

MEDIDA DE LA INTENSIDAD DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS CON EL VOLTÁMETRO DE AGUA

POR P. MARCOLAIN.

El volúmen de los gases obtenidos por electrolisis es por punto general distinto del que corresponde á 0° c. y á 760 mm., cuyas condiciones determinan lo que se llama *volúmen normal* de los gases. A estas circunstancias se refieren el volúmen y peso, cuando se quiere obtener una de estas cantidades en función de la otra.

Las leyes de Mariotte y de Gay Lussac, condensadas en la fórmula

$$\frac{V_t}{V_{t'}} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t'} \times \frac{H'}{H}$$

permiten referir á 0° c. y á 760 mm. el volúmen de un gas cualquiera, sin más que sustituir en ella estos números en vez de t' y H' y la temperatura y presión del gas por t y H .

Por lo que respecta al *peso* de los gases, que también se deduce de su volúmen *normal*, he aquí algunas fórmulas:

CÁLCULO DEL PESO DE LOS GASES.

I.

$$P = VD \times 0'0896 \text{ gramos.} \quad (1)$$

$$P = VP_a \times 0'0896 \text{ gramos.} \quad (2)$$

$$P = V \frac{P_m}{2} \times 0'0896 \text{ gramos.} \quad (3)$$

En cuyas fórmulas D es la densidad del gas referida al hidrógeno é igual al peso atómico P_a y á $\frac{P_m}{2}$; siendo $V =$ litros de gas *normal*, esto es, á la temperatura de 0° centígrados y á la presión de 760 mm.

II.

$$P = Vd \times 1'293 \text{ gramos.} \quad (4)$$

en cuya fórmula d es la densidad del gas referida al aire y 1'293 gramos el peso de un litro de aire.

III.

$$P = V \times \frac{P_m}{22'32} \text{ gramos.} \quad (5)$$

en la que representa P_m el peso molecular y $\frac{P_m}{22'32}$ gramos el peso de un litro de cualquier gas *normal*.

IV.

Cualquiera de las fórmulas anteriores, en las que se supone el gas en las condiciones de 0° centígrados de temperatura y de 760 mm. de presión, puede servir, convenientemente modificada, para determinar el peso de los gases, cuando varíen una de las citadas condiciones ó las dos á la vez.

En efecto, si solo la temperatura fuese diferente de la normal, es decir, diferente de 0°, bastará dividir el segundo miembro por el binomio de dilatación, de acuerdo con la ley de Gay Lussac. Lo formula (1) será entonces

$$P = \frac{VD \times 0'0896}{1 + 0'00367 t} \text{ gramos.} \quad (1 \alpha)$$

Si variasen ambas circunstancias, esto es, la temperatura y la presión, la misma fórmula (1) se transformará, según las leyes de Gay Lussac y de Mariotte, en esta otra

$$P = \frac{VD \times 0'0896}{1 + 0'00367 t} \times \frac{H}{760} \text{ gramos.} \quad (1 \beta)$$

Obsérvese que las mismas modificaciones pueden hacerse en las fórmulas (2), (3), (4) y (5).

A continuación publicamos una sencillísima

TABLA para hallar *el peso* en miligramos de un volumen de hidrógeno medido en centímetros cúbicos y reducido á *gas normal*.

Cents. cúb.	Miligramos.	Cents. cúb.	Miligramos.	Cents. cúb.	Miligramos.
1	0'0896	10	0'896	100	8'96
2	0'1792	20	1'792	200	17'92
3	0'2688	30	2'688	300	26'88
4	0'3584	40	3'584	400	35'84
5	0'4480	50	4'480	500	44'80
6	0'5376	60	5'376	600	53'76
7	0'6272	70	6'272	700	62'72
8	0'7168	80	7'168	800	71'68
9	0'8064	90	8'064	900	80'64

Ahora bien: la cantidad de hidrógeno desprendido es proporcional á la intensidad de la corriente eléctrica y este hecho sirve de base á la

MEDIDA DE LA INTENSIDAD DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS
CON EL VOLTÁMETRO DE AGUA.

Sabido es, que 96 ampéres, actuando en un voltámetro de agua, descomponen en cada segundo justamente un equivalente de este líquido expresado en miligramos, dejando en libertad un milígramo de hidrógeno.

En virtud de este hecho, una corriente de *un solo ampère* dejará libre $\frac{1}{96}$ mgrs. en cada segundo, y por tanto

$$\frac{1}{96} \times 60 = 0'625 \text{ mgrs. de } H \text{ en cada minuto;}$$

y también

$$\frac{1}{96} \times 60^2 = 37'5 \text{ mgrs. de } H \text{ en cada hora.}$$

En definitiva: 0'625 mgrs. de *H* desprendidos en *un minuto* representan una intensidad de corriente igual á un ampére *por segundo*.

Ahora bien, sábese que 1 litro de hidrógeno *normal* pesa una krita = 0'0896 grms.; y por tanto 1 centímetro cúbico del mismo gas pesa '0'0896 miligramos.

Luego para deducir del volúmen de hidrógeno desprendido la intensidad en ampéres de una corriente que le origina, referido previamente á 0° y 760 mm., el volúmen de gas, se puede formar la proporción

$$0'625 \text{ mgrs. : 1 amp. : : 0'0896 : } x ; x = 0'143 \text{ amp.}$$

De modo que 1 cent. cúb. de *H* normal = 0'0896 mgrs. equivalen á 0'143 amp. y por tanto siendo *V* = cents. cúbs. é *I* = intensidad de corriente en ampéres, resulta

$$I = V \times 0'143 \text{ ampéres.}$$

Pero por otra parte $0'143 \times 7 = 1'001$ amp., es decir, que 1 ampére está representado por 7 c. c. de *H* normal.

Las tablas que van á continuación permiten deducir la intensidad de la corriente eléctrica en función del peso apreciado en miligramos ó del volúmen en centímetros cúbicos de Hidrógeno *normal*; de modo que en ambos casos es preciso referir previamente el gas desprendido á las condiciones 0° c. de temperatura y 760 mm. de presión.

Hé aquí las tablas.

I. TABLA para calcular la intensidad de una corriente eléctrica en ampéres (por 1'') por el número de miligramos de Hidrógeno *normal* desprendido en 60''.

Mgrs. de H.	Ampéres.	Mgrs. de H.	Ampéres.	Mgrs. de H.	Ampéres.
0'0625	= 0'1	0'625	= 1	6'25	= 10
0'1250	= 0'2	1'250	= 2	12'50	= 20
0'1875	= 0'3	1'875	= 3	18'75	= 30
0'2500	= 0'4	2'500	= 4	25'00	= 40
0'3125	= 0'5	3'125	= 5	31'25	= 50
0'3750	= 0'6	3'750	= 6	37'50	= 60
0'4375	= 0'7	4'375	= 7	43'75	= 70
0'5000	= 0'8	5'000	= 8	50'00	= 80
0'5625	= 0'9	5'625	= 9	56'25	= 90

II. TABLA para deducir la intensidad de corriente eléctrica en ampéres por 1'' del número de centímetros cúbicos de Hidrógeno desprendido en 60'' y referido previamente á 0° y 760 mm.

Cents. cúbs. de H.	Ampères por 1''	Cents. cúbs. de H.	Ampères por 1''	Cents. cúbs. de H.	Ampères por 1''
1	= 0'143	10	= 1'43	100	= 14'3
2	= 0'286	20	= 2'86	200	= 28'6
3	= 0'429	30	= 4'29	300	= 42'9
4	= 0'572	40	= 5'72	400	= 57'2
5	= 0'715	50	= 7'15	500	= 71'5
6	= 0'858	60	= 8'58	600	= 85'8
7	= 1'001	70	= 10'01	700	= 100'1
8	= 1'144	80	= 11'44	800	= 114'4
9	= 1'287	90	= 12'87	900	= 128'7

Ejemplo: supongamos que en 60'' se ha desprendido un volúmen de Hidrógeno igual á 14'8 c. c. y que la temperatura es de 15° centígrados y la presión de 760 mm.; será, pues,

$$V_0 = \frac{14'8}{1 + 0'00367 \times 15} = 14 \text{ c. c.}; \text{ y por tanto } I = 2 \text{ ampères.}$$

MOLUSCOS MARINOS DE LLANSÁ, PROVINCIA DE GERONA

POR ARTURO BOFILL Y POCH

La gran cordillera pirenaica, que sigue constantemente la dirección de E. á O., formando una barrera entre la península ibérica y el resto del continente, termina por su parte oriental en una sierra denominada «los Albéres», que ofrece una altitud casi constante de 1,000 metros hasta los collados de «las Eras» y de «Banyuls», exceptuando, sin embargo, el punto culminante ó «Pu' Nyelús», que alcanza la de 1,357^m. Este parte de la cordillera, relativamente estrecha, se ensancha más hacia al E. y forma una serie de digitaciones que van á sumergirse todas en el Mediterráneo, donde constituyen una costa acantilada de más de 20 kilómetros de extensión, originando entre Rosas en el Ampurdán y Argelés en el Rosellón, una serie de recodos y ensenadas más ó menos salientes.

En la parte española de esta costa y á 1 kilómetro aproximadamente del mar, hacia los 42° 22' latitud N. y 6° 49' longitud oriental del meridiano de Madrid, se encuentra Llansá, importante villa de aquel litoral, que tiene un barrio denominado «el Port», junto á una de dichas ensenadas, formado por los cabos «Raso» y «Castellá»; su superficie es de menos de 1 kilómetro de ancho por otro tanto de largo, y el fondo alcanza apenas de 4 á 7 brazas.

Constituyen dicho fondo arenas finas, cenagosas en ciertos puntos gracias á la deposición de la tierra vegetal acarreada por un canal que tiene allí su desagüe, en las que se observan detritus de las pizarras que forman parte integrante de la región, restos de las conchas que en este medio tienen su estación natural, etc. En otros puntos, donde las rocas pizarrosas originan sitios al abrigo de los embates de las olas, la exuberante vida marina animal y vegetal, ofrece tan fantástico aspecto, que apenas pudiera dar de ella idea el acuario más habilmente organizado. No hay hendidura ni superficie bañadas por las aguas, que no esten enteramente ocultas por algas de colores en extre-

mo variados y formas á cual más caprichosas, viéndose pulular por entre ellas los más extraños crustáceos; muchos moluscos gasterópodos y acéfalos forman allí verdaderas colonias; varios cefalópodos, ocultos entre los huecos, acechan la presa ó están dispuestos al ataque, aunque sea al hombre mismo, y gran número de radiados ostentan sus bellísimas formas y delicados colores.

En una palabra, este recodo, como tantos otros que ofrece el extremo Pirineo al sumergirse en el mar, constituye un vivero tan abundante, como eran en otro tiempo y hoy se admiran en muchos yacimientos fosilíferos de faunas litorales, entre otros de los que he visitado, los del golfo de Suez, del crag de Suffolk, de Millas en el Rosellón y varios de las inmediaciones de Barcelona.

Sería pues este, como tantos otros recodos de dicha costa, uno de los sitios dotados de condiciones apropiadas para la instalación de una estación zoológica, si no hubiese realizado ya tan útil proyecto en Banyuls de la Marena M. de Lacaze-Duthiers fundando el «laboratorio Arago», donde se hacen tan excelentes trabajos que pasan á formar patrimonio de la ciencia.

Como se presenta esta ensenada al descubierta de los vientos del primer cuadrante, que con tanta furia soplan en aquella región, se explica que allí donde hay más exuberancia de vida sea sobre todo en la parte N. O., que es la más abrigada.

Por lo demás, el clima en este punto es templado, según puede observarse desde luego al ver la facilidad con que prosperan el olivo y la viña, siendo algo importante el cultivo de la excelente uva *garnatxa*, que produce el vino de tan reconocida fama.

Segun las indicaciones que preceden, es esta una localidad propia para proporcionar al que la estudie un rico contingente de datos sobre la fauna malacológica marina de nuestras costas. Y en efecto, á pesar del escasísimo tiempo de mi permanencia en Llansá (el 5 de agosto de 1889), me fué posible reunir tal número de formas, que he decidido hacer un estudio de las mismas y redactar el presente trabajo.

Muchos de los ejemplares han sido recogidos, á la mano, unos en las rocas, otros entre las algas, otros entre la arena cenagosa del litoral. Aprovechando la especie de draga, llamada *gánguil*, que emplean los pescadores de la localidad para la captura de los crustáceos conocidos con el nombre de *gamba* (*Palæmon natator* y *Psquilla*) hice algunos dragados, si bien tuve la desgracia de que se rompiera la cuerda y se perdiera el aparato en el fondo del mar, encallado al soplar una ráfaga de cierzo, denominado *tramontana* en el país. Asimismo encontré algunas especies en las nasas y en el fondo de los *llahúts* ó embarcaciones destinadas á la pesca, y sobretodo en la playa, donde las olas las arrojan en número prodigioso.

Los datos que sobre la fauna malacológica marina de esta parte de la península son hasta la actualidad conocidos, se reducen á la indicación de una especie, la *Natica Josephinia* en el Cabo de Creus, y á la de unas treinta aproximadamente en Rosas, citadas por el Dr. Hidalgo en sus obras *Catalogue des mollusques testacés marins des côtes de l'Espagne et des îles Baléares*, publicado en el *Journal de Conchyliologie*, año 1867, y *Moluscos marinos de España, Portugal y las Baleares*, en curso de publicación, de las cuales hay diez que he observado también en Llansá, según tendré ocasión de indicar al ocuparme en cada una de ellas.

No sucede lo mismo respecto de las localidades próximas de la parte francesa, puesto que en la obra *Les mollusques marins du Roussillon*, que dan á luz los Sres. Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, donde figuran ya los univalvos, objeto del tomo primero, se encuentran, como es de prever, casi todas las formas que cito de Llansá. Otro tanto ocurrirá sin duda con los bivalvos, una vez terminada la obra, de cuyo tomo segundo llevan ya publicados los géneros *Anomya*, *Ostrea*, *Pecten* y *Lima*.

Escaso interés ofrecería pues el presente trabajo, sobre todo en la parte referente á los univalvos, si no me llevara el deseo de hacer constar de una manera auténtica la existencia de dichas formas en este punto extremo del litoral de nuestra península, y dar al propio tiempo, una ligera idea de la riqueza de su fauna malacológica.

Me concretaré en todo lo posible á la cita de las descripciones y figuras que haya consultado y que más se avengan á las formas recogidas, figurando frecuentemente entre estas citas, según puede suponerse, la obra *Les mollusques marins du Roussillon*, cuyas fotografías generalmente ofrecen identidad con las formas de Llansá, así como los *Moluscos marinos* del Dr. Hidalgo, sin perjuicio de valerme, cuando el caso lo requiera, de otras obras que tendré ocasión de mencionar en el lugar respectivo.

MUREX BLAINVILLEI Payraudeau.

Varietas ex forma: *inermis* Philippi.

Murex cristatus Brocchi, var. β Philippi, *Enum. moll. Siciliae*, t. I, p. 209; tab. XI, f. 25; t. II, p. 182.

Murex Blainvillei Payraudeau: Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 20

Los ejemplares que poseo de Llansá, corresponden exactamente á la forma citada de la obra de Philippi.

MUREX EDWARDSI Payraudeau.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 23; pl. II, f. 3.

No escasea entre las rocas del litoral, á poca profundidad.
Citado en Cerbère por los autores de los *Moll. Roussillon*.

MUREX ACICULATUS Lamarck.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 24; pl. III, f. 2, 3.

Dos ejemplares. Ofrecen mucha semejanza así con las figuras citadas, como con los que poseo procedentes de Guernesey.

Var. ex forma: *curta* Monterosato.

Murex aciculatus Lamarck: Hidalgo, *Mol. marin. España, Portugal y las Baleares*, lám. XIII, f. 7, 8.

También dos ejemplares. Presentan notables diferencias con los anteriores, no solo por la relativa mayor anchura, sino por los cordoncitos transversos, que son más numerosos y delgados.

PISANIA MACULOSA Lamarck.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 25; pl. III, f. 2, 3.

Abunda en las rocas del litoral. Muchos individuos corresponden á la variedad *ex colore: fasciata* Monterosato.

PISANIA D'ORBIGNYI Payraudeau.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 26; pl. III, f. 4.

Algunas conchas en buen estado, pero habitadas por el *Pagurus* ó *Bernardo ermitaño*, conocido en el país con el nombre de *Piada*. Ofrecen todas ellas los caracteres del tipo de Payraudeau (*Cat. annel. et moll. Corse*, p. 159; pl. VIII, f. 4-6), incluso el *labro octoplicato* indicado en la diagnosis.

TRITON CUTACEUS Linné.

Hidalgo, *Mol. marin...*, lám. XVI, f. 2, 3.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 31; pl. V, f. 2.

Un ejemplar del tipo, en la playa.

HADRIANIA CRATICULATA Brocchi.

Fusus craticulatus Brocchi: Hidalgo, *Mol. marin...*, lám. XVI, f. 4, 5.

Hadriania craticulata Brocchi: Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 33; pl. VI, f. 1.

Algunos ejemplares, arrojados por las olas.

Los señores Bucquoy y Dautzenberg, en el lugar citado, dan á este molusco el nuevo nombre genérico de *Hadriania*, fundándose en que participa de los caracteres de otros distintos géneros. M. Fischer, en su *Man. Conchyl. et Paléont. conchyl.*, p. 643, continúa las *Hadriania* entre los subgéneros del género *Ocenebra*, perteneciente á la familia de los Murícidos.

FUSUS ROSTRATUS Olivi.

Hidalgo, *Mol. marin...*, lám. XVI, f. 4, 5.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 36; pl. VI, f. 3.

Varios ejemplares en la playa.

FUSUS PULCHELLUS Philippi.

Philippi, *Enum. moll. Siciliae*, t. II, p. 178; tab. XXV, f. 28.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 37; pl. VI, f. 4.

Un individuo, perfectamente caracterizado.

EUTHRIA CORNEA Linné.

Hidalgo, *Mol. marin...*, lám. LIV, f. 2, 3.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 39.

He dragado en los *alguers* ó bajos fondos de rocas cubiertos enteramente de algas, un hermoso ejemplar mucho más parecido á la figura citada que al que han hecho fotografiar los autores de los *Moll. Roussillon* en la pl. VI, f. 6 del

t. I, ya por la longitud de la espira, ya por el encorvamiento del extremo del canal hacia fuera, presentando esta particularidad tan exagerada, que puede atribuirse á una monstruosidad del individuo. La coloración es mucho más oscura, ofreciendo el interior de la abertura un hermoso tinte violado: sin duda corresponde bajo este concepto á la variedad *ex colore, fusca* de Scacchi.

TROPHON MURICATUS Montagu.

Murex muricatus Montagu, *Test. britann.*, ed. Chenu, pl. III, f. 15.

Fusus echinatus Philippi, *Enum. moll. Siciliae*, t. I, p. 206; t. II, p. 178.

Trophon muricatus Montagu: Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 39; pl. VI, f. 7.

He recogido un solo ejemplar, en la playa, que mide 9 milímetros de alto por $3\frac{1}{3}$ de ancho, y conviene con las figuras citadas. Si bien á primera vista parece que pudiera confundirse con los individuos jóvenes del *Fusus rostratus* Olivi, al compararlo con ellos, á lo menos con los que poseo de la misma localidad, se nota, entre otras diferencias, la indicada por Philippi: *costellis minus elevatis pluribus, circa 15*. En el entrecruzamiento de los pliegues longitudinales, que son variciformes, con los numerosos cordoncitos transversos, se originan eminencias que dan á la ornamentación un aspecto especial. El canal es bastante largo y algo oblícuo.

NASSA MUTABILIS Linné.

Var. ex forma: *minor*, Bucq., Dautz., Dollf.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 42; pl. X, f. 7.

He encontrado un solo ejemplar de esta especie, arrojado por las olas.

NASSA INCRASSATA Müller.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 45; pl. XI, f. 3, 5.

Vars. ex forma: *elongata, varicosa, minor* Bucq., Dautz., Dollf.

Var. ex colore: *fasciata* Monterosato.

Obra y lugs. cits., fig. 6-9.

Abunda en las anfractuosidades de las rocas, encontrándose á veces hasta en la superficie del mar. Entre los varios individuos que he recogido se notan muchas transiciones, así respecto de la forma como del color: hay ejemplares del todo parecidos, respectivamente, á las figuras citadas.

NASSA RETICULATA Linné.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 49; pl. X, f. 8, 9.

Dragada á menos de una braza, junto á las rocas.

NASSA COSTULATA Renieri.

Var. ex forma: *Cuvieri* Payraudeau.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 54; pl. XI, f. 15, 16.

Buccinum Cuvieri Payraudeau; *Moll. Corse*, p. 163; pl. VIII, f. 17, 18.

Var. ex forma: *Ferussaci* Payraudeau.

Bucq., Dautz., Dollf., ob. y lug. cit., f. 17.

Buccinum Ferussaci Payraudeau, ob. y pl. cit., p. 162; f. 15, 16.

Vars. ex forma: *tenuicosta*, *lanceolata*, *pulcherrima*.

Bucq., Dautz., Dollf., ob. y lug. cit., f. 30-32; 34; 35, 36.

Basta la indicación de las antedichas variedades para dar idea del polimorfismo de esta hermosa especie, que vive en colonias entre las rocas, á poca profundidad. No son estas las únicas, pero sí las que he encontrado con mayor abundancia. Como es de suponer, se notan numerosas transiciones de unas á otras, ofreciendo muchas, sino todas, notables diferencias de tamaño; asimismo son más ó menos largas, abultadas, presentan las costillas longitudinales ya rudimentarias, ya delgadas, gruesas, más ó menos numerosas, iniciadas solo en los primeros anfractos ó revistiendo toda la concha, etc. Las estrías transversas son asimismo más ó menos aparentes. La coloración varía también, pues unas veces es blanquecina, otras amarillenta ó leonada, otras de castaño subido, tinte que se nota con frecuencia en los individuos que refiero á la variedad *lanceolata*. Algunos de pequeña talla, tienen ceñido su último anfracto por una estrecha línea continua, de color casi negro.

AMYCLA CORNICULUM Olivi.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 56; pl. XII, f. 1, 2.

Abunda en las rocas, á poca profundidad; algunas veces se la vé en la superficie, quedando á intervalos fuera del agua. Vive en colonias. Hay ejemplares de notables dimensiones: alt. 21, diám. 9 $\frac{1}{2}$ milímetros.

Var. ex forma: *raricosta* Risso.

Ob. y lugs., cits., p. 57; f. 3-6.

Abunda junto con el tipo. Lo mismo que la de las costas del Rosellón, la forma de Llansá es más pequeña, relativamente, y más abultada que la anterior.

Var. ex forma: *elongata* Monterosato.

Ob. y lugs. cits., p. 57; f. 7-9, 12.

Muchos ejemplares muertos, recogidos en la playa, pueden referirse á las figs. 7, 8 citadas (var. *fasciolata-elongata*, p. 58); otros son más prolongados y su coloración, menos intensa, recuerda la de la var. *flavida* Monterosato (*Moll. Roussillon*, p. 58).

Var. ex forma: *minima* Bucq., Dautz., Dollf.

Ob. y lugs. cits., p. 58; f. 10, 11.

Junto con las precedentes.

Los autores de los *Moll. Roussillon* citan esta especie en las zonas litorales de laminarias, de Port-Vendres al cabo Cerbère, donde abunda.

M. Chenu, en su *Man. Conchyl. et Paléont. conchyl.*, t. I, p. 202, coloca las *Amycla* entre los subgéneros del género *Columbella* de la familia de los Columbélidos; al paso que M. Fischer, en su obra del mismo título, pág. 634, la continúa entre los subgéneros del género *Nassa* correspondiente á la familia de los Násidos.

NERITULA NERITEA Linné.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 59; pl. XII, f. 21, 25.

Var. ex forma: *minor* Monterosato.

Ob. y t. cits., p. 60.

He recogido en la playa muchos ejemplares, sobre todo de la var. *minor*, algunos de ellos en buen estado, sin que me haya sido posible reconocer alguno que pertenezca á la *N. Donovanii* Risso.

COLUMBELLA RUSTICA Linné.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 71; pl. XII, f. 30, 31.

Entre las algas, en las rocas, á la superficie. Apenas difiere, por la forma general y la coloración, de la que he recogido en Sorrento de Nápoles, Alejandría de Egipto, etc., así como de las que he recibido del señor marqués de Monterosato, provenientes de Jaffa en Siria. Las dimensiones son las mismas que indican los autores de los *Moll. Roussillon* (alt. 17 diám. 10 milím.) y mayores que las de los de Jaffa (alt. 13 diám. 8 milím.).

COLUMBELLA SCRIPTA Linné.

Buccinum Linnæi Payraudeau, *Moll. Corse*, p. 161; pl. VIII, f. 10, 12.

Columbella scripta Linné: Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 73; pl. XIII, f. 1, 2.

Los individuos que he recogido son bien caracterizados.

Citada en Rosas por el Dr. Hidalgo en su *Cat. moll. test. mar. côt. Espagne et Baléares*, p. 98.

COLUMBELLA GERVILLEI Payraudeau.

Mitra Gervillei Payraudeau, *Moll. Corse*, p. 165; pl. VIII, f. 21.

Columbella Gervillei Payraudeau: Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 75; pl. XIII, f. 5, 6.

Los individuos recogidos no discrepan en sus caracteres de las descripciones y figuras citadas.

COLUMBELLA DECOLLATA Brusina.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 77; pl. XIII, f. 7, 8.

El solo ejemplar que he recogido de esta *Columbela* conviene con las notas

y figuras de la obra citada. No he observado hasta ahora, quizás por falta de numerosos ejemplares, transiciones entre esta y la anterior, por lo que, siguiendo la opinión de dichos autores, la continúo como especie distinta, mayormente cuando afirman que presenta constancia en sus caracteres.

CONUS MEDITERRANEUS Bruguière.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 79; pl. XIII, f. 11.

Abunda en las rocas litorales. Todos los ejemplares que he recogido ofrecen completa identidad con el representado en la figura citada.

Se encuentra en Rosas, según el Dr. Hidalgo en los *Mol. marin...*, G. *Conus*, p. 4. Los señores Bucq., Dautz., Dollf., lo indican en Cerbère.

CLATHURELLA PURPUREA Montagu.

Var. ex forma: *Philberti* Michaud.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 91; pl. XIV, f. 15.

El único ejemplar que he recogido, corresponde exactamente á la figura citada.

CLATHURELLA CORDIERI Payraudeau.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 92; pl. XIV, f. 10, 11.

Un solo ejemplar, de dimensiones un poco menores que las indicadas por los autores de los *Moll. Roussillon*, pero con los demás caracteres que asignan á esta forma.

CLATHURELLA LINEARIS Montagu.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 96; pl. XIV, f. 20.

Entre las algas, á menos de dos brazas, tres ejemplares que corresponden á la descripción y figura citadas, si bien tienen el diámetro relativamente algo menor.

MANGILIA COMPANYOI Bucq., Dautz., Dollf.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 108; pl. XV, f. 20, 22.

Un ejemplar en la playa: si bien en mal estado, se le reconocen los caracteres.

Dicen los referidos autores que este género debe denominarse *Mangilia* más bien que *Mangelia*, puesto que Risso, según consejo de Leach, lo dedicó al naturalista Mangili.

MANGILIA MULTILINEOLATA Deshayes.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 108; pl. XV, f. 23, 25.

También un ejemplar, en el mismo sitio que el anterior. No se encuentra en buen estado de conservación, pero se puede identificar con las figuras citadas.

DONOVANIA MINIMA Montagu.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 112; pl. xv, f. 28, 29.

Var. ex forma: *mammillata* Risso.

Ob., t. y pág. cit.; pl. xv, f. 31, 32.

Casi á flor de agua, entre las algas.

MITRA EBENUS Lamarck.

Var. ex forma: *plumbea* Lamarck.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 116; pl. xvi, f. 5, 6.

Algunos individuos muertos, en la playa. Apenas se notan rudimentos de costillitas longitudinales en los primeros anfráctos. Es de color castaño subido, y destaca muy limpiamente la zona ó línea blanco-amarillenta que mencionan los autores de los *Moll. Roussillon* en el tipo, carácter que no aparece muy manifiesto en la figura que he citado.

MITRA CORNICULA Linné.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 117; pl. xvi, f. 11.

Junto con la forma anterior, si bien parece ser más abundante.

MITRA TRICOLOR Gmelin.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 119; pl. xiv, f. 31.

Algunos ejemplares, entre las dos especies anteriores. Varían mucho en el sentido de la longitud.

Citado en Rosas por el Dr. Hidalgo en su *Cat. moll. test. mar. Espagne et Baléares*, p. 96.

MARGINELLA MILIARIA Linné.

Bucq., Dautz., Dollf., *Moll. marin. Roussillon*, t. I, p. 122; pl. xv, f. 40, 42.

Los numerosos ejemplares que poseo, si bien los he recogido en la playa, conservan los caracteres que permiten reconocer fácilmente la especie. Con todo, sus dimensiones (alt. $5 \frac{1}{2}$, diám. $3 \frac{1}{2}$ milím.) son algo menores que las atribuídas al tipo por los autores citados. Se encuentran entre ellos las variedades *ex colore: pallida* Monterosato, *flavicans* Requien, *quadrifasciata* Monterosato, de todas las cuales se hace mención en la referida obra (p. 123, 124).

(Continuará).

EXCURSIÓN BOTÁNICA Á TOSSA

POR D. ESTANISLAO VAYREDA Y VILA

La circunstancia de tener que tomar baños de mar á impresión, nos llevó con dos hijos á pasar unos días en las costas de Tossa, localidad nueva para mí; de consiguiente su flora se ofrecía por primera vez al alcance de nuestra observación.

Tossa es considerada como el término litoral de la región ampurdanesa ó del llamado (Ampurdá petit), bien que no de la provincia, cuyo límite SO. está junto á la desembocadura del Tordera.

El valle de Tossa es relativamente estrecho, dilatándose un poquito cerca del mar; la población ha descendido junto á la playa cual gaviota pescadora, dejando en ruinas la población antigua (Tossa la vella), situada en la falda N. de la pequeña colina que forma el Cabo de Tossa. Cuasi deshabitada ya esta parte de población, consérvase no obstante su cinturón de antigua muralla enlazada por altas y elegantes torres.

Forman los flancos del valle por el NE. las sierras que ramificándose toman la dirección hacia San Feliu de Guixols, y por el SO. hacia las costas de Lloret de Mar.

La mar de levante está sembrada de islotes y grandes peñascos que brotan á diversas alturas, así como de grandes cavernas, excavadas en la roca por el martilleo de las olas, ó bien ocasionadas por derrumbamientos, en la costa brava. Muy curiosas y dignas de ser visitadas estas cuevas, las hay de gran capacidad para alojar 8 ó 10 barcas pescadoras; las hay de diversas formas y alturas y coloreadas de brillantes y vivos tonos de la roca. Los pescadores hallan en ellas refugio en días lluviosos y abrigo en las noches para esperar la hora de recoger las redes. En algunas de ellas anidan los vencejos negros, mirlos de roca, etc.

Muy rica nos parece ha de ser la fauna marina de esas aguas, pues en los pocos días de permanencia pudimos observar algunas especies raras á nuestro entender, y tuvimos la curiosidad de tomar nota de los nombres de peces de la localidad.

En esas costas acontece un fenómeno geológico contrario al que tiene lugar en las de levante de Barcelona, en que la mar avanza inundándose lentamente la costa, aquí pues al revés, la mar se retira y emerge la costa. Parajes me mostró un anciano pescador, que me aseguró estar habitualmente inundados en su mocedad, en tanto que él, había pescado pulpos y al presente brotan sobre las aguas unos 50 ó 60 centímetros, y tan solo cubren las olas muy agitadas.

El suelo no es muy fértil, escepto en los fondos y ondulaciones del valle, supuesto que su base está formada por la descomposición y detritus de rocas graníticas, pizarrosas y feldespáticas.

La florula bien que, en mala estación para juzgar de su riqueza, parece no ha de ser de las más variadas (por más que su topografía sea accidentada), quizás á causa de la monotonía del terreno.

A pesar de lo avanzado de la estación, pues estábamos á mediados de agosto, por excepcionales causas meteorológicas de haberse prolongado hasta julio inclusive, las lluvias de primavera, animaba la vegetación una lozanía inusitada en tiempo canicular, muchas especies pudimos observar que por lo general, en dicha época hubiéranse hallado agostadas por el calor y cubiertas de polvo.

La vegetación arbórea predominante, es el alcornocal, que puebla grandes extensiones de terreno y su calidad es muy apreciada.

El monte bajo está formado por varias retamas como la *Genista candicans* L. rara; *G. linifolia* L. hermoso arbusto; *Ulex parviflorus* Pourr.; *Sparthium*

junceum L.; el *Lentisco* y bastante rara la *Cornicabra*; algunas *jaras* y varios otros arbustos más ó menos raros. Adornan los setos, las bellas y elegantes sumidades del *Agno-casto*.

Hé aquí las especies más dignas de mención, que nos fué posible recoger, ya para herbario ya para la estación de aclimatación de Lladó.

Delphinium peregrinum L.—De Lloret á Tossa.

Iberis Prostii S. W.—De Lloret á Tossa y San Feliu.

Senebiera pennatifida Db.—Playas de Tossa r.

Dianthus attenuatus Sm. v. *catalaunicus* Wk. et Csta.—Castell de Tossa.

Ruta bracteosa Db?—Tossa la vella, escombros.

— *angustifolia* Pers.—Costas áridas.

Pistacia Terebinthus L.—Sierra al N. r.

Genista candicans L?—Montes de Tossa, r.

— *linifolia* L.—*Baladre*, impropia; colinas.

Medicago falcato-sativa Rchb.—Castell de Tossa.

Rubus collinus Db.—De Lloret á Tossa.

Rosa sempervirens L.—Setos.

Myrtus communis L.—Frecuente, montes de Tossa.

Sedum villosum L.—Sierra al N. de Tossa.

Daucus gingidium L.—Rocas de Lloret.

— *gummifer* Lam.—Lloret, Tossa.

— *Bocconi* Guss?—Rocas junto al mar de Tossa.

N. B. A pesar de no mencionar ningún observador esa especie en nuestras costas marítimas, hallo bastante analogía entre una especie que abunda en Tossa, con la especie que describe la Fl. de Francia de Gr. et G.; de la que discrepa no obstante por el involucre tripartido y no bordeado de blanco, involucrillo con hojuelas siempre lineares y no trifidas.

Crithmum maritimum L.—Rocas marítimas.

Galium palustre L.—Aguas de Lloret á Tossa.

Cephalaria leucantha Schr.—Sierra N. de Tossa.

Scabiosa columbaria L.—Castell de Tossa etc.

Pulicaria odora Rchb.—Sierras de Lloret á Tossa, San Feliu.

Sonchus tenerrimus L.—Tossa murallas.

Hieracium boreale Fr.—Montes de Tossa.

— *glaucophyllum* Sch?—Bosques de Tossa.

— *myriophyllum* Sch?—Bosques.

— *vestitum* Gr. et G.—Rocas de Tossa.

Phagnalon saxatile Cass.—Rocas Tossa.

Helicrysum angustifolium Dc.—Colinas.

Anthemis arvensis L. v. *incrasata* Lois?—Tossa.

Lactuca viminea Lk.—Lugares áridos.

— *virosa* L.—Bosques sombríos.

Jasione montana L.—Junto al mar.

N. B. Se presenta en forma diminuta y muy vellosa.

Antirrhinum Assarina L.—Rocas de la sierra al N. de Tossa.

Hyosciamus albus L.—Codolar etc.

Phelipæsa Muteli Reut.—Montes de Tossa.

Mentha pulegium L.—Aguas de Lloret á Tossa.

Origanum vulgare L.—Costas de Lloret y Tossa r.

Micromeria greca Benth.—Parajes áridos.

Betonica officinalis L.—Montes de Tossa.

Teucrium Chamædrys L.—Tossa.

Stachis recta L. p. *angustifolia* Sierra N. de Tossa.

Vitex Agnus-castus L.—Setos del llano.

Amarantus patulus Bertol.—Huertas.

Euphorbia biumbellata Poir.—Bosques.

Urtica membranacea Poir.—Escombros.

Juniperus umbilicata Ten?—Bosque de Tossa á Lloret.

N. B. El poco desarrollo de los frutos de ese enebro hace difícil clasificarle con seguridad.

Juncus effusus L.—Prados húmedos.

— *tenageia* D. C.?—Sitios arenosos.

— *capitatus* Weig.—De Lloret á Tossa.

— *lamprocarpus* Ehrh?—Parajes cenagosos.

Carex distans L.—Prados sombríos.

— *acuta* Fries.—Prados.

Agrostis verticillata Vill.—Tossa.

Eragrostis pilosa P. B.—Tossa.

Lepturus filiformis Trin.—Montes de Tossa.

LA ESTRELLA MÚLTIPLE MIZAR

POR M. C. FLAMMARION

La magnífica estrella doble Mizar ó ζ de la Osa Mayor, se presenta como una de las más brillantes de este género, una de las más fáciles de observar y al mismo tiempo una de las más curiosas. Las magnitudes respectivas de los componentes son 2,2 y 4,0, y la distancia es mayor de 14". Pero un descubrimiento recientísimo vá á presentárnosla en lo sucesivo como una estrella múltiple y darle mayor interés todavía por la manera misma, tan ingeniosa, del descubrimiento.

Dicha estrella es la primera que ha sido desdoblada, puesto que Riccioli dió á conocer este hecho en 1650, señalándola de nuevo Gottfried Kirch en 1700, William Herschel la midió en 1781, y después de esta época, tenemos una numerosa serie de medidas micrométricas que demuestran en esta brillante pareja una fijeza casi absoluta. Hé ahí la primera y la última de estas medidas, acompañadas de dos intermedias:

Fechas.	Angulos.	Distancias.	Observadores.
1781	146°,8	14"	Herschel.
1830	147°,6	14,37	Struve.
1868	147°,9	14,26	Dembowski.
1889	148°,9	14,41	Flammarion.

El cambio ha sido, pues, apenas sensible en el transcurso de más de un siglo. El ángulo parece aumentar con lentitud, es decir, la estrella pequeña parece girar al rededor de la grande en sentido directo: en cuanto á la distancia parece invariable (la de Herschel es solo aproximada).

Un movimiento de 2° en cien años es ciertamente muy pequeño, y aun añadiré que apenas es seguro, sobre todo á causa de las consideraciones que voy á exponer.

Háse fotografiado hace tres años el espectro de esta estrella en el Observatorio de Harvard Collège, y Mlle. A.-C. Maury, sobrina de Draper, ha hecho un atento estudio de estas fotografías. En este espectro, la raya K es manifiestamente doble en las fechas de 29 marzo, 17 mayo y 27 agosto 1889. En otras épocas la raya aparece confusa, como si sus componentes se separasen lentamente y en otras épocas se la vé decididamente sencilla.

M. Edward Pickering ha presentado en la sesión de noviembre de la Academia nacional de Ciencias de los Estados Unidos, un interesante trabajo sobre este curioso asunto. El exámen de todos los clises ha conducido á la conclusión de que la raya espectral que acabamos de mencionar, aparece doble á intervalos de 52 días, empezando el 27 de marzo 1887, y que durante varios días, antes y después de estas épocas la raya aparece difusa. Anuncióse un desdoblamiento de la raya para el 18 de octubre de 1889, y este desdoblamiento se ha efectuado; asimismo se anunció de nuevo para el 8 de diciembre, y la comprobación fué más completa, dada por tres fotografías. Varias otras rayas del espectro estelar aparecen dobles igualmente en las épocas en que la raya K, la más limpia de las de que acabamos de hablar, ofrece este aspecto.

Las medidas establecen que la separación se eleva en millonésimas de milímetro, á 0,246, respecto de una raya cuya longitud de onda es 448,1, mientras que la separación de la raya K, cuya longitud de onda mide 393,7, es 0,199.

La sola explicación satisfactoria de estas separaciones de rayas es admitir que la estrella brillante de la pareja en que nos ocupamos, es también una estrella doble, cuyas componentes son á corta diferencia iguales en brillo y se encuentran demasiado aproximadas para que puedan desdoblarse en el telescopio.

Estas estrellas giran una alrededor de otra en un periodo de 104 días.

Cuando una de las componentes se aproxima á nosotros, todas las líneas de su espectro se mueven hacia el extremo violado del espectro, mientras que todas las rayas del espectro de la otra componente se mueven hacia el extremo rojo, á cuyo hecho es debida la separación.

Cuando el movimiento se efectúa perpendicularmente á nuestro rayo visual, las rayas espectrales vuelven á encontrar sus longitudes de onda normales y entonces se ven simples.

Podemos pues formarnos ya idea de la dimensión probable de este sistema y de la velocidad de los componentes sobre sus órbitas.

La velocidad relativa derivada de la raya K será 0,199 dividida por su longitud de onda 393,7 y multiplicada por la velocidad de la luz: este cálculo dá 151 kilómetros por segundo. Un cálculo análogo para la raya cuya longitud de onda es 448,1, dá por resultado 164 kilómetros. Como las fotografías probablemente no han sido tomadas en el momento mismo de la velocidad máxima, deben aumentarse un poco estos números; admitiendo 160 kilómetros por segundo, M. Pickering cree no apartarse mucho de lo cierto.

Si las órbitas de estos dos soles, que gravitan mutuamente en su atracción reciproca, es circular, y si su plano pasa por nuestro rayo visual, la revolución recorrida por uno de los dos, considerando fijo el otro, sería de 1,500 millones de kilómetros, ó próximamente la que hay de Marte al Sol.

La masa combinada de ambos astros excedería unas cuarenta veces á la de nuestro Sol.

En otros términos, si dos estrellas, cada una de las cuales tiene una masa veinte veces mayor que la del Sol, girasen una alrededor de otra á una distancia igual al radio de la órbita de Marte, los hechos observados serían precisamente los que acaban de apreciarse por el exámen del espectro de ζ de la Osa Mayor.

Si la órbita está inclinada sobre nuestro rayo visual, resulta del mismo un aumento en las dimensiones y en las masas de este sistema.

Según los hechos expuestos, es este un sistema cuyo plano pasa por la Tierra ó

cerca de ella. Si su movimiento se efectuase en un plano visto de frente, las rayas de su espectro no se separarían unas de otras.

Ahora bien, no es probable que dos astros importantes, tales como este compañero próximo y el distante de que acabamos de hablar, graviten en dos planos muy diferentes uno de otro.

Si tomamos como ejemplo nuestro sistema solar, notamos que todos los principales planetas gravitan á corta diferencia en el plano de la órbita de Júpiter. Excepcionalmente solo de esta regla gran número de pequeños planetas.

Este plano es sensiblemente también el de la rotación solar y se relaciona sin duda con el primero por el origen mismo de la formación de los planetas y de sus movimientos.

Hé ahí porque pensamos que muy probablemente el compañero observado de Mizar grave en el mismo plano que el sol gemelo y deba describir una órbita poco inclinada sobre nuestro rayo visual. Creeríase pues que debe verse variar la distancia más bien que el ángulo de posición.

Sin embargo, si nos referimos á las observaciones, los dos soles principales parecen gravitar en un plano que no es exactamente el de nuestro rayo visual y que es muy diferente del del sol central. Si posteriormente se confirman estas premisas, habremos observado uno de los más extraños sistemas solares que imaginarse puedan.

La revolución exige ciertamente buen número de siglos para efectuarse.

El movimiento propio de Mizar es muy pequeño : $\mu = + 0^s,0095$ y distancia polar $+ 0'',156$.

El conjunto del sistema parece alejarse lentamente de la Tierra, como las estrellas del mismo grupo sideral, β , γ , δ y ϵ de la Osa Mayor.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

EXTRACTO DE LAS ÚLTIMAS SESIONES *

La descripción que hace M. Lacroix del gneis piroxénico con wernerita del Pedroso, conviene perfectamente á la roca núm. 548 de la colección de rocas del Museo de Sevilla que me remitió el Sr. Calderón, con la diferencia de que el ejemplar que yo tengo es muy rico en zircón, mineral que no cita M. Lacroix. El núm. 541 de la misma colección es enteramente granulítico, y sus elementos son los siguientes: wernerita granulítica muy abundante; ortosa, oligoclasa y cuarzo en granos y mucho más escasos; piroxeno ligeramente verdoso, también granudo y con algo de hornblenda verde; titanita de color de rosa fuerte; ilmenita, dominando sobre la magnetita; epidota secundaria; zircón, muy abundante en granillos redondeados muy pequeños. La roca señalada con el número 537 es una verdadera piroxenita, pues no contiene más que diopsido.

El Sr. Macpherson describe materiales de esta naturaleza, con el nombre de *pizarras piroxénicas*, en su petrografía de la cordillera carpetana y en la del arcaico de Andalucía, y con el de *rocas verdes*, en la de Galicia ¹. De estas dos últimas regiones no tengo ejemplares, pero de la inmediata sierra de Guadarrama los poseo de Buitrago, Puertos de Malagón y de la Cruz Verde en el Escorial, de Robledo de Chavela y de entre la Hoya de Guija y Peguerinos en la provincia de Madrid, confinando con la de Ávila.

La mayoría de estas rocas son enteramente graníticas, pues aun el cuarzo escaso que contienen, forma granos pequeños *siempre redondeados*, perdidos en el

* Continuación, véase la página 187.

¹ *Sucesión estratigráfica de los terrenos arcaicos de España*, páginas 64, 113 y 115, Madrid, 1887. (AN. SOC. ESP. DE HIST. NAT., XII, 1883.)

seno de la ortosa. Este mineral constituye grandes individuos irregulares, de facies granítica, en los cuales están empotrados, además del cuarzo antedicho, la plagioclasa y el piroxeno, que generalmente forma cristales grandes redondeados de color verde muy claro y con todas las propiedades del diopsido. No he podido hallar en estas rocas ni un solo grano de wernerita. La esfena no es muy abundante en las rocas del Escorial, pero si lo es en las de Buitrago, en las que siempre contiene microlitos de rutilo.

En resumen, las rocas arcáicas feldespático-piroxénicas de la sierra de Guadarrama son de facies y de estructura esencialmente granítica, ortoclásicas y sin wernerita.

Se hallan también en el puerto de Malagón y en Robledo de Chavela, rocas de este grupo, en las que sus elementos dominantes, feldespato y piroxeno, se han desarrollado en grandes individuos, concentrándose en puntos diversos del material. El feldespato entonces suele ser con mucha frecuencia microclina.

Existen además en la sierra de Guadarrama verdaderas *piroxenitas*, en el sentido que da á esta palabra M. Lacroix, es decir de rocas arcáicas formadas exclusivamente de piroxeno, en el puerto de Malagón (Escorial) ¹, en la cuesta del Labrador, á la izquierda del arroyo de la Parrilla en Riaza ², y el Sr. Prado la cita ya del Escorial, aunque sin precisar yacimiento, y de Cercedilla y el Cerro de Piñuecar ³.

En el Museo hay ejemplares de la piroxenita del Escorial, recogidos en el siglo pasado y principios del actual.

A mi juicio no está bien aplicado el nombre de gneis piroxénicos á rocas que son *complejos granulíticos de plagioclasa y piroxeno*, la primera sustituida frecuentemente por wernerita, y que aparecen como masas lenticulares entre los estratos gneisicos, nunca como verdaderos estratos. De todos modos habrá de distinguir en estos materiales piroxénicos dos grupos: el primero, plagioclásico, frecuentemente wernerítico, y de textura granulítica, del cual son tipo en nuestro país las rocas del Pedroso; y el segundo ortoclásico, que muy rara vez contiene wernerita, de textura granítica, y cuyos representantes tenemos en la inmediata Sierra de Guadarrama. Los de este último grupo podían llevar mejor el nombre de *gneis piroxénicos* reservando para los primeros el de *granulitas piroxénicas*. Del tipo alemán de las *granulitas* convendría separar también, en primer lugar, las granulitas ortoclásico-cuarcíferas, que con mucha frecuencia encierran granate, y son las antiguas *leptinitas*; y en segundo, las *piroxenitas* ó rocas formadas exclusivamente de piroxeno. Las *granulitas propiamente dichas* serían las asociaciones granulíticas de plagioclasa, cuarzo y un mineral ferro-magnésiano, y en ellas estarían incluidas las rocas designadas por M. Lacroix, con el nombre de *gneis piroxénicos*. Estas granulitas, siempre inter-estratificadas en los gneis superiores no deben confundirse con las rocas esencialmente graníticas llamadas *granulitas* por M. Michel Lévy, que son los *granitos propiamente dichos* del profesor Rosenbusch, ó sean granitos con dos micas, blanca y negra.»

— El Sr. CALDERÓN leyó la nota siguiente:

«Nuestro ilustrado consocio el Sr. D. Manuel de Paül recibió en el mes de mayo último unos insectos que le fueron enviados de Puerto-Real, donde, según noticias del remitente, causan gran daño en las vides perforando sus larvas los tallos de la planta. Posteriormente el mismo insecto debe haberse presentado en otros sitios de Andalucía y de la Península, á juzgar por la manera como describen los periódicos los daños causados por un nuevo enemigo de la vid en varios pueblos.

¹ Macpherson: *Sucesión estratigráfica de los terrenos arcáicos de España*, pág. 71. Madrid, 1883-87.

² Quiroga: *Observaciones sobre algunas rocas de Riaza (Segovia)*. AN. DE LA SOC. ESP. DE HIST. NAT. t. v, *Actas*, pág. 31. Madrid, 1876.

³ *Descrip. fis. y geol. de la prov. de Madrid*, pág. 110. Madrid, 1864.

»Habiéndome rogado el Sr. Paúl que solicitase de nuestro distinguido Vicepresidente, D. Francisco Martínez y Sáez, la determinación exacta de la especie á que perteneciera dicho insecto (pues ya el Sr. Paúl había llegado al género con las obras de que dispone), y al mismo tiempo que recabase de este diligente entomólogo una pronta respuesta sobre la manera de combatir la nueva plaga, ha tenido la complacencia de hacerlo así, comunicándonos noticias, que por ser de utilidad y el fruto de largos estudios, me voy á permitir extractar brevemente.

»El insecto en cuestión es el *Apate bimaculata* Ol., de la familia de los sinoxy-lidos, grupo de los teredilos ó angusticolos. Esta especie vive en la Francia meridional y también se halla en Córcega y en Turquía, no encontrando por tanto, raro el Sr. Martínez que se halle en la Península, por más que él no la hubiera visto todavía en ella.

»Las larvas de los insectos de esta familia se alojan en los troncos y ramos muertos ó enfermos, y también en las raíces de diferentes árboles. La del *Apate bimaculata* Ol., está indicada¹ como viviendo en Francia en el *Tamarix*: pero como las larvas lignívoras de las especies de este género no son exclusivas en la elección del alimento, no ve dificultad en que puedan atacar asimismo las raíces de las vides, sobre todo si están plantadas cerca de los tarais ó tarajes (*Tamarix*).

»Están estudiadas las larvas de las *Apate capucina* L. y *A. varia* Illig., pero no la de la *A. bimaculata* Ol., intermedia entre aquellas dos, si bien todas ellas son sumamente análogas

»Por lo que toca á los medios de destrucción del parásito, las indicaciones del Sr. Martínez ofrecen un interés verdaderamente general. El primero y más eficaz en este, como en todos los casos análogos, es favorecer el desarrollo de los parásitos animales y vegetales del insecto perjudicial que tratándose del *Apate* pudieran serlo algunos himenópteros, señaladamente los bracónidos, cuyas hembras agujerean la madera con ayuda de su largo taladro y alcanzando á las larvas introducen en el cuerpo de estas sus huevos. Allí se desarrollan á expensas de sus víctimas las larvas de dichos bracónidos hasta transformarse en capullos sedosos separados que dan á su vez los himenópteros. Si se supiera determinadamente cual fuera el parásito ó parásitos especiales del *Apate*, se lograría con certeza por este medio destruir muchas de sus larvas y disminuir notablemente sus destrozos. A falta de este dato pudiera intentarse el desarrollo de insectos conocidos como destructores de los géneros y especies más afines á la en cuestión, como lo son para el *Sinoxyton sexdentatum* Ol. y la *Xilopertha sinuata* F. de la misma familia que el *Apate* el *Opilus mollis* L., los *Tillus unifasciatus* F. y *T. tricolor* y el *Malachius pulicarius* F.²

Entre los muchos coleópteros enemigos de la vid el más próximo al *Apate bimaculata* Ol. es el *Sinoxyton sexdentatum* Ol., siendo aplicable contra todos ellos (como contra la *Phylloxera*) el sulfuro de carbono ó el sulfocarburo de potasio, la inmersión en agua y en general cuantos medios se emplean como anti-filoxéricos y cuyo campo de operación sea el suelo. También pudieran practicarse en este caso alguno de los aconsejados contra la *Graptodera Ampelophaga* Guér., como sería sacudir las ramas con un paraguas de color claro vuelto al revés á fin de recoger los insectos perfectos ó cazarlos sobre las ramas ó en la tierra cerca de las plantas y matarlos en seguida.

No se ocultan al Sr. Martínez las dificultades prácticas que estos medios tienen

¹ Perris, *Larves*, París, 1877.

² Recuerda á este propósito el Sr. Martínez haber leído últimamente que se han obtenido satisfactorios resultados en Rusia contra los *Cleonus*, cuyas larvas destrozaban las plantaciones de remolacha, mediante el cultivo en establecimiento adecuado de hongos parásitos de aquellas, los cuales se distribuían por el terreno en vehículos susceptibles de contenerlos para infestar con ellos el cuerpo de las larvas. Así se ha logrado hacerlas morir en grandísimo número, y no hay duda de que, resueltas las dificultades económicas que semejantes procedimientos ofrecen, ellos han de constituir los medios más eficaces y seguros de destruir los insectos perjudiciales á la agricultura.

que ofrecer aquí, en el aislamiento y falta de conocimientos científicos en que se hallan los más de nuestros cultivadores, y termina su interesante y amistoso informe encareciendo la conveniencia de no alarmar demasiado á los agricultores, pues las plagas de los insectos pasan y están más cerca de desaparecer cuanto más duran. Por otra parte, él participa de la escuela que cree que los insectos solo atacan á los árboles demasiado viejos, enfermos ó mal cultivados, y así entiende que la persecución de cada uno de los parásitos, más es un paliativo que un remedio eficaz. Las plantas introducidas y reproducidas hace mucho tiempo, como sucede en nuestras vides, acaban por hacerse viejos como especies cultivables, y es preciso ir las sustituyendo con otras nuevas (como las americanas, las del Sudán, etc.) en las cuales pueden ingertarse nuestras variedades. Mientras no se emprenda sistemáticamente y se siga con perseverancia esta campaña de renovación, la cuestión de los enemigos de la vid estará siempre en pie, presentándose bajo formas nuevas y reclamando estérilmente la protección no siempre valiosa de los medios oficiales.»

(Continuará).

RECEPCIONES ACADÉMICAS

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, celebró sesión pública el día 23 de abril para dar posesión al Excmo. Sr. D. Alberto Bosch y Fustegueras.

El discurso de entrada en la Academia versó sobre las *Aplicaciones de las matemáticas á las ciencias morales y políticas*, asunto desarrollado con originalidad por el señor Bosch, y sin caer en el defecto harto generalizado de hacerlo depender todo de una ciencia parcial y representativa de conocimientos.

Comienza el notable y elocuente discurso del Sr. Bosch por tributar elogios á su ilustre antecesor, el Ilmo. Sr. D. Francisco Prieto y Caules, Profesor de varias asignaturas en la Escuela de Ingenieros de Caminos y autor de diversos trabajos y producciones científicas.

Establece el nuevo académico un principio incontrovertible como base de su discurso. Dice así: «Yerran los que creen que las verdades matemáticas resultan de la abstracción y de la generalización del espíritu... Filósofos como Stuard Mill han penetrado en el recinto de las matemáticas para advertir á los que se dediquen á las ciencias puras, que tales conocimientos no tienen el carácter de inductivos.»

«Estudemos la naturaleza—dice el Sr. Bosch;—recojamos sus datos, y despejemos sus incógnitas. Midámoslo todo, que medirlo es calcularlo, y calcularlo es conocerlo. Conocida la naturaleza, se descubrirá la situación del hombre en el mundo, y no nos adjudicaremos inmodestamente títulos pomposos como los de rey del universo, señor de la creación, *homo sapiens*, y tantos otros fáciles de ostentar, aunque difíciles de ejercer. Penetrémonos de la profunda y amarga verdad de que no ha sido creada la naturaleza para el hombre sino el hombre para la naturaleza.

De la naturaleza forman parte el hombre y la especie. Investigando los elementos de la naturaleza y siguiendo su historia, sorprenderemos las metamorfosis de la vida, suprema síntesis de la ciencia.»

Estas palabras encierran el criterio á que el nuevo académico obedece, y el desarrollo del tema señalado no es más que una de las fases en que pueden ser estudiados los problemas que se ofrecen á la investigación humana.

El extracto ó compendio del discurso del Sr. Bosch, en el que éste despliega tanta erudición como profundidad y elegancia de lenguaje, nos lo da hecho el Sr. Echeagaray en su discurso de contestación al recipiendario.

«Revuélvanse los intereses—dice—bramen las pasiones, afile sus uñas el desengaño, traigan palideces las tristezas: ante un teorema inquebrantable de geometría, se estrella impotente el oleaje humano; y la hermosura de las grandes teorías despierta la fe en la verdad; y los horizontes, siempre abiertos y esplendorosos de la ciencia, son estímulo permanente para el pensamiento.

El amor por la ciencia es el amor por la verdad: amor que nunca acaba; que, cuanto más se sacia, más apetece, y cuanto más consigue, más anhela, porque en su fondo palpita lo infinito como fuente inagotable.»

«La Memoria á que contesto, afirma que es posible y que es conveniente la aplicación de las matemáticas á las ciencias morales y políticas, y lo prueba el Sr. Bosch, no con discusiones de carácter general, sino con hechos positivos. Es posible aplicar las matemáticas á dichas ciencias, puesto que se aplican; es posible obtener en tal empresa resultados importantes, puesto que ya se han obtenido; y si alguien lo duda, oiga la lista de los puntos principales que comprende la Memoria de que trato.

Aplicación de las matemáticas á la economía política, y en especial á los siguientes problemas:

Al problema de los precios y á la ley de la oferta y la demanda, que el Sr. Bosch discute ampliamente y con gran conocimiento de la materia; al arduo problema del monometalismo y del bimetalismo; al crédito y á los bancos; y, por fin, á la renta de la tierra.

Aplicación de las matemáticas á la sociología en sus relaciones con la economía política, abordando el problema del salario, que es como el caballo de batalla de todas las sectas socialistas, y el peligrosísimo problema del salario natural, que es una consecuencia del anterior.

Aplicación de las matemáticas al sufragio universal, en la parte que pudiéramos llamar técnica; sin que pretenda el Sr. Bosch, y sirva esto para tranquilizar á los hombres políticos, fundar ni en el Algebra ni en la Geometría, ni siquiera en el cálculo de los infinitos, la esencia íntima de este derecho.

Y, por fin, *Aplicación de las matemáticas á la Hacienda, al Seguro y á la Estadística*, cuestiones menos rebeldes que las anteriores á la dominación, ó, por lo ménos, al protectorado de la ciencia matemática.»

Todos los puntos señalados los estudia y desarrolla el Sr. Bosch y Fustegueras con notable originalidad y de un modo interesante, profundo y erudito, que da pruebas patentes y copiosas, como dice en su discurso de contestación el Sr. Echegaray, de sus vastos estudios y de su indiscutible talento.

No es posible condensar en términos breves las razones sobre cada término de su tesis, aducidas por el Sr. Bosch, y aunque lo fuera, no es dable realizarlo en los angustiosos términos que las tareas periodísticas imponen.

El Sr. Bosch, que ve en las matemáticas el término á que puede llegar el conocimiento humano, y que cree y demuestra que aquellas son aplicables á los problemas que estudian las llamadas ciencias morales y políticas, manifiesta de una manera elocuente su creencia en las siguientes líneas de su discurso:

«Yo tengo, además, la convicción profunda de que el hombre no va, no puede ir, más lejos que las matemáticas. Donde no alcanza el cálculo sólo advertiréis la triste sombra de la duda. La historia prueba que nada hemos podido saber de las cuestiones metafísicas acerca del porvenir de la humanidad á través de las brumas del tiempo. Pero ¿acaso perderíamos algo con huir de esas ideas y limitarnos á las que nos interesan en la vida práctica? Dejémoslas, por mucho que nos atraigan; abandonémoslas, porque están fuera del estrecho limbo que vislumbramos claramente. Por mi parte, y en ese orden supremo, me consuela pensar que la naturaleza nos arroja á la corriente de la vida: ella nos recoge, después de la muerte, en el profundo arcano de su misteriosa evolución y nos atenderá; que si dejara de atendernos negaría su propia y virtual existencia.»

La contestación al discurso del Sr. Bosch como obra de D. José Echegaray, cuyos talentos son universalmente conocidos, no necesita de elogios.

El Sr. Echegaray, juzgando la obra del nuevo académico, dice:

«Yo no sé cómo los tradicionales poseedores de todas estas ciencias recibirán al invasor; es posible que le reciban en son de guerra, que toda invasión la provoca; pero yo, en todo caso, mando desde aquí mis aplausos y mis simpatías al campeón de mi tierra; que tierra de niñez fueron las matemáticas, y hacia ella vuelvo siempre los ojos con cariño cuando la agitación de la marcha forzada y penosa que sigo me lo permite.»

Estudia, pues, los diferentes extremos que abarca el discurso del Sr. Bosch, y concluye la contestación con las siguientes elocuentísimas palabras:

«Siga con el mismo entusiasmo que hasta aquí el Sr. Bosch; que en estos tiempos modernos, de agitación nerviosa y de apasionadas luchas, la ciencia pura es en cierto modo lo que el solitario claustro en la Edad Media: el supremo refugio de los que, fatigados del combate diario, buscan consuelo de las impurezas de la realidad en los goces desinteresados de las grandes verdades.»

Ambos discursos fueron sumamente aplaudidos.

* * *

A las dos de la tarde del día 23 celebró también la Real Academia de Medicina la recepción del académico electo D. Joaquín Olmedilla y Puig.

Comenzó su trabajo el Sr. Olmedilla con un estudio retrospectivo, en el que aprecia el grado de cultura en determinadas épocas, y examina la serie de vicisitudes por que han atravesado los descubrimientos antes de llegar á la realización de las conquistas que se han obtenido, merced á los prodigiosos esfuerzos de la ciencia moderna.

En un párrafo dedicado á América trató con suma amenidad del descubrimiento de la quina y de otros puntos en extremo curiosos relacionados con la farmacopea.

Analizó el desenvolvimiento del método experimental, y rebatió las perturbaciones que en lo referente á los adelantos originó la expulsión de los moriscos en España.

Aquilató después el valor de lo mucho que hoy pasa como nuevo, y presentó una relación sintética de la farmacología que los sabios del siglo XVII nos han legado.

La brillante concurrencia que llenaba el salón acogió con prolongados aplausos el discurso del nuevo académico.

El catedrático D. Gabriel de la Puerta le contestó en nombre de la corporación, siendo también muy celebrado, su profundo y bien escrito discurso, por el auditorio.

CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

Obras recibidas en esta Redacción: 23.—*Ueber die Einwirkung salpêtriger Säure auf Amidina und über Phenyltetrazolsäure*, von CLEMENS LOSSEN. Königsberg 1890.

24.—*Concepto de la materia*, discurso pronunciado en el ateneo de Logroño, por D. ABDÓN SENÉN GALBÁN Y AURIA. Sevilla 1890.

25.—*Ensayos de Meteorognosia* de la ciudad de Puebla, por D. BENIGNO G. GONZÁLEZ, Profesor de Física del Colegio del Estado Mexicano. Puebla 1889.

26.—*Observations pluviométriques et thermométriques* faites dans le département de la Gironde, de juin 1887 à mai 1889. Notes de M. G. RAYET, Président de la Commission météorologique departamentale. Bordeaux 1888-89.

27.—*Annuaire pour l' an 1890* publié par le Bureau des Longitudes. Paris 1890.—Además de los importantes datos que publica todos los años, contiene los discursos pronunciados con motivo de la inauguración de la estatua de Le Verrier, y otros trabajos sobre los Congresos de fotografía celeste y aeronáutica y la reseña de la reunión del Comité internacional permanente para la ejecución fotográfica del Mapa del Cielo.

28.—*Les Alliages*, trois leçons par le prof. W. CHANDLER-ROBERTS-AUSTEN F. R. S., traduit de l' anglais par M. GUSTAVE RICHARD, ingénieur civil des Mines. Gauthier-Villars. Paris 1890.—Es una obrita interesante bajo el punto de vista de sus aplicaciones artísticas.

29.—*Ensayos de Meteorologia dinámica con relación á la península ibérica*, por M. IRANZO BENEDITO. Valencia 1889.—Precedida de un notable prólogo del doctor Colvée, la obra empieza por una *Introducción* en que se exponen, concebidas y explicadas con claridad y precisión, las nociones preliminares de dicha ciencia.

Esta introducción, en la que el autor, fundándose inmediatamente en los hechos, anuncia ya la convergencia ó divergencia de los vientos respectivamente en los ciclones y anticiclones, termina exponiendo el plan de la obra y los materiales de que el autor ha hecho uso. El señor Iranzo ha procurado armonizar los dos métodos experimentales de investigación que ofrece la Meteorología, á saber: el de los términos medios de observaciones hechas en diferentes momentos en cada punto, y la sinopsis del estado de la atmósfera en un momento determinado.

A esta introducción siguen tres partes tituladas: 1.^a El frío-Régimen especial de invierno en la Península.—2.^a El calor-Régimen especial de verano en la Península.—3.^a Régimen especial de lluvias en la región del Mediterráneo. En todas ellas se ve abundancia de datos laboriosamente recogidos durante largos años, coordinados con inteligencia mediante operaciones asimismo laboriosas, y, como ilustración, 46 mapas con curvas isotermas é isobaras que facilitan la inteligencia del conjunto.

A fuer de ingénuos debemos decir que no estamos conformes con alguna de las apreciaciones del autor, como el papel mecánico que hace desempeñar al vapor de agua; pero la verdad es que el señor Iranzo ha dado poca importancia á la teoría en su obra, y ésta es sobre todo una concienzuda recopilación de hechos, muy útil, no sólo á los meteorólogos sino á todas las personas ilustradas, especialmente en la rica región valenciana.

CRÓNICA

Observatorio de Manila.—Por Real orden de 18 de marzo ha sido aprobado el nombramiento del Reverendo Padre Ricardo Cirera, para desempeñar el cargo de Director de la Sección magnética del Observatorio de Manila.

Por Real orden de 18 de marzo ha sido aprobado el nombramiento del Reverendo Padre Juan Vives, para desempeñar el cargo de Director de la Sección Sismica del Observatorio de Manila.

El Dr. Brehm.—Dícese que el Dr. Brehm, autor de la *Historia de los animales*, ha decidido fijar su residencia en Barcelona.

Tiene cien ojos...—El señor R. Dubois ha observado que ciertos animales, entre otros los moluscos, perciben por la piel sensaciones luminosas. El *Proteus anguinus*, reptil del orden de los batráceos, está en igual caso. Es un animal de la forma de las salamandras acuáticas, de color blancuzco uniforme; sus glóbulos oculares están atrofiados y cubiertos por la piel, y por tanto, está absolutamente ciego. Por medio de hacecillos de luz eléctrica dirigidos sobre las diferentes partes del cuerpo ha podido apreciar el señor Dubois que se verificaban las percepciones en todas las partes del tegumento externo, con una rapidez variable según las regiones, y que adquiría mayor intensidad al nivel de los aparatos atrofiados de la visión.—(*Siglo Médico*).

Vulgarización de la ciencia.—El Instituto Antropológico de Lóndres, en vista del interés creciente del público por las cuestiones antropológicas, trata de dar en las poblaciones próximas á la capital una serie de conferencias, destinadas á exponer el estado actual de las diferentes ciencias que tienen el hombre por objeto de sus estudios. No pudiendo hacer venir al Instituto al público que vive lejos de él, la ciencia va en su busca...

Punto de ebullición del ozono.—Olszewsky ha encontrado recientemente que el punto de ebullición del ozono es hacia -160° ; el ozono líquido lo obtiene haciendo pasar el ozono á un recipiente sometido á la temperatura de -181° mediante el oxígeno líquido. El ozono se obtuvo en forma de líquido azul oscuro, transparente en pequeñas capas pero opaco cuando aquellas tienen 2^{mm} de espesor.

El ozono puro si se deja evaporar se trasforma en un gas azulado que mantiene su color á la temperatura ordinaria, pudiendo ser condensado de nuevo mediante el etileno líquido.

El espectro de la corona solar.—Resulta del estudio de las observaciones espectroscópicas efectuadas por Schuster con ocasión del eclipse total de Sol de 1886, que el calcio y el hidrógeno no se encuentran en el espectro normal de la corona solar. Las rayas del hidrógeno solo son visibles en las regiones donde se observan grandes protuberancias, mientras que la rayas H y K del calcio, visibles en todas partes, son más intensas ó aparecen más marcadas hacia el lado de la corona provista en su base de varias protuberancias. La comparación entre las rayas de la corona y las de los elementos terrestres han dado resultados negativos.

Observatorio en Tananarive.—M. Mascart acaba de dar cuenta, en una de las últimas sesiones de la Academia de Ciencias de París que se ha inaugurado en Tananarive un observatorio astronómico y meteorológico francés. Este establecimiento se encuentra en una montaña situada á 1,400 metros sobre el nivel del mar. Es ocioso encomiar los beneficios que la ciencia reportará de la instalación del observatorio en la isla de Madagascar.

Límites ecuatoriales de las nieves.—M. H. Fisdier, que ha estudiado recientemente esta interesante cuestión, distingue los nevascos regulares de los irregulares, es decir, la media durante cada invierno, de los que son puramente accidentales. He ahí algunos resultados de estos estudios:

	Límites ecuatoriales.	
	de los nevascos regulares.	de los nevascos accidentales.
Costas O. del antiguo mundo.	45° N.	33° N.
Continente de Europa.	37°	»
Africa del Norte.	»	28°
Interior de Asia.	24°	22°
Costas E. del antiguo mundo.	30°	22° 30'
Costas O. de la América del Norte.	47°	34°
Interior de la América del Norte.	25°	18° 15'
Costas E. de la América del Norte.	35°	27°
Interior del Africa del S.	»	24° S.
Interior de la Australia.	»	28°
Costas E. de Australia.	»	34°
Costas O. de la América del S.	45° S.	34°
Interior de la América del S.	7° 30'	7° 30'
Costas E. de la América del S.	44°	23°

Este cuadro exige algunos comentarios. En el S. de Europa, los nevascos son regulares en todas las partes elevadas del interior; caen nevascos accidentales en toda Europa, en la Tripolitania, en Argelia, en el alto y bajo Egipto, en toda la Siria y Mesopotania. En cuanto al Asia, cae nieve de una manera regular en el Atlas, así como en las montañas del Ecuador y en las del Cabo; pero solo excepcionalmente en las costas del S. y en el interior de la colonia del Cabo y de la república de los Boers. En Asia el límite ecuatorial corresponde con las zonas elevadas, existiendo una notable excepción en el centro donde nieva regularmente en Sanghai, en que solo se ven nieves accidentalmente durante un invierno seco. Las costas del E. no presentan el mismo fenómeno que las del O. En Australia, las regiones situadas al sud-este visitadas accidentalmente por las nieves, siendo solo las regiones más elevadas y montañosas donde cae nieve con regularidad. En las altas montañas de la América del S., el límite de las nieves adelanta hacia el Ecuador, y en las llanuras del E. hasta el trópico, hay nevascos accidentales. Por todas partes, en el continente, los límites ecuatoriales de la nieve adelantan más hacia las zonas cálidas que hacia el mar.