juan Ignacio Molina, Jesuíta de la antigua Compañía de Jesús, cuyo busto ilustra la portada del tomo y varias páginas de él. Este monumento científico-histórico consiste en una hermosa y variada miscelánea de artículos histórico-científicos entremezclados de preciosos trabajos de investigación e interpretación de todos los ramos de ciencias naturales, cuyos autores se complacen en depositarlos a los pies del primer naturalista del Sur de América, demostrando con los hechos cómo se dan fraternal abrazo la ciencia y la virtud y existe perfecta inteligencia entre la razón y la fe, entre el mundo creado y el revelado.

Rompe el fuego en esa noble contienda por obsequiar al sabio y perpetuar su memoria el promotor de todo ese certamen, el fundador y director de la "Revista Chilena de Historia Natural", el incansable profesor Dr. Carlos E. Porter, dedicando, ya a su entrada, el monumental volumen al ilustre abate, gloria de su nación. Por su parte, la Redacción rinde también en seguida homenaje al sabio chileno, y el Dr. F. Puga Borne teje a grandes rasgos la biografía de la eminente figura, poniendo de relieve su labor científica y su virtud.

Y hecho este como primer saludo al ínclito protagonista de este teatro histórico-científico, comienza una verdadera lluvia de trabajos de investigación científica, tan agradables como variados; los cuales son como perfumadas flores que han de tejer la gloriosa guirnalda que rodea la excelsa figura del naturalista chileno.

Allí vemos pasar el profesor Dr. Edmundo Escomel, rector de la Universidad Nacional de Arequipa, ofreciendo su aportación sobre *dos rizópodos nuevos de las aguas de Arequipa*; el mencionado fundador de la Revista, el resultado de su estudio sobre *la triple peste de un árbol frutal*, al entomólogo mundial P. Longinos Navás, S. J., con ese contingente de *insectos neotrópicos*; al botánico Ivan M. Johnston, presentando su descubrimiento del *Solanum sitiens sp. nov.*; al profesor W. H. Hoffmann discurrendo sobre *los peces venenosos de Cuba y la enfermedad ciguatera*; al H. Claudio José, exhibiendo los nidos del coleóptero *Pinotus torulosus* en bolas huecas, halladas en las excavaciones de Temuco, y estudiando sus interesantes costumbres. Para completar el cuadro, el doctor C. E. Porter nos recuerda a don Augusto Capdeville Rojas, parte integrante de la Galería de ilustres Naturalistas chilenos, iniciada por el abate Molina.

Sigue luego otra serie de trabajos científicos. Uno de ellos es el del profesor Carlos Silva Figueroa, rector del Liceo de Aplicación de Santiago, sobre el nuevo *lepidóptero*, *Anosia plexippus*, en Chile, exponiendo hermosos datos de su ecología; el del Prof. Theo Drahten, dando cuenta del hallazgo del *sílido* *Trioza alacris*, F., en las hojas del laurel; el de C. E. Porter sobre el *habitat de los tres coleópteros* *Bruchus paverus*, BI., *Paramecosoma chilense* Reitt; *Necydolopsis valdiviense* F. Phil.; el del P. Guillermo Ebel, S. J., sobre el *maiten* (*Maytenus boaria* Mol. y *M. magallanica*, Hook).

La serie es interrumpida agradablemente por dos ilustres figuras de la Galería de Naturalistas de Chile, el Presbítero don Carlos Rengifo Vial y el Dr. Phil. D. Carlos Reiche, enseñados por el director de la Revista C. E. Porter.

Continuando la serie de trabajos leemos con gusto la aportación de Paul Herbst sobre el *himenóptero ávido* *Caupolicana*

hirsuta, Spin., ilustrado con varias figuras; el trabajo del profesor Marcial R. Espinosa B. sobre el hongo comestible *Lepiota naucina*.

La muerte del entomólogo don Pablo Herbst, acaecida por este tiempo, ofrece al Prof. C. E. Porter ocasión de aumentar la Galería de ilustres Naturalistas chilenos con la presentación de la figura del fallecido.

Y continúa la serie de trabajos. Entre ellos el notable del Dr. Fernando Lahille, titulado: *Las formas chileno-peruanas de pejerreyes y la evolución de la aleta caudal*. Pertenecen al género *Atherina*, según Cuvier y otros, si bien se han formado luego varios géneros y especies. El infatigable C. E. Porter nos da una *nota sobre el fásmodo Paradoxomorpha crassa*. A. d'Orchymont nos describe e ilustra las dos especies de coleópteros palpicornios, *Hydræmida ocellata* Germain y *Ochthebius (Hymenodes) Gormaini*.

Aparecen también en este ilustre tomo los nombres de Ricardo E. Latcham con notas arqueológicas, de P. Rafael Housse con un estudio *sobre el gorrión*, acerca del que propone y resuelve cuestiones muy interesantes; de Dillman S. Bullock con su *aportación sobre las aves de los pinares de Nahuelbuta*; nuevamente del Prof. Marcial R. Espinosa B. con *notas botánicas*; el de I. Theriot con una aportación sobre *los musgos de Bolivia*; el de Gualterio Looser con el contingente de *petroglifos de la provincia de Coquimbo*; el de José Pérez Canto R. con un trabajo sobre los *protozoarios del suelo*.

Como en la variedad consiste el gusto y se muestra la labor de los naturalistas en los distintos ramos,, ofrece el tomo los trabajos de los autores, seguramente por el orden cronológico de su presentación a la Revista o a las sesiones científicas, y no precisamente por el de materias; y esta es la costumbre seguida en los boletines y revistas científicos. Así se comprende que al lado de los protozoarios encontremos en el tomo a Otto Urbán, hablándonos de la plantaginácea *Litorella australis*; a Walther Horn sobre *varias especies de Odonchilia*; al Prof. Carlos Stuardo O. sobre un

género de nemestrínidos; a Charles P. Alexander sobre el género *Gnophomyia*, tipúlidos del Ecuador y Perú, etc.

Una nota histórica de José Torivio Medina sobre el *nombre de los padres del abate Molina*, sirve como de entreacto e interrupción de los trabajos de Ciencias Naturales, preparando al lector para proseguir luego las innumerables notas o comunicaciones que enriquecen las páginas de este voluminoso tomo. Por segunda vez aparece el ornitólogo Dillmann S. Bullok con un hermoso estudio *sobre las aves de los alrededores de Angol*, con numerosas ilustraciones; repetidas veces, el de C. E. Porter, en este lugar con una interesante nota sobre el *díptero productor de cecidias*; Julio Chacón del Campo, para no perder de vista a quien celebramos, relata el *lugar y la casa del nacimiento abate Molina*; y continúa luego en el tomo la labor de ciencias naturales con una nueva aportación del H. Claudio José sobre *Helechos de Chile*.

Para evitar prolijidad no haremos en lo sucesivo sino indicar los nuevos nombres que enriquecen las páginas de este monumental volumen. Arturo Fontecilla trata de las relaciones del abate Molina con el célebre Permantier, el introductor, en Francia, del *Solanum tuberosum* que había de formar un ordinario alimento a toda Europa; H. Flaminio Ruiz P., de la nomenclatura nueva de algunos géneros de tábanos chilenos; Anna Bernhardt, del origen de la Greca en los tejidos; el Prof. Francisco Campos R., del apareamiento del tenebriónido *Zophobas mario* Fabr.; Francisco Fuentes, del té de burro (*Viviana rosea*, etc.); José F. Molfino, de una *Sapindácea nueva* en la *flora ándica argentina*.

Viene en seguida un hermoso estudio histológico de las maderas chilenas por Augusto C. Scala; una contribución a la Flora liquenológica del Uruguay, por el Dr. Florentino Felippone; algunas plantagináceas de Cuzco, por el Dr. Fortunato H. Herrera; los sudoríficos chilenos, por el Dr. Alcibíades Santa Cruz; unas notas sobre la esponja *Tedania spinata* (Ridley), por Emilio Topsent; *nuevos Galerucini*, de la fauna de Asia, por Víctor Laboissière; la ley de la simetría, por Fernando Lataste; *algunos artrópodos chilenos muy ra-*

ros, por el Prof. Embrick Strand; un ejemplar anómalo de *Dryocampa formosa*, por el Dr. Eugenio Giacomelli.

Otros trabajos trae el mismo tomo de que conviene hacer también mérito. El Dr. E. D. Dallas nos describe un *Ceroglossus con antena bifida*; el R. P. Anastasio Piri6n aporta una *nota sobre la Tettigades chilensis* (cigarra de Chile); Angel Cabrera trae sus notas *sobre los pumas de la Am6rica austral*; Angel L. Cabrera, sobre composit6ceas, m6xime *Aster haplopappus*; Federico Nosswitz, sobre la *sat6rnida Eacles imperialis*. Rafael Barros V. honra la memoria del celebrado en este tomo con sus nuevas observaciones sobre *aves de la cordillera de Aconcagua*; Pablo K6hler, con notas sobre *Satyridae chilenos*; Alberto Breyer, con una *nota adicional al cat6logo de los esf6ngidos chilenos*; el P. Remigio Braos del Colegio de los Sagrados Corazones, con sus *observaciones sobre el Pato Tripoca (Erismatusa vittata Ph.)*, y el *Pato colorado (Querquedula cyanoptera Viell.)*, en el valle de Marga-Marga; Dr. Edwyn P. Reed, haciendo mérito del notable *dimorfismo sexual de un tip6lido chileno*; Eduardo Varas Arangua, con sus contribuciones al estudio de los *Cicindelidae*; Alejandro Lipsch6tz con un resumen de estudios experimentales de ovarios aislados; el Prof. Gustavo Pittaluga, con un trabajo sobre *las especies espa6olas del g6nero Phlebotomus* y su importancia epidemiol6gica; el Dr. Juan Bacigalupo, con una *contribuci6n al estudio del Gongylonema neoplasticum*; Ricardo N. Orfila con su art6culo: *Thysania agripina Cr.*; R. Ferreira d'Almeida con su *Etude sur le genre Terias*; Hugo Gunkel G. con su largo art6culo de anotaciones bibliogr6ficas sobre las obras del celebrado abate Molina; Enrique Ernesto Gigoux en el suyo sobre *los moluscos de la obra del mismo abate*.

La fuente se hace inagotable; y al lado de los trabajos hasta aqu6 rese6ados, aparecen otros no menos dignos de menci6n. Tal es desde luego el del Dr. Jos6 Jepes, titulado: *Notas sobre algunos de los mam6feros descritos por Molina, con distribuci6n geogr6fica en Chile y Argentina*; el de Enrique Deauter y Alfredo Steullet, que lleva el t6tulo *Las aves descritas por Molina*; el del Dr. Roberto Dabbene, con la r6brica: *Los pi-*

caflores de Chile; el de Guillermo B. Schouten que se encabeza: *Notas sobre la oología de algunos saurios del Paraguay y de los países limítrofes*; el del Dr. Lucien Chopard, rotulado: *Description de Gryllides Américains nouveaux*; el de F. Séguy, que lleva el nombre de: *Note sur quatre Toxophorines de l'Amérique Centrale et Méridionale*; el del P. Félix Jaffuel, SS. CC., con el título de: *Contribución al estudio de los mecópteros*; el de Arturo Fontecilla con el de: *Comentarios sobre el huillín del abate Molina*.

Como el fuego, que todo lo invade, el entusiasmo para brillantar la memoria del célebre naturalista chileno ha cundido por todas partes, y de todas partes llueven manifestaciones de respeto y de admiración hacia el sabio. Matías González y Atilio Lombardo le dedican un artículo sobre *Palmeras uruguayas*; Víctor Delfino otro titulado: *Notas fisiológicas sobre un ensayo de morfología universal de Physis*; el Dr. Joaquín Frenguelli, una aportación con el título de: *Trachelomonas de los esteros de la región ibera en la provincia Corrientes (Argentina)*; el Prof. Carlos Camacho, la *Icerya Purchasi*; Enrique Gigoux, *El huemal*; Gualterio Looser, el *Catalogus cactacearum chilensium*.

Contiguo a este hermoso vergel de trabajos científicos sigue un variado contingente de noticias y datos interesantes, bajo el título de: *Crónica, Correspondencia, Variedades*, que vienen a ser como las comunicaciones verbales que aportan los socios a las sesiones científicas de las Sociedades; lo cual ocupa aquí (en el tomo), un gran número de páginas.

En un volumen consagrado a la memoria del primer naturalista chileno, el abate Molina, no podía, no debía faltar la adhesión y representación de las Corporaciones científicas del país; y así se han incluido en él desde luego las *actas* de las sesiones de la Sociedad Chilena de Historia Natural; y merece especial mención la de la sesión solemne habida en honor del protagonista de este *trabajo científico*. Figura asimismo allí la naciente Sociedad de Biología de Santiago de Chile, en su primera acta, que podríamos llamar acta de su nacimiento; el *Centro de Investigaciones científicas de Angol*, también de reciente creación; la *Société scientifique de*

Chile, con el resumen de sus sesiones; la *Academia Chilena de Ciencias Naturales*, con las actas de sus numerosas sesiones.

Finalmente, para que no quedasen sin representación en el tomo conmemorativo del primer centenario de la muerte del insigne chileno, los Museos y otros centros de atracción y medios científicos figuran en el tomo con numerosas ilustraciones como el Museo Nacional, el del Colegio de los Sagrados Corazones, el de San Pedro Nolasco, el del Seminario de La Serena, el de Valparaíso, el de Concepción; el Jardín Zoológico Nacional y el Jardín Zoológico de la Concepción.

Al leer este monumento de admiración y entusiasmo hacia el sabio P. Juan Ignacio Molina, no hemos podido menos de maravillarnos de cómo el ilustre Prof. Dr. Carlos E. Porter ha sabido movilizar todas las fuerzas y reservas científicas de la nación para dar tan gallarda muestra de su actividad, de su organización, de su amor nacional, de su benevolencia, de su respeto y veneración a la gran figura y gloria nacional del abate Juan Ignacio Molina.

Reciba el Dr. Porter desde estas páginas la más cordial felicitación y enhorabuena por su incansable labor y por el éxito más espléndido y lisonjero con que ha visto coronados sus esfuerzos.

Sirvan también estas líneas de expresión de nuestro homenaje y de nuestra veneración al sabio chileno que ha dejado en pos de sí como herederos de su ciencia la vistosa estela de tan ilustres sabios que representan el alto grado de cultura a que ha llegado esa católica nación del Sur de América. Loor y gloria al abate Molina; loor y gloria a los que han heredado su ciencia y su virtud; loor y gloria, finalmente, a la nación chilena, patria de tan ilustres hombres.

Laboratorio Biológico de Sarriá. Junio de 1931.

PROFILAXIS DE LA DIFTERIA

POR EL DOCTOR

D. ANTONIO DE GREGORIO ROCASOLANO TURMO

TRABAJO PREMIADO POR LA FACULTAD DE MEDICINA
DE ZARAGOZA, CON EL PREMIO FAIRÉN

Sobre la profilaxis de la difteria se han dado muchas ideas y realizado muchos trabajos experimentales, porque se trata de una enfermedad fácilmente trasmisible, que aparece, en la mayoría de los casos, en niños de dos a cinco años, época en la que el aislamiento del atacado es prácticamente difícil de realizar, pues la vida común que hacen en colegios y con sus hermanos y en familia, facilita la propagación del germen patógeno.

Hemos realizado algunos trabajos experimentales en el estudio de la profilaxis de la difteria, de los que vamos a dar cuenta; pero consideramos como preliminar obligado exponer algunas ideas sobre el estado actual de la cuestión, deducidas del estudio de publicaciones recientes sobre este asunto.

Cuando en una familia o escuela aparezca un caso de difteria, deberá tomar el médico las más rigurosas medidas para evitar el contagio, y esto constituye la práctica de la profilaxis. Cuidadosamente habrá que separar y someter seguidamente a una desinfección los objetos que hayan estado en contacto con el enfermo; deberán ser examinados todos los niños que en los últimos días anteriores hubieran hecho vida común con el enfermo, y aquellos en cuya garganta o secreciones aparezca algún síntoma objetivo sospechoso, deberán ser aislados y, por medio de una torunda

de algodón en rama, se recogerán los exudados faríngeos o nasales que, en un tubo esterilizado, se llevarán al laboratorio para su examen bacteriológico.

No debiendo ser admitidos de nuevo en el colegio hasta que no se encuentren dos exámenes negativos con el intervalo de ocho días.

El estudio bacteriológico de los exudados, si sólo se practica por la observación de los caracteres morfológicos, no llegará a diferenciar de los bacilos pseudo diftéricos, los diftéricos. El bacilo diftérico sólo toma su forma típica, según el Dr. Lomry, después que se ha hecho pasar varias veces por suero coagulado al bacilo sospechoso. Louis Martín y Loiseau han publicado recientemente una interesante técnica para la busca del bacilo diftérico, basada en su desarrollo en medios anaerobios y en la fermentación de la glucosa adicionada de una pequeña cantidad de solución de tornasol.

El estudio bacteriológico es difícil, más que por su técnica, por la interpretación de los resultados obtenidos. Con las materias recogidas en la torunda de algodón, tal como hemos indicado, se hacen frotos que se colorean, por ejemplo, con el azul de metileno o por los métodos de Roux o de Neisser, este último especialmente, porque colorea las granulaciones polares características del bacilo de Löffler. Para aislar el bacilo diftérico se sembrarán de las materias recogidas en placas de suero Löffler, y si no se dispone de este medio de cultivo, el de Jundeel o el de Lubenau.

El diagnóstico bacteriológico de la difteria puede ser en algunos casos erróneo, porque en las mucosas de algunos individuos vegetan bacilos pseudodiftéricos, saprofitos inofensivos, semejantes a los bacilos de Löffler (*Hoffmann* y *cutis comunnis*), cuyos caracteres para un experimentador poco ejercitado, inducen a error; otras veces, si las materias que se examinan no han sido bien recogidas o se han tomado después de que el enfermo se haya gargarizado con sustancias antisépticas, puede ocurrir que el examen bacteriológico sea negativo, aun tratándose de un caso de difteria efectiva. Han sido designados con el nombre de pseudodif-

téricos algunos bacilos (*Hoffmann, cutis communis*), que se diferencian del de Löffler por su morfología, pues éste tiene granulaciones bipolares y los otros no; en los medios de cultivo, en agar de Veillon, el de Löffler crece en la profundidad; el de Hoffmann en la superficie; el de Löffler fermenta la glucosa; el de Hoffmann no; por último, el de Löffler tiene poder hemolítico, mientras que el de Hoffmann y el *Cutis communis*, no lo tienen.

Durante el tiempo necesario para investigar el bacilo diftérico, puede establecerse entre los individuos expuestos al contagio un diagnóstico diferencial, para reconocer los que poseen y los que no poseen antitoxina diftérica. Esto puede llevarse a cabo por medio de la reacción de *Schick*.

La llamada reacción de *Schick*, consiste en inyectarle al hombre por vía intracutánea, diluciones de toxina diftérica, y si aparece una reacción se saca la consecuencia de que el individuo inyectado no posee antitoxinas contra la difteria. En cambio, cuando la reacción no se presenta, se deduce que por poseer antitoxinas, la toxina ha sido neutralizada, de manera que la falta de reacción demuestra la falta de antitoxinas. El resultado de la reacción de *Schick* no depende exclusivamente de la cantidad de antitoxina que haya, sino del modo de pasar estas antitoxinas, desde la sangre a la toxina diftérica depositada por vía cutánea o intracutánea.

Para demostrar este fenómeno, Wolf Eissner aplica toxina diftérica diluida al 1/5 sobre la piel de individuos a los que había inyectado 24 a 98 horas antes, grandes cantidades de antitoxina (3.000 a 5.000 unidades), resultando que en el 60 % de los casos la reacción cutánea a la difteria dió un resultado positivo.

La experiencia demuestra de manera terminante que la reacción cutánea a la difteria es posible en organismos que hayan recibido miles de unidades antitóxicas y, por lo tanto, el resultado de la reacción de *Schick*, no depende exclusivamente de la cantidad de antitoxinas que haya en el suero, sino que también interviene de una manera decisiva la circunstancia de que los vasos capilares permitan el paso del suero cargado de antitoxinas de un segundo factor que se

puede denominar "predisposición de los pequeños vasos a la flogosis".

Wassermann afirma que el suero va formando sustancias antitóxicas contra la difteria a medida que avanza en edad. Hasta cierto punto, atribuye este fenómeno a haber pasado la infección diftérica; pero en cuanto a esto, todavía está por determinar si la mayoría de las personas sufren esta enfermedad. Tampoco en este sentido coinciden sus investigaciones con las de Schick, según las cuales era de esperar que en la mayoría de los adultos la cutirreacción a la toxina debía resultar negativa.

Pero, según Wolff Eissner, en ciertas enfermedades que él cita en su trabajo, los resultados son positivos.

Por otra parte, Park y Benzhof han demostrado que la alcalinidad de los tubos capilares que contienen la toxina, basta para destruir en un período breve una cantidad considerable de la toxina contenida en ellos.

T. E. Dickinson deduce del estudio de 1.200 casos que en los atacados de escarlatina la reacción de Schick tiende a ser positiva, mientras que en los individuos intoxicados (y en esto concuerdan sus observaciones con las de Schick) la tendencia es a la reacción negativa. Además, en ninguno de los sujetos a la reacción se produjo sepsis.

En los niños de pecho la difteria es menos frecuente que en los mayorcitos de dos a cinco años, hasta el punto de que Flamini dice que esto demuestra que los lactantes han formado por sí solos la antitoxina y supone que se forma en la sangre una substancia semejante a la antitoxina de la difteria producida, quizá, por las glándulas o tejidos; a medida que el niño crece, cesa su producción.

Los resultados obtenidos con la reacción de Schick, demuestran que la receptividad de la difteria en relación con la edad, puede expresarse por el gráfico que a continuación presentamos, por el que se ve claramente que dicha receptividad está en razón inversa con la edad hasta llegar a la adolescencia.

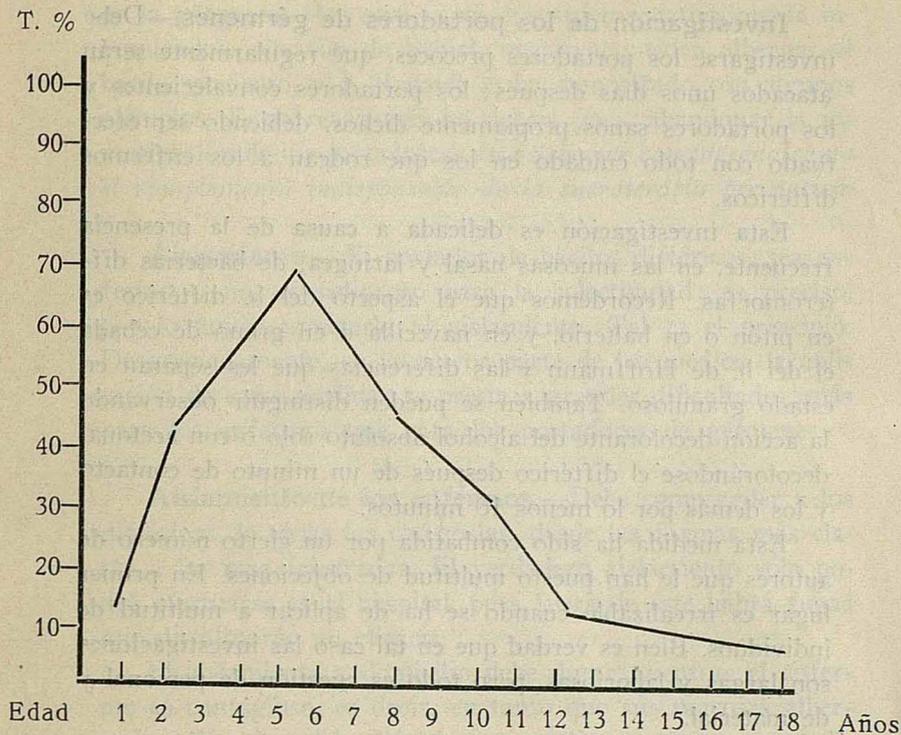


Gráfico de la receptividad diftérica, según la reacción de Schick, con relación a la edad

Reconocida la infección diftérica por síntomas clínicos, por experimentación bacteriológica y diferenciados mediante la reacción de Schick los individuos expuestos al contagio, trataremos ahora del estudio de los portadores de gérmenes diftéricos, porque en ellos está la causa de la difusión de esta enfermedad. Aun cuando en profilaxis diftérica se ha investigado mucho, todavía hay dudas acerca de la conducta a seguir con estos portadores de gérmenes, ya que por su gran número, dado caso de que a todos ellos se impusiera un riguroso aislamiento, a nuestra organización social actual, lo mismo que a la de todas las naciones, se le presentaría un problema de mucha mayor trascendencia que el de la misma difteria.

Investigación de los portadores de gérmenes.—Debe investigarse los portadores precoces, que regularmente serán atacados unos días después; los portadores convalecientes y los portadores sanos propiamente dichos, debiendo ser efectuado con todo cuidado en los que rodean a los enfermos diftéricos.

Esta investigación es delicada a causa de la presencia frecuente, en las mucosas nasal y laríngea, de bacterias difteromorfas. Recordemos que el aspecto del b. diftérico es en pitón o en halterio, y en navecilla o en grano de cebada el del b. de Hoffmann y las diferencias que les separan en estado granuloso. También se pueden distinguir observando la acción decolorante del alcohol absoluto solo o con acetona, decolorándose el diftérico después de un minuto de contacto y los demás por lo menos 10 minutos.

Esta medida ha sido combatida por un cierto número de autores que le han puesto multitud de objeciones. En primer lugar es irrealizable cuando se ha de aplicar a multitud de individuos. Bien es verdad que en tal caso las investigaciones son largas y laboriosas, pero todo es cuestión de personal y de material.

Esta medida no es buena, porque sujetos declarados no portadores, han creado focos de difteria alrededor de ellos. La observación es exacta, pero el todo está en saber en qué condiciones y por quién ha sido efectuada esta investigación, pues en caso de incompetencia del bacteriólogo, la objeción sobra; pero también, a pesar de buena técnica, es perfectamente posible, sobre todo en medio epidémico, que un sujeto declarado no portador llega a serlo al día siguiente o siguientes días de la investigación; durante las 48 horas, algunas veces los tres días que dura esto, ha podido ser contaminado por estos últimos. Este inconveniente actualmente es inevitable.

La investigación de los portadores—se decía todavía muy recientemente—puede ser evitada, cuando se ha utilizado la sueroterapia preventiva para combatir la epidemia. Este es un error que conviene corregir, pues el suero antitoxino a título preventivo, no ha hecho jamás desaparecer el bacilo

de la garganta. Por otra parte, los sujetos naturalmente inmunizados, reacción de Schick negativa, pueden albergar el bacilo virulento, y J. Renault lo ha demostrado con algunos ejemplos. Estas reacciones no deben, pues, abandonar la investigación de los portadores: *ésta debe ser considerada como el complemento indispensable de la sueroterapia preventiva*

Aislamiento.—El portador de bacilos diftéricos, sea enfermo o no, es peligroso para la colectividad; es preciso, por lo tanto, someterlo al aislamiento. Tal es el principio. Desgraciadamente, en la mayor parte de los medios, la aplicación de estas medidas se presta a grandes dificultades, más para los enfermos que para los portadores de gérmenes.

Aislamiento de los enfermos.—Debe comprender a los diftéricos de todas las categorías, desde las formas más claras a las más frustradas. El verdadero aislamiento sólo podrá efectuarse en el hospital, pues fuera de éste habrá fugas que disminuirán su eficacia.

El aislamiento a domicilio debe durar mientras el enfermo es contagioso, es decir, en tanto que sus mucosas albergan y difunden el b. diftérico, no pudiendo ser puesto en libertad en tanto que resulten negativos dos análisis con ocho días de intervalo. Este examen no da todas las garantías deseables, pues se conoce un cierto número de casos en que el portador, durante la convalecencia, está sujeto a intermitencias que pueden durar dos a tres semanas, durante las cuales los exámenes permanecen (—) para ser (—) después; pero, como se verá, para los portadores de gérmenes no podría ser admitida para todos los sujetos tan larga duración, ya que se librarían de su secuestro; además que ninguna ley obliga a aislar tanto tiempo del mundo exterior, por lo que la Comisión de la Sociedad de Pediatría en Francia ha emitido el voto de que la asistencia pública organice una casa de convalecencia extramuros, destinada a abrigar y guardar al mismo tiempo a los portadores de gérmenes mientras sean peligrosos para los demás,

Aislamiento de los portadores de gérmenes.—No basta investigar y reconocer a los portadores de gérmenes; es preciso aislarlos. Esta medida se presta a dificultades mayores que para los enfermos. Si es fácil de realizar en el Ejército, no lo es en la población civil, en que un individuo no se someterá voluntariamente a un secuestro al cual nadie puede sujetarle. Conviene, entonces, actuar por la persuasión, haciéndoles comprender a las familias el peligro que estos sujetos hacen correr a su alrededor, cercano o lejano; pero si el portador es crónico, ningún consejo podrá convencerlo de que su aislamiento debe durar varios meses, no quedando entonces otro remedio que vigilar los alrededores y tomar las medidas susceptibles de limitar la difusión del mal.

El aislamiento puede ser efectuado fácilmente en algunas colectividades; así Morvan y Malloizel lo efectuaron en 1915 en Turaine, en las tropas de la 9.^a región, señalando la gráfica el descenso rápido de la epidemia desde la creación del Laboratorio.

Este aislamiento es realizable todavía en los pensionados, internados, orfanatos, que son medios cerrados, como lo demuestra una epidemia reseñada por L. Martín y Loiseau.

En las escuelas, medios abiertos, las dificultades aparecen, pues sólo el aislamiento puede ser efectuado en las familias, siendo difícil e ilusoria para los enfermos y más para los portadores, que continúan propagando la infección en los paseos, calles, etc, a favor de los encuentros y juegos entre los niños.

Todo lo que es posible de hacer, es después de haber quitado a los enfermos, hacerlo también contra los portadores. Así, la expulsión de los hermanos de los enfermos, exigida por las leyes en vigor, es insuficiente, ya que debe ser extendida a los portadores encontrados en la misma, que deben ser reintegrados a sus familias, no volviendo a la escuela hasta que den 2 exámenes (—) en 8 días de intervalo, exigiendo garantías de la comprobación bacteriológica, debiendo ser considerados como verdaderos únicamente los efectuados por los servicios públicos encargados de esto.

Para los portadores prolongados, el cumplimiento de es-

tas medidas produciría trastornos en la instrucción de los niños, por lo que el Gobierno prusiano, en 1921, autoriza la vuelta a la escuela de los portadores al cabo de dos meses, a pesar de la infección de su garganta, considerando como que: "el peligro de propagación puede ser considerado como pasado hacia la 8.ª semana después del comienzo de la infección" (por comprobaciones hechas en Berlín, Colonia y otras grandes poblaciones). Medidas parecidas ha tomado el holandés, admitiendo la vuelta a la escuela si el examen bacteriológico demuestra que los gérmenes son avirulentos.

A nuestro entender, estas soluciones son bastante imprudentes, por parecer algunos focos por el contacto con antiguos portadores; de aquí que se deberían de ajustar a las siguientes condiciones: No sólo es preciso que los gérmenes hayan perdido su virulencia, sino también, como lo ha propuesto Mosny, hay que vigilar a los camaradas de clase, despidiendo a todo alumno que presente el menor mal a la garganta y no admitiéndolo hasta que el examen bacteriológico sea (—).

Estas medidas no constituirían un ideal; pero las exigencias sociales no permiten obtener ventaja en este sentido; esperaremos, por lo tanto, hasta que se descubra un procedimiento práctico de destruir fácilmente el b. diftérico en los enfermos y portadores, contentándonos por ahora con este aislamiento relativo.

El licenciamiento de las colectividades en que reina la difteria, es todavía una forma de aislamiento global del medio contaminado, destinado a sustraer a la infección que allí reina los individuos que la forman. Antes era esta la única medida capaz de atajar una epidemia. Se ha puesto en práctica en el Ejército y en los medios escolares, pudiendo decir que hoy el licenciamiento es inútil, porque no impide que la epidemia evolucione y es hasta nefasta, ya que contribuye a diseminar el virus en todos los sitios donde los individuos se dirigen y permanecen; así los niños licenciados de la escuela contaminan a sus camaradas de juegos y a sus vecinos. Bard lo ha demostrado con ocasión de la epidemia de 1893, en muchas localidades del Departamento del Ródano,

que lo atribuye a éste. Es necesario, pues, luchar contra el foco generador y circunscribirlo. Así Gillet indica que desde la aparición de una epidemia en un externado, se debería formar en internado, fórmula irrealizable en la mayor parte de los casos, pero que demuestra el papel funesto del licenciamiento.

Desinfección.—Tiene por fin la destrucción de los gérmenes específicos, debiendo efectuarse en las mucosas del sujeto portador y de los objetos infectados por él.

Desinfección de las mucosas infectadas.—Esta medida se impone durante todo el período de duración de la enfermedad. Se realiza, aunque incompletamente, por gargarismos, lavados antisépticos, etc., debiendo esto extenderse también a los portadores de gérmenes.

Es evidente que la profilaxis sería ampliamente facilitada si se poseyera un procedimiento capaz de destruir los bacilos diftéricos de los convalecientes y portadores sanos; en una palabra: esterilizarlos impidiéndoles ejercer su acción nociva y de este modo la difusión de la infección sería extraordinariamente restringida.

Numerosas tentativas se han efectuado con diversos antisépticos empleados en lavados, irrigaciones de la garganta y fosas nasales, en pomadas o vapores, pero los resultados son malos. Solamente las inhalaciones de una mezcla de iodo y Guayacol, según el método de A. Vicent y Bellot, han podido reducir algo la persistencia del bacilo; pero se le reprocha ser algo irritante para algunos individuos.

Los resultados más apreciables parecen haber sido obtenidos por la aplicación local del suero antidiftérico antimicrobiano desecado, bajo la forma de pastillas para la garganta y de polvo en inhalación o pulverización para las fosas nasales.

Los primeros ensayos efectuados por S. Martín haciendo chupar 12 pastillas por día (una por hora hasta las siete de la tarde), y teniendo cuidado de evitar todo lavado capaz de arrastrar el suero que haya impregnado la mucosa, el bacilo

diftérico no desaparece de la garganta hasta los 5 días. Dop-ter, al confirmar estos resultados, tuvo la idea de aplicar este procedimiento para las fosas nasales, haciendo inhalar el polvo del mismo suero de 8 a 10 veces al día, obteniendo la desaparición del germen próximamente en 12 días.

Desde entonces esta aplicación local ha sido muy utilizada por numerosos médicos que han declarado la superioridad de este procedimiento sobre los antisépticos. Así, Rous-sel, Lesterling y Siere, han obtenido la desaparición de los bacilos en menos de 8 días después del empleo de las pas-tillas Martín.

Darre, Dujarrie de la Riviere y Ronché, han utilizado, en los casos de persistencia del bacilo en las fosas nasales, las pulverizaciones de suero antimicrobiano.

En 1915, durante la guerra, Ravaut y Magne han em-pleado para la garganta y fosas nasales, una preparación como sigue:

Pastillas Martín pulverizadas	50	gramos
Arsenobenzol	0.90	"
Alcanfor pulverizado al éter	10	"
Talco		
	a. a.	25 "
Acido bórico		

Este producto se insuflaba directamente sobre las amig-dalas y la faringe e inhalado por las fosas nasales. Mientras que con los otros antisépticos se obtenía la esterilización en unos treinta días, con este se obtiene en 16 días.

Medidas destinadas a proteger los sujetos sanos.—

Esta parte de la profilaxia no es diferente de las demás enfer-medades infecciosas. El ideal consiste evidentemente en evitar el contacto con los enfermos y portadores. Este contacto no es evitable más que para los miembros de la familia que están llamados a cuidarle y para el personal médico. En este caso, reducirlo estrictamente al mínimo. Prohibir en todo caso las visitas de los parientes y amigos.

Para los sujetos admitidos a su cabecera, exigir que lleven vestido especial, para ponérselo únicamente en el cuarto del enfermo; protegiendo el cabello con un gorro especial.

Lavados antisépticos de manos y rostro antes de cada comida y cada vez que un producto bacilífero haya caído sobre estas regiones. Evitar en lo posible las muestras de ternura.

Vigilar diariamente la garganta de los sujetos, que deberán intentar preservarse con gargarismos antisépticos. Considerar, por último, la vacunación preventiva.

Vacunación preventiva.—Inmunización pasiva.—La vacunación preventiva por inmunización pasiva, con ayuda del suero antidiftérico, ha sido una de las más felices aplicaciones de la sueroterapia, para combatir la extensión de un foco epidémico de difteria. La inmunidad temporal que esta inyección les confiere dura de dos a tres semanas; pueden, pues, practicarse inyecciones preventivas a las personas expuestas al contagio. El poder preventivo del suero que expende el Instituto Pasteur es, por lo menos, de una millonésima; es decir, que basta inyectar a una cobaya una cantidad de este suero igual a una millonésima de su peso para que pueda soportar sin enfermar una dosis de cultivo virulento capaz de matar a cobayos testigos en menos de 30 horas.

Esta actividad corresponde aproximadamente a un suero de 250 unidades inmunizantes de Erlich por centímetro cúbico.

Dado el poco tiempo que dura la inmunidad así conferida y los trastornos (enfermedad del suero) que las inyecciones repetidas pueden acarrear, no deben prodigarse; por tanto, deben reservarse para casos especialísimos en los que existe una gran exposición de contagio; pero aun en estos casos, puede utilizarse en vez de la sueroterapia la vacuna preventiva, esto es, la vacunación con una mezcla toxina-antitoxina,

La mixtura toxina-antitoxina se emplea para obtener una inmunidad activa que se desarrolla en un período de seis semanas y se cree continúa durante la niñez.

Dosis: Tres inyecciones de 1 c. c. cada una, a intervalos de siete días.

Con referencia a la vacunación antidiftérica, Mlle. Clevers y M. Goormachtigh han estudiado el papel muy activo que el parenquima del riñón desempeña en la creación del estado de la inmunidad. No reproducimos aquí las conclusiones de este interesante trabajo, pero es de observar que presenta una marcada tendencia al estudio químico de la producción de la inmunidad.

J. Reanul y P. P. Levy consideran que han mejorado el método de Park y Zingher, mezclando la toxina y la antitoxina sólo cuando va a inyectarse la mezcla. También emplean una mezcla que se neutraliza hasta el exceso. Esta fuerte hiperneutralización protege contra probables peligros.

La antitoxina diftérica, cuyo número de unidades por centímetro es muy grande, se ha empleado como profiláctica, obteniendo excelentes resultados en las escuelas y otros lugares donde se reúnen muchos individuos susceptibles y donde han ocurrido casos de difteria.

La objeción que existe para el uso de la xantitoxina como profiláctica es que el paciente podría contraer la difteria subsiguientemente, y entonces el tratamiento con la antitoxina puede dar lugar a síntomas de hipersensibilidad o anafilaxia. Para evitar esto, existe en el mercado, para su uso profiláctico, una antitoxina preparada en el buey en lugar del caballo.

Se le consideran algunas ventajas sobre el suero, tales son las siguientes:

- 1.^a Su fácil aplicación: es facilísimo inyectar bajo la piel unos centímetros cúbicos que contienen una dosis equivalente a un volumen mucho mayor del suero.
- 2.^a La enfermedad del suero no aparece o es muy atenuada.
- 3.^a La rapidez de absorción; pues en la sangre de los diftéricos inyectados con la antitoxina, se encuentra ésta mucho antes que en la de los inyectados con suero.
- 4.^a La menor facilidad de que aparezcan los fenómenos de anafilaxia, pues conteniendo la vacuna una cantidad de

proteínas muchísimo menor que el suero, aun en igualdad de volúmenes, la pequeña inyección de antitoxina hará a la vez de antianafláctica.

Accidentes séricos. — En las primeras inyecciones de suero Roux se puede observar:

Los exantemas: En algunos casos se observa que hacia el séptimo día después de la inyección, aparecen unas manchas rojas alrededor de la picadura, que se van extendiendo a las extremidades inferiores; en casos graves, acompañan a estas erupciones petequias y enemas de las piernas, pudiendo extenderse hasta la región glútea y necesitar reposo en cama durante tres o cuatro días.

Dolores articulares: Sin importancia en el niño, presentan mayor gravedad en el adulto (coinciden con la erupción sérica).

Albuminuria: En algunos casos se observa una ligera albuminuria, sin poder asegurar que existiese previamente.

Otro de los accidentes séricos es el conocido con el nombre de “choque anafiláctico”; para que éste se produzca, es necesario que entre la primera inyección (preparante) y la segunda (desencadenante), transcurra un cierto período de tiempo (sensibilización), no menor de 15 días. Han sido muchas las hipótesis que se han enunciado para explicar el mecanismo del choque anafiláctico; sobre la que en el terreno de la Química-Física explica este fenómeno, hemos comenzado a realizar trabajos experimentales que no referimos ahora porque no hemos llegado a resultados que merezcan la pena citar. En este orden de ideas nos proponemos continuar nuestro modesto trabajo de investigación, y, cuando sea posible, daremos cuenta de sus resultados.

En la época actual, los estudios de inmunidad en general y consiguientemente en la inmunología diftérica, han producido notable descenso en la mortalidad por difteria; sin embargo, las estadísticas sanitarias de todos los países demuestran claramente que la endemia diftérica existe en todas las naciones.

Hemos revisado los datos numéricos del Anuario de Es-

tadísticas de España, que comprenden los años 1912 al 1921, ambos inclusive, y estos datos demuestran que en estos diez años han muerto en España 43.603 diftéricos, lo cual, sobre la base aproximada de que un 8 % de invadidos son los que mueren, supone que en los diez años ha habido en nuestra nación más de medio millón de enfermos con difteria, cuya cifra creo que es lo suficientemente importante para que se le dé todo el valor sanitario y económico que tiene.

(Impreso el día 10 de Mayo de 1932)