

ELECTROLOGÍA SINTÉTICAPOR D. JOSÉ M.^a AMIGÓ CANUANA.

Catedrático en el Instituto de Lugo.

La luz y el calor están esparcidos por toda la Naturaleza; el hombre posee órganos adecuados para conocer su existencia; la humanidad utiliza los efectos de estos agentes desde los primeros albores de la civilización. No sucede lo mismo con la electricidad y el magnetismo, tan abundantes en el Universo como el calor y la luz y de análoga importancia.

Los efectos de la electricidad han sido desconocidos durante muchos siglos, porque carecen de manifestación propia externa; sólo se perciben en circunstancias dadas y estando los cuerpos en condiciones favorables para ello, son difíciles de apreciar, se prestan á interpretaciones variadas, lo cual explica el progreso lento de la Física en la constitución lógica de la Electrología.

Conocidos los primeros hechos seis siglos ántes de la era cristiana, Gibberto los reproduce en mayor escala á últimos del siglo XVI, creando la ciencia de la electricidad y la del magnetismo; en el siglo XVII empiezan á inventarse las máquinas eléctricas; en el siguiente se descubren los condensadores y se funda una nueva rama, la electricidad dinámica. A principios del siglo actual se enlazan las acciones eléctricas y magnéticas gracias á los bellísimos trabajos de Ørsted, Ampère, Arago y Faraday; este último crea hace cincuenta años la inducción, la teoría se completa más adelante, las aplicaciones menudean, admirándonos la inmensa trascendencia de algunas para el progreso social.

Fácilmente comprenderán nuestros lectores las dificultades que presenta la exposición de una doctrina, que hasta hoy no ha tenido trabazón alguna. Ampère empezó á constituirla aunque no en absoluto, pues todavía su teoría es impotente para explicar ciertos fenómenos -diamagnetismo- y hay que apelar á la unidad de las fuerzas físicas para formar una síntesis total.

Los autores siguen exponiendo estas ideas con un orden puramente cronológico, los fenómenos y los aparatos van desfilando ante la inteligencia del alumno, con la misma ordenación con que aparecen en el campo de la historia, salvo raras excepciones -teoría de los condensadores-. No intentaremos demostrar los vicios de que adolece semejante procedimiento; el celo del profesor se estrella ante la multitud de detalles entre los que se ocultan las ideas madres de mayor importancia y los alumnos concluyen el curso con la memoria cargada de palabras y el entendimiento vacío de ideas. A remediar estos males, tiende la

reforma radical que nos atrevemos á aconsejar, guiados únicamente por un buen deseo, confiando en la benevolencia de nuestros comprofesores.

Para concretar nuestras ideas sobre este asunto expondremos las bases fundamentales sobre las que debe descansar un Programa razonado de Electrología, sin descender á detalles minuciosos que suplirán el buen criterio de los lectores de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

Las bases ó grupos fundamentales son:

a. Nociones preliminares.—*b.* Focos ó manantiales de electricidad.—*c.* Aparatos productores.—*d.* Equilibrio eléctrico.—*e.* Efectos de la electricidad.—*f.* Magnetismo.—*g.* Electro-dinámica.—*h.* Aparatos de induccion.—*i.* Electrometría.—*j.* Electrología aplicada.

La Electrología puede explicarse siguiendo este orden de ideas, como hemos tenido ocasion de comprobar alguna vez en la enseñanza privada, no habiendo planteado esta reforma en el terreno oficial por consideraciones fáciles de prever.

El grupo *a* puede exponerse en una leccion en la cual tienen cabida algunos hechos que pudiéramos llamar fundamentales; en él creamos parte del tecnicismo, formulamos leyes importantes, y empezamos á conocer el manejo de aparatos sencillos que nos indican cuando los cuerpos están electrizados. Puede intentarse alguna indicacion sobre las hipótesis que admiten los físicos para explicar la naturaleza de la electricidad.

El grupo *b* constituye tambien una leccion en un curso elemental, en la cual deben clasificarse y describirse todos los fenómenos naturales que producen electricidad. Sin disputa en este grupo está condensado el espíritu de la reforma; nosotros planteamos desde luégo el problema de la produccion de electricidad con la mayor generalidad posible, apoyándonos en las teorías que dominan en la ciencia, y clasificamos los manantiales ó fenómenos productores en mecánicos, físicos y químicos con el mismo criterio con que se establece una clasificacion análoga en los focos ó manantiales de calor.

En efecto, si pasamos revista á los focos caloríficos y eléctricos que la experiencia nos proporciona, en todos ellos encontramos un mismo génesis, un proceso análogo. Todas las acciones mecánicas -frotamiento, presion, etc.- engendran calor y electricidad y si algunas veces no se manifiesta el efecto es porque no hemos adoptado las precauciones necesarias para apreciarle. Los demás focos son debidos á acciones físico-químicas, es decir, á conflictos y choques -fenómenos mecánicos- de las moléculas y de los átomos.

Antes de terminar este grupo conviene indicar, si bien con carácter previo y sin hacer un estudio detenido, algunos fenómenos muy notables cuya teoría recibe el nombre de electrización por inducción. Nuestro objeto se reduce á dejar consignada en este lugar esta nueva clase de focos eléctricos indirectos, pues no ignoran nuestros lectores que dado un foco eléctrico cualquiera, éste puede originar focos secundarios de gran potencia en conductores próximos colocados en condiciones convenientes.

El grupo *c* es una consecuencia lógica del anterior y puede explicarse en dos lecciones, describiendo los aparatos que permiten utilizar la electricidad desarrollada por las acciones mecánicas -máquinas de frotamiento é inducción- y por las acciones físico-químicas -pilas térmicas é hídricas-.

En los grupos *d* y *e* estudiamos la distribución de la electricidad y los efectos que produce. En el primero hay precisión, como se dice vulgarmente, de atar algunos cabos sueltos, ampliando las ideas expuestas en las nociones preliminares. Nos conviene además completar el tecnicismo con algunas voces nuevas y fijar con claridad el concepto de otras que ya hemos usado. Preparados con estos conocimientos podemos emprender el estudio detenido y completo de los efectos eléctricos en sus tres aspectos mecánico, físico y químico, sentando las bases de la Electroquímica.

A continuación de este grupo debieran estudiarse los condensadores, aparatos que sin engendrar electricidad, se limitan á condensar la que se produce por los medios ordinarios, aumentando sus efectos. En igual caso se encuentran los aparatos de inducción -máquinas magneto-eléctricas y voltáico-eléctricas- que colocamos en el grupo *h* porque su estudio completo exige el conocimiento previo de la Electro-dinámica.

Expuesto el magnetismo en el grupo *f*, pasamos en el siguiente *g* á ocuparnos de la Electro-dinámica en cuatro lecciones. En la primera establecemos como principio fundamental la acción mútua de las corrientes y en la segunda exponemos las relaciones entre la electricidad y el magnetismo, con las que podemos conocer la teoría del galvanómetro que ya hemos manejado. En la tercera estudiamos los solenoides desarrollando la teoría de Ampère que nos permite fijar el valor electro-dinámico de los conceptos *corriente*, *iman*, *solenoides*, *Tierra*; y explicar la acción magnética de nuestro planeta. En la cuarta nos ocupamos del electro-iman, con cuyos conocimientos podemos hacer un estudio genérico y concienzudo del magnetismo.

El grupo *h* trata de los aparatos de inducción y el siguiente *i* de la Electrometría; no necesitamos encarecer la importancia

de ambas lecciones y el carácter sintético de la segunda cuya enunciación basta para demostrarlo.

El grupo *j* trata en tres lecciones de la Electrología aplicada, desarrollando en ellas los fundamentos y detalles notables de la Telegrafía eléctrica, Galvanoplastia, Alumbrado, Motores, etc., y los recientes inventos de la Electro-acústica.

Una palabra y concluimos. Teniendo nuestra personalidad escasa representación en el campo de la ciencia y poca experiencia en la honrosa profesión del Magisterio, exponemos sencillamente nuestras opiniones sin pretensión alguna. No tenemos la convicción de que el Programa que indicamos sea un modelo en su género; la ciencia no ha pronunciado la última palabra; es únicamente un ensayo el que proponemos á nuestros lectores.

He ahí el programa á que nos hemos referido:

LECCION 1.—Nociones preliminares. Conocimientos que poseían los antiguos sobre las acciones eléctricas. Conocimientos actuales. Electrómetros. Ley de las electricidades contrarias. Ley de la intensidad.

LECCION 2.—Focos eléctricos. Su clasificación. Electricidad producida por las acciones mecánicas, físicas y químicas. Fenómenos y leyes. Nociones previas sobre la inducción considerada como manantial eléctrico.

LECCION 3.—Aparatos para utilizar la electricidad que producen las acciones mecánicas y físicas. Teoría de las máquinas de Ramsden y Armstrongs. Electriferro de Volta. Máquinas modernas. Pilas termo-eléctricas de Puyilet, Melloni y Becquerel.

LECCION 4.—Aparatos para utilizar la electricidad que producen las acciones químicas. Pila de Volta. Indicaciones sobre las pilas de un solo líquido. Teoría química. Pilas de corriente constante. Descripción de las pilas Daniell y Bunsen. Modificaciones modernas de las mismas.

LECCION 5.—Equilibrio que la electricidad adquiere en un cuerpo electrizado. Distribución de la carga eléctrica. Tensión. Facultad que poseen los cuerpos terminados en punta. Equilibrio que la electricidad adquiere en varios cuerpos próximos. Electrificación por inducción. Ruptura del equilibrio. Chispa. Corriente. Pérdida de la electricidad.

LECCION 6.—Efectos mecánicos de la electricidad. Efectos caloríficos y luminosos. Ley de Joule. Luz eléctrica. Efectos químicos. Indicaciones sobre el voltámetro y el eudiómetro. Electroquímica. Electrólisis. Ley de Faraday. Efectos fisiológicos.

LECCION 7.—Estudio de los condensadores. Teoría del condensador de Epinus como tipo de estos aparatos. Electrómetro con-

densador. Botella de Leyden. Baterías eléctricas. Poderosos efectos de los condensadores.

LECCION 8.—Nociones preliminares sobre los fenómenos magnéticos. Imanes naturales y artificiales. Cuerpos magnéticos. Ley de los polos. Concepcion provisional sobre el magnetismo. Ley de la intensidad. Imanacion por induccion. Haces.

LECCION 9.—Estudio del magnetismo terrestre. Declinacion é inclinacion de la aguja imanada. Ecuador y polos magnéticos. Aparatos de observacion. Medida de la accion magnética de la Tierra. Variaciones en su estado magnético. Imanacion por la accion de la Tierra.

LECCION 10.—Electro-dinámica. Acciones mútuas de las corrientes. Teoremas fundamentales. Acciones de las corrientes indefinidas, fijas sobre las finitas móviles. Rotacion de las corrientes. Breves nociones sobre la teoría matemática de Ampère.

LECCION 11.—Continuacion de la Electro-dinámica. Accion mútua entre los imanes y las corrientes. Teoría del galvanómetro multiplicador. Rotacion de los imanes por las corrientes, y vice versa.

LECCION 12.—Continuacion de la Electro-dinámica. Teoría de Ampère sobre el magnetismo. Solenoides. Valor electro-dinámico de los conceptos *corriente, iman, solenoide, Tierra*. Explicacion de las acciones dinámicas estudiadas. Analogía entre los imanes y los solenoides. Accion de la Tierra, de las corrientes, de los imanes y solenoides sobre los solenoides. Accion de la Tierra sobre las corrientes.

LECCION 13.—Conclusion de la Electro-dinámica. Imanacion por medio de la electricidad. Estudio completo del magnetismo. Cuerpos magnéticos y diamagnéticos. Circunstancias que influyen en estos fenómenos. Estado actual de esta cuestión.

LECCION 14.—Aplicacion de la electro-dinámica al estudio de la induccion. Fenómenos y leyes fundamentales. Extra-corriente. Intensidad de las corrientes inducidas. Aparatos de induccion. Su clasificacion. Partes esenciales en las máquinas magneto-eléctricas. Carrete de Siemens. Indicaciones sobre las máquinas de Wilde Ladd, y Gramme. Partes esenciales en las máquinas electro-voltáicas. Carrete de Ruhmkorf. Efectos poderosos que se obtienen con los aparatos de induccion.

LECCION 15.—Electrometría. Consideraciones previas sobre la medida de las acciones eléctricas. Galvanómetro de senos y tangentes. Voltímetros. Reostatos. Unidad y ley de las resistencias. Teoría física de la pila. Fórmulas. Indicaciones sobre la teoría matemática de Ohm. Velocidad de la electricidad. Medida de la fuerza electro-motriz.

LECCION 16.—Teoría general de la Telegrafía eléctrica. Principio fundamental. Clasificación de los sistemas telegráficos. Partes esenciales y accidentales que los constituyen. Descripción del sistema Breguet y del sistema Morse. Indicaciones sobre los sistemas modernos.

LECCION 17.—Galvanoplastia. Fundamento físico de esta industria. Detalles generales é importantes. Tipografía galvánica. Dorado, plateado y cobreado galvánico. Alumbrado eléctrico. Fases por que está pasando esta cuestión. Motores eléctricos. Termómetros y relojes eléctricos.

LECCION 18.—Conclusion de la Electrología aplicada. Aplicaciones de la electricidad á observaciones científicas. Recientes descubrimientos que han creado la Electro-acústica. Teoría del teléfono Bell, del fonógrafo Edison y del micrófono Hughes. Perfeccionamiento de los mismos. Indicaciones sobre el teleciscopio.

VARIACIONES DE LONGITUD QUE ACOMPAÑAN Á LA MAGNETIZACION

POR AUGUSTO RIGHI.

(CONCLUSION.)¹

V.—VARIACIONES PRODUCIDAS CUANDO SE ALTERNAN LA POLARIDAD LONGITUDINAL Y LA TRASVERSAL.

Caso en el que no se invierte la dirección de la corriente.—Después de haber sido magnetizada transversalmente una barra de hierro ó de acero por efecto de una corriente, si se envía ésta á la hélice que la envuelve se observa un notable alargamiento en virtud del cual no sólo desaparece el acortamiento debido á la polaridad transversal remanente sino que la barra resulta más larga de lo que era en su estado natural. Abriendo el circuito de la hélice la barra conserva cierto magnetismo longitudinal debido á la fuerza coercitiva que posee, conservando en parte aquel alargamiento.

Enviando de nuevo la corriente á través de la barra se ve un notable acortamiento desapareciendo en gran parte el magnetismo longitudinal. La acción de la corriente en la barra y áun en la misma hélice manifiestan así un antagonismo muy evidente. Parece, pues, que el mejor medio de hacer perder á una barra imantada todo magnetismo longitudinal consiste en enviar una corriente².

Inversión de las corrientes en el hierro.—Si después de pasar la corriente por la hélice que magnetiza longitudinalmente la

¹ Véase págs. 155, 178 y 230.

² Wiedemann, Pogg. Ann; CXVII, 213.

barra de hierro se dirige la misma corriente á través del hierro, primero en una direccion y despues en otra, se ve generalmente en el segundo caso un nuevo acortamiento. Reproduzco aquí algunas medidas en que con A y B se indican las dos direcciones opuestas de la corriente sea en la hélice, sea en el hierro.

Corriente cerrada en la hélice A....	^{mm} 93	Corriente cerrada en el hierro B....	^{mm} 78
» » el hierro A....	74	» » » A....	75
» » » B....	50	» » » B....	75
» » » A....	50	» » » A....	75
» » la hélice A....	120		

Se ve que con la barra empleada se obtenia el acortamiento máximo cuando se enviaba la corriente al hierro sucesivamente en las dos direcciones opuestas, lo que repetí varias veces. Observando los anteriores números dedúcese que la corriente en la direccion B producía un encogimiento mayor que en la opuesta, influencia que tambien se verificó por medio de corrientes inducidas. En efecto, si mientras se enviaba la corriente al hierro se colocaba la hélice en comunicacion con un galvanómetro se obtenia una corriente inducida cuya intensidad era mayor cuando la corriente en el hierro tenía la direccion B que cuando tenía la A. Despues de las dos corrientes opuestas cesaba de producirse la induccion, enviando de nuevo una corriente al hierro. En los muchos experimentos que verifiqué pude observar varias veces tal fenómeno, produciéndose siempre, si se experimenta con una barra de hierro que haya sido ántes fuertemente magnetizada en el sentido transversal.

En el acto en que se envia la corriente en el hierro por segunda vez se observa despues de la corriente en la hélice la acostumbrada oscilacion de la barra, esto es, el acortamiento primero y alargamiento instantáneo despues. Invirtiendo sucesivamente varias veces la corriente dicha oscilacion cesa de producirse.

Magnetismo elizoidal.—Algunas barras de diferentes longitudes, despues de haber sido magnetizadas longitudinalmente enviándoles la corriente en un sentido ó en sentido contrario, presentaron el curioso fenómeno siguiente: despues de haber sido magnetizadas longitudinalmente en sentido contrario al primero quedaba invertida la diferencia de longitud que presentaban pasando por ellas la corriente en las dos direcciones opuestas. He ahí algunas medidas relativas á una de las referidas barras:

Corriente cerrada en la hélice A.....	45	Corriente cerrada en la hélice A.....	46
» » en el hierro A.....	32	» » en el hierro B.....	12
» » » B..	5	» » » A.....	17
» » » A.....	13	» » » B.....	8
» » » B.....	7	» » » A.....	11
» » » A.....	11	» » » B.....	6

Segun estos números es claro que despues de enviada la corriente á la hélice en la direccion A se obtenia el mayor acortamiento con la corriente en el hierro en la direccion B ya fuera que se enviara aquélla al hierro en esta direccion ó en la opuesta. Magnetizando longitudinalmente con la corriente dirigida en la hélice en la direccion B se obtiene:

Corriente en la hélice B.....46	Corriente en la hélice B.....46
» el hierro B.....26	» en el hierro A..... 2
» » » A..... 5	» » » B.....10
» » » B..... 7	» » » A..... 1
» » » A..... 1	» » » B..... 4
» » » B..... 2	» » » A..... 1

Así es que despues de haber invertido el magnetismo longitudinal, invirtiendo la corriente en la hélice, el mayor acortamiento se obtuvo, no con la corriente en el hierro en la direccion B, sino con la corriente en direccion contraria A.

Si el fenómeno fuese debido al magnetismo trasversal remanente no se comprenderia esta inversion de efectos producida por la inversion del magnetismo longitudinal; el cual sólo puede explicarse admitiendo en la barra una tendencia de las moléculas á disponerse con relacion á sus ejes segun líneas elizoidales cuando obra la hélice inductriz. En tal hipótesis, con invertir la polaridad longitudinal se invierten tambien las condiciones de las moléculas respecto á la magnetizacion trasversal.

De la direccion respectiva de las corrientes en la hélice y en la barra resultó que en algunas de las barras en que experimenté, las moléculas tendian á disponerse segun hélices en la parte derecha y en otras segun la posicion contraria; pero no pude descubrir de qué modo se originaba esta singular tendencia aunque es dable suponer que pueda ser debido á alguna torsion accidental de las barras.

VI.—CONCLUSIONES.

Reasumiendo los principales resultados que en el trascurso de mis experimentos he obtenido, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1.^a A consecuencia de la magnetizacion tiene lugar en el hierro y en el acero un aumento de dimension en el sentido en que se ha magnetizado.

2.^a Al cesar la fuerza magnetizante persiste en parte aquel aumento de dimension y en mayor ó menor grado segun sea la fuerza coercitiva.

3.^a En las barras de hierro magnetizadas longitudinalmente por una hélice que las rodea los alargamientos son proporciona-

les al cuadrado de la intensidad de la corriente, siempre que esta intensidad no sea muy grande.

4.^a Si despues de una corriente intensa se envia á la hélice otra débil en sentido contrario, ésta produce un acortamiento; pero cuando es tal que desmagnetice la barra, ésta conserva una longitud mayor que en el estado natural.

5.^a En el acto de invertir la polaridad longitudinal de una barra su longitud disminuye momentáneamente, verificando ésta así una oscilacion longitudinal.

6.^a Una barra ó alambre de hierro recorrido por una corriente se acorta en el acto de cerrar el circuito.

7.^a En el acto de abrirse se alarga, pero este alargamiento es menor que el acortamiento inicial, lo que prueba que queda en parte el magnetismo trasversal.

8.^a En el acto de invertir la polaridad trasversal la barra se alarga momentáneamente produciendo una oscilacion longitudinal.

9.^a El acortamiento producido por la corriente es bastante mayor si la barra fué en un principio magnetizada longitudinalmente. Esta queda sensiblemente desmagnetizada y en una hélice que la circunde se desrolla una corriente inducida.

10.^a Algunas barras de hierro manifestaron una tendencia á tomar una magnetizacion elizoidal, esto es, á girar los ejes magnéticos de sus moléculas en la direccion de las hélices; lo que se manifiesta en virtud de los acortamientos producidos por una corriente que pasa por aquellas barras, las cuales difieren segun la direccion de éstas y el sentido de la magnetizacion longitudinal anterior.

DECAS PLANTARUM NOVARUM IN HISPANIA COLLECTARIUM.

AUCTORIBUS LERESCHE ET LEVIER.¹

CAMPANULA ADSURGENS, *Levier et Leresche* (Sect. *Eucodon*).—Radix centralis perennis fusiformis caules plurimos tenues fragiles ad terram propensam adsurgentes semipedales pedalesve simplices vel breviter ramulosos edit. Foliis radicalibus cæteris majoribus petiolo duplo triplove brevioribus; caulinis a basi ad apicem caulium decrescentibus numerosis subcontiguis magis ac magis breviter petiolatis; omnibus crenatis rotundatis; summis-ovatis, inferioribus mediisque basi cordatis, caulinorum limbo petiolum superante. Floribus ad apicem caulium racemosis. Pedicellis calyce duplo longioribus et ultra. Corollis extus puberulis profunde 5-fidis lobis semipatentibus laciniis calycinales

¹ Véase la página 233.

superantibus. Calycis laciniis ovarium æquantibus anguste lanceolato-linearibus acutis. Stylo exserto recto. Capsulâ obconicâ decemnervia¹. Seminibus oblongis luteolis lucidis. Tota planta in omnibus nostris speciminibus pubescit. Flores pallide cærulei.

Folia radicalia illa *Sibthorpiæ europææ* forma magnitudineque in memoriam revocant at in nostra planta multo minus tenera sunt.

Campanula Elatines, L., temere in Hispania indicata fuit, forsitan confusione cum nostrâ. Vide Willkomm et Lange Fl. Hisp. 2, p. 295, observ. sub *C. specularioides*, Coss. quæ longe aliena est. *Campanula Elatines* a nostrâ differt foliis majoribus longius petiolatis, ovato-cordatis acute multidentatis (dentibus 15-21), nec rotundato-cordatis, obtuse crenatis (cren. 7-9), laciniis calycinis patentibus angustioribus nec demum erectis; capsulâ rotundâ nec obconicâ; caulibus multo copiosius longiusque florigeris, nec plerumque tantum modo ad apicem breviter racemosum floridis. Semina *C. Elatines* paulo minora sunt, etc.

CAMPANULA VAYREDÆ, *Leresche* (Sect. *Medium*).—Radix bien-nis, unicaulis, vel caule centrali ablato pluricaulis. Caule erecto, rubente, duro strigosissimo, in apice 1-8 floro. Foliis late linearibus, sparsis, subundulatis, sessilibus, supra glabratis, margine dorsoque hispidis. Pedunculis solitariis 1-3-foliolosis, flore brevioribus. Floribus laxè spicatis semipatentibus expansis magnis cæruleis. Corollâ ad medium usque quinquefidâ, lobis expansis, late ovatis, secus nervum dorsalem pilosis. Calyce brevi hispida laciniis oblongis obtusis corollâ duplo brevioribus, sinibus deflexis triangularibus lacinias longitudine æquantibus. Staminibus glabris. Stylo recto exserto.

Ad *Campanulam speciosam*, Pourret, accedit. Sed nostra durior multo magis strigosa minus foliosa minusque florida. Differt insuper corolla breviori expansâ, horizontali in speciosâ vero erectâ suberectâve. Laciniæ calycis *speciosæ* longiores sunt et sinus reflexos longitudine duplo superant. Illæ vero *C. Vayredæ* breviores sunt et sinus reflexos longitudine æquant. *Campanula Medium*, L., corollam longius campanulatam apice brevissime lobatam, calycis lacinias multo latiores et folia (praesertim inferiora) medio latiora basi attenuata præbet.

Hanc novam pulcherrimamque speciem ad basin septentrionalem Montis Serrati (Montserrat) supra oppidum Monistrol, die 18 Julii, 1870, legi. Clarus Vayreda botanicus Catalaunicus eam quoque legit Julio, 1872, in rupestribus Talaxa, Baragada (Pyr. Orient.). Et ei merito lubenter dicavi.

¹ . Paris ad medium sitis.

LINARIA FILICAULIS, Boisser (Sect. *Linariastrum*).—Perennis? glaucescens glaberrima vel sub lente papillaris, late cæspitosa, radice tenui fibrosâ, caudiculis numerosissimis tenuiter filiformibus inter lapides decumbentibus nudis, caulibus prostratis vel adscendentibus brevibus, foliis minutis carnosulis oblongo linearibus obtusis in petiolum brevissimum attenuatis inferioribus quaternis superioribus alternis, floribus breviter pedunculatis in capitula ovata demum laxiuscula aggregatis, calycis laciniis elliptico-linearibus obtusis, corollæ intense roseæ palato aurantiaco, calcare recto acuto corollæ æquilongo, capsulâ obtusâ laciniis calycinis longiore, seminibus planis alâ orbiculari cinctis disco tuberculis elevatis obsito.

Habitat in glareosis mobilibus alpinis jugi «Picos de Europa» dictis alt. 7000, in monte Peña de Curavacas ejusdem provinciæ. (Boissier).

Affinis *L. alpinæ*, DC., sed specificè distincta videtur foliis latioribus floribus fere duplo majoribus, corollâ roseâ nec cæruleo violaceâ, calcare longiore, seminibus tuberculato-punctatis.

LINARIA FAUCICOLA, Levier et Leresche (Sect. *Supinæ*).—Annuæ glaberrima, caulibus pluribus filiformibus diffuso adscendentibus simplicibus vel parce ramosis pumilis, foliis parvis quaternis oblongis obtusis basi attenuatis, superioribus alternis, lineari oblongis, racemo paucifloro sub anthesi brevissimo tandem laxo, floribus brevissime pedicellatis, calycis laciniis linearibus acutis corollæ tubo subbrevioribus, corollâ cæruleo violaceâ concolore palato pallidioris tubo striato, calcare recto acuto corollæ æquilongo, seminibus planis anguste marginatis lævissimis.

Habitat in lapidosis umbrosis faucis lateralis vallis fluvii Deva provinciæ Santander Hispaniæ borealis. Floret Julio. Caules 5-8 pollicares, folia majora 5-6 lineas longa 1-1½ lata, flores cum calcare 9 lineas longi. Ex affinitate *L. polygonifoliæ*, Poir.—*amethysteæ*, Hoffmg. et Link, differt ramis magis diffusis, racemo non glanduloso. Calycis laciniis non oblongo linearibus, corollæ non multipunctatæ calcare non incurvo, semine nec tuberculato nec margine incrassato.

STERNBERGIA ÆTNENSIS, Guss. fl. Sic. prod. 1, p. 395. Kunth Enum. 5, p. 700. Parlat. fl. Italiana 3, p. 93, hucusque in Hispania nullibi reperta fuerat. Eam in quercetis altioribus jugi *Sierra de la Nieve* supra Junquera provinciæ Malacitanæ in Hispania australiori die 20 Septembris, 1877, Boissier et Leresche florentem legerunt.

ISOETES BORYANA, Dur., var. *Lereschii*, Reichenb. fil.—Rigi-

diuscula, viridissima, macrosporis parcissime et irregulariter gibberosis, gibberibus acutiusculis.

Humilis, truncus more *Isoetidis Boryanæ* brevissimus, transsectione irregularis omnino non trilobus dicendus. Folia ad 30; 0,05-0,1 alta tenuia, valde subulata, stomatibus numerosis in superficie externa lacunis aereis maximis. Fasciculus centralis maximus. Fasciculi tres bene parvi accessorii, unus utrinque in angulo, unus ante septum medianum, omnes in superficie interna. Ligula vulgo obtusiuscula, duplo longior quam lata, sæpissime apice quasi erosa, num omnino reniformis humilis (ita bis reperi). Labium obtusissimum crassum. Vela supra macrosporangia vulgo completa, supra microsporangia valde reducta. Macrosporangiarum carinæ nunc multo minus evolutæ, quam carinæ marginales, quæ imo denticulatæ. Microsporæ densissime muriculatæ.

Specimina *I. Boryanæ* originalia a Cazau 46 paulo validiora firmiora. Illa autem 4 ex «l' étang de Sanguinet» (Landes) coll. Motelay (Reliq. Mailleanæ) sat bene conveniunt. Cum in illis in nostrâ specimina plura humilia polyphylla, bulbo crasso, pauca longiora paucifolia, bulbo tenui. Rigidam in litteris monuit clarus Levier florentinus.

Varietas insignis, multo altius supra mare detecta, de inventori obedientissime dicata. (Sign.) Reichenbach, f.

In aquis puris lacunæ inferioris montium Gredos Hispaniæ centrali-occidentalis, die 12 Augusti, 1878, hanc speciem legimus. Altit. circiter 6000 p. s. m.

ORÍGEN DEL SISTEMA SOLAR

POR H. A. FAYE.

La hipótesis de Laplace está basada en la preexistencia de un globo que posee toda la masa del sistema solar, toda su energía mecánica bajo la forma de rotación. Por la acción de un calor intenso, de origen no definido, la atmósfera de este globo, porque le es necesaria una atmósfera, se habrá dilatado hasta los límites del mundo actual. Dicha atmósfera enfriándose habría abandonado aquí y allá, en el plano del ecuador primitivo, los materiales de los planetas. Bajo esta nueva forma, la energía primera subsiste integralmente; pero, precisamente en las circulaciones, se la encuentra casi por completo; de este modo, por la intervención del calor y el juego de la fuerza centrífuga, hace nacer Laplace otra diferente repartición de la masa y de los movimientos que responde hasta cierto punto á lo que nosotros vemos. Pero esta intervención del calor es en sí una pura hipótesis; para justificarla se ha debido suponer, con Poisson, que existen en el universo regiones de temperaturas muy diferentes y que el globo primitivo había pasado, en virtud de su movimiento de traslación, á una de las más calientes.

Sin embargo, la observacion nos conduce á otras ideas; las nebulosas, en las cuales la materia está diseminada en vastos espacios, nos han hecho siempre el efecto, á nosotros astrónomos, de ser el punto de partida de evoluciones muy diferentes, viniendo á parar á las más variadas formaciones finales, como los soles sencillos, los soles dobles, triples, cuádruples, contándose por millares las reuniones globulares de pequeños soles. Esto debe observarse durante una magnífica noche con auxilio de un buen telescopio, bajo la direccion de un experimentado astrónomo que haya tenido la complacencia de elegir de antemano los objetos. El espectador, se encuentra entonces delante de la série de estas formas tan variadas, primero rudimentarias, luégo más y más acentuadas, en la situacion de un naturalista que recorre un bosque, abarcando de una sola vez las fases de la vida de una misma esencia, aún cuando estas fases exigen en realidad para cada árbol una larga série de años. ¿No es natural el inspirarse en estos hechos, tanto más cuanto nuestro sistema pertenece al tipo más comun, el más fácil de comprender, el de una nebulosidad primeramente vaga, presentando luégo una condensacion central, absorbiéndose poco á poco, regularmente, en una estrella nebulosa y por último en un sol único sobre el fondo negro del cielo? Entonces el calor no aparece ya como un agente exterior que se deba invocar arbitrariamente; nosotros le vemos desarrollarse poco á poco en ciertos puntos de la nebulosa, como un resultado de la energía propia á toda gran diseminacion de materiales que ejercen á distancia una atraccion mútua. Esta es, pues, una fase natural en la série de estos fenómenos; se puede asimismo concebir un estado anterior en el cual la materia diseminada habrá quedado por largo tiempo oscura y fria. Las maravillosas indicaciones del análisis espectral y la teoría mecánica del calor confirman plenamente esta manera de ver.

Supongamos, para fijar las ideas, que la materia de nuestro sistema haya sido así diseminada en su origen, en un espacio globular de un radio cien veces más grande que el de la órbita de Neptuno. Visto á la distancia de la nebulosa planetaria en la cual el Dr. Brunnow ha llegado á medir el paralaje este año mismo en el observatorio irlandés de Dunsink, el nuestro habria aparecido solamente con un diámetro de 5'. La densidad de la materia, evaluándola como si fuera continua, sería doscientos cincuenta millares de veces menor que la del aire de un recipiente en el cual se hubiese hecho el vacío á un milésimo de atmósfera. Su temperatura estaria próxima del cero absoluto en una época en la cual las estrellas actualmente visibles quizás no estaban aún formadas; apesar de esta increíble diseminacion, la atraccion de la masa entera no ha dejado de hacerse sentir por todas partes. Una molécula cualquiera, circulando en la superficie, tendria una velocidad diez veces menor solamente que la de Neptuno. En el interior, la atraccion de la masa entera va decreciendo hácia el centro, precisamente en proporcion de la distancia á este punto, y realiza así, aunque pasajeraamente, esto es, tanto como durará la homogeneidad de la nebulosa, una concepcion abstracta de las fuerzas centrales cuyas consecuencias se exponen en los tratados de Mecánica, desde que Newton la ha señalado como una ley tan capaz de reunir armoniosamente los movimientos de un mundo como la de la gravedad variando en razon inversa del cuadrado de las distancias. Entonces todos los cuerpos colocados en este vasto espacio describirian á la menor impulsión, elipses ó círculos que tendrian sus centros en el centro de la ne-

bulosa; para todos estos cuerpos sería la misma la duración de la revolución, mil veces mayor que la de Neptuno. Una molécula que cayera de un punto cualquiera hacia el centro la alcanzaría en el cuarto de esta duración, es decir, en cuarenta y un mil años.

Esta nebulosa se mueve. Nosotros encontramos otra vez en la traslación del Sol hacia la constelación de Hércules, el movimiento de su centro de gravedad; el movimiento total debía ser más complejo y comprender una lenta rotación ó más bien una especie de remolino de la masa entera al rededor de cierto eje, como en las nebulosas de lord Rosse. Pero sólo en el plano centralmente perpendicular á este eje estas rotaciones hanse podido regularizar y dibujarse de un modo persistente, puesto que allí se efectuaban siguiendo exactamente las mismas leyes que una circulación regulada por la gravedad propia al sistema. Entónces, si han acabado por establecerse en el seno de nuestra nebulosa cerca del ecuador primordial regueros de materia casi circulares, en una palabra, anillos como los de Saturno ó los de algunas nebulosas tales como la cincuenta y una del catálogo de Messier, la velocidad ha debido ir en aumento en aquel punto desde el borde interno de cada anillo á su borde exterior proporcionalmente á la distancia al centro, como si se tratara de la rotación de un anillo sólido.

Proviendo todos los planetas de la ruptura de estos anillos continuaban circulando en el sentido primitivo que nosotros llamaremos *directo*; este es el hecho capital, del que la hipótesis de Laplace da explicación perfecta; únicamente que sus rotaciones serían todas directas si las cosas quedaran en este estado. Pero, desde el principio, quiero decir, desde que esta nebulosa se ha encontrado plenamente aislada, se ha producido un fenómeno que ha modificado estas primeras condiciones. Los materiales de las nebulosas de todas las regiones que no participan de estas circulaciones regulares, caen hacia el centro describiendo elipses muy alargadas y no círculos; operando una condensación progresiva, de suerte que, abstracción hecha de una multitud de movimientos parciales, la densidad de la nebulosa cesa de ser uniforme y termina por ir aumentando regularmente de la superficie al centro.

Adoptemos un momento la ley de las densidades empleada en la Nota precedente, esto es, para la distancia r ,

$$D \left(1 - \beta \sqrt{\frac{r}{R}} \right);$$

la gravedad en la misma región tendrá por expresión

$$4 \pi f D \left(\frac{1}{3} r - \frac{n\beta}{1+3n} \sqrt{\frac{r}{R}} r \right)^2$$

y el cuadrado de la velocidad lineal del movimiento circular

$$4 \pi f D \left(\frac{1}{3} r^2 - \frac{n\beta}{1+3n} \sqrt{\frac{r}{R}} r^2 \right).$$

Conduce á esta forma el caso particular que Legendre ha examinado en su Tratado de las funciones elípticas y que M. Gylden ha tomado recientemente en una interesante Memoria, en la cual, es curioso observar que expresa la idea de que sus investigaciones analíticas en este punto podrían más tarde contribuir al estudio del universo estelar. Quiero referirme á la expresión $\mu(r-2+\mu' r)$ para la ley de la gravedad.

Si se hace $\mu = \frac{4}{3} \pi f D r^3$, esto es, si se trata μ como una función de la variable r , como he debido hacerlo, esta expresión resulta $\frac{4}{3} \pi f D (r + \mu' r^4)$, y se le reproduce haciendo $n = \frac{1}{3}$ en la fórmula del texto. Pero para tratar completamente estas cuestiones debería además considerarse D como una función del tiempo

Esta velocidad va, pues, aumentando hasta á

$$r=R\left(\frac{2}{3\beta}\frac{1+3n}{1+2n}\right)^n$$

y decrece luégo á partir de aquel valor hasta el centro. Asi pues, la nebulosa, durante todo el período de concentracion, está dividida en dos regiones muy diferentes: 1.^a la exterior, en la cual los anillos, dando origen á los planetas, imprimirán á éstos una rotacion retrógrada como la de Urano ó de Neptuno; 2.^a la interior en la que los planetas tendrán todos una rotacion directa como Saturno, Júpiter, etc. Este es el fenómeno singular que nuestro mundo presenta y contra el cual viene á tropezar la hipótesis de Laplace; encontrándose de este modo unido al simple aumento de densidad del borde al centro de la nebulosa. Sin duda, las cosas podrían suceder de otro modo; si los anillos tuvieran una masa preponderante atraerían todos los materiales terminando por vaciar las nebulosas centrales como en la nebulosa de la Lira.

El sistema así formado no está de ningun modo definido; ocupa primero un espacio mucho más grande que nuestro mundo actual; pero con el tiempo la condensacion central progresa siempre, con el bien entendido que no es por enfriamiento, sino por el efecto continuo de la gravedad. Las órbitas planetarias estaban primero sumergidas en la masa difusa y enrarecida de la nebulosa; poco á poco esta masa se separó de las regiones exteriores de las órbitas, concentrándose en el interior hácia el centro de las mismas. Las áreas descritas en un tiempo dado en estas circulaciones no cambiarán por esto, pero los anillos ó los planetas se acercarán poco á poco al centro y su velocidad se irá acelerando de conformidad con la teoría que Laplace ha dado en el 4.^o volumen de la *Mécanique céleste* para el caso inverso en el que la masa central iria disminuyendo. Aquí no se trata de pequeños efectos; es la masa casi entera de la nebulosa, á $\frac{1}{700}$ aproximadamente, que marcha en el espacio de órbita en órbita para reunirse al centro. A esto se añade otra causa que obra exactamente de la misma manera, á saber, la resistencia de los materiales que incesantemente atraviesan el espacio y caen casi directamente hácia el Sol de todos los lados. Es entónces evidente que esta doble y continua contraccion de las órbitas se opera sin alterar en nada el sentido de la rotacion de los planetas ni el sentido de la circulacion de sus satélites.

En cuanto á las distancias de los planetas al Sol ó de los satélites á su planeta, nada impide que se encuentren hoy fuera de los límites indicados por Laplace; es únicamente cuestion de hacer intervenir el juego de la fuerza centrífuga para producir los unos á expensas de los otros.

Nosotros hemos supuesto que el Sol absorbía todo lo que no estaba relacionado con la circulacion de los anillos próximos del ecuador primitivo. Una parte de las nebulosidades superficiales, sobre todo hácia los polos, animadas de impulsiones laterales muy débiles por diversas causas y describiendo al rededor del centro elipses muy prolongadas, habrán podido atravesar sin pararse en las regiones centrales. Escapadas de la aglomeracion en donde más tarde se ha formado el Sol, han sufrido por lo tanto su accion algunas veces y habrán continuado describiendo trayectorias prolongadas, variables de forma y de posicion, cuyo término final será una elipse que tendrá su foco en el punto en el cual tenía su centro la elipse primitiva. Sin duda se presenta aquí la dificultad del encogimiento tan rápido que han sufrido las

órbitas circulares; pero como estas partículas se mueven en elipses prolongadas alcanzando ó pasando los límites de la nebulosa, han debido escapar casi completamente á este efecto, puesto que una parte de sus órbitas se encontraba desde el origen fuera de la region en la que la masa se deforma. La duracion de la revolucion ha debido quedar muy considerable y contarse por millares de años como en los primeros tiempos; el sentido del movimiento será indiferentemente directo ó retrógrado; la inclinacion de los planos de las órbitas sobre el ecuador primitivo será cualquiera; en una palabra, este será el mundo de los cometas que tan visiblemente pertenecen al sistema solar aún cuando segun la hipótesis de Laplace están de él excluidos.

Sea lo que fuere respecto á esta delicada cuestion, nuestro sistema ha venido á ser estable á partir del momento en que la parte de la nebulosa no relacionada con los planetas se ha absorbido en el Sol enteramente; se ha hecho el vacío por todas partes como al rededor de las estrellas simples ó dobles que aparecen sobre un cielo negro. Falta únicamente emplear la energía trasformada en calor; pero permanecerá la que ha conservado la forma del movimiento.

Esta conservacion no es por lo tanto absoluta; las atracciones provocan en todos estos cuerpos una deformacion interna que produce un poco de calor. Las masas cometarias pasando próximas al Sol, se descomponen en reguerros nebulosos como si volvieran á su origen; éstos van á chocar contra planetas engendrando calor y luz. De este modo desaparece poco á poco una parte de la provision de energía mecánica, hecho que nos recuerda una débil imágen del pasado.

Deberíamos ocuparnos del punto de partida, esta misteriosa diseminacion de la materia oscura que contiene en potencia tantas maravillas; pero este debe ser el término infranqueable que se encuentra en todas las cuestiones de origen. Sin embargo, no debe negarse la posibilidad: la fuerza repulsiva del Sol que he atribuido á la accion de las superficies incandescentes y en la cual otros astrónomos ven el juego de las fuerzas eléctricas, produce á *nuestra vista* en la materia ya tan dividida de los cometas, pero en miniatura, una diseminacion completamente semejante.

Comprendo cuán léjos está la rápida exposicion que acabo de hacer de la precision incomparable que se admira en la hipótesis de Laplace. Desde que ésta ha sido formulada, los dos Herschel, con sus potentes telescopios, los astrónomos americanos con sus gigantescos anteojos, nos han enseñado á leer mejor en el cielo; se han creado el análisis espectral y la Termodinámica; en fin, Laplace no ha conocido las nuevas condiciones que la observacion no nos ha revelado hasta estos últimos tiempos; por esto he creido que habia llegado el momento de hacer tener en cuenta todo lo expuesto.

CRÓNICA DE FÍSICA.

M.-C. IHLSENG.—*Medida de la velocidad del sonido en la madera.*—El autor se ha propuesto medir la velocidad del sonido en maderas de diferentes vegetales americanos y ha empleado indistintamente el método gráfico por el que inscribe directamente las vibraciones, y el indicado por Kundt, que consiste en transmitir las vibraciones á una columna de aire contenida en un tubo cerrado. Las cifras que el autor ha obtenido varían con la naturale-

za de la madera. Los resultados teóricos son los siguientes: 1.º El método gráfico permite medir la velocidad del sonido en la madera con una gran exactitud.—2.º El método de Kundt da números un poco más elevados que el otro procedimiento.—3.º El método gráfico prueba la coexistencia de vibraciones transversales y longitudinales y permite medir su relación.

ADER.—*Balanza electro-dinámica para medir la intensidad de las corrientes desarrolladas en un teléfono.*—El autor acaba de construir una balanza dispuesta para medir la intensidad infinitamente pequeña de las corrientes inducidas que se producen en un teléfono. Como se ve en la fig. 21, sobre el eje

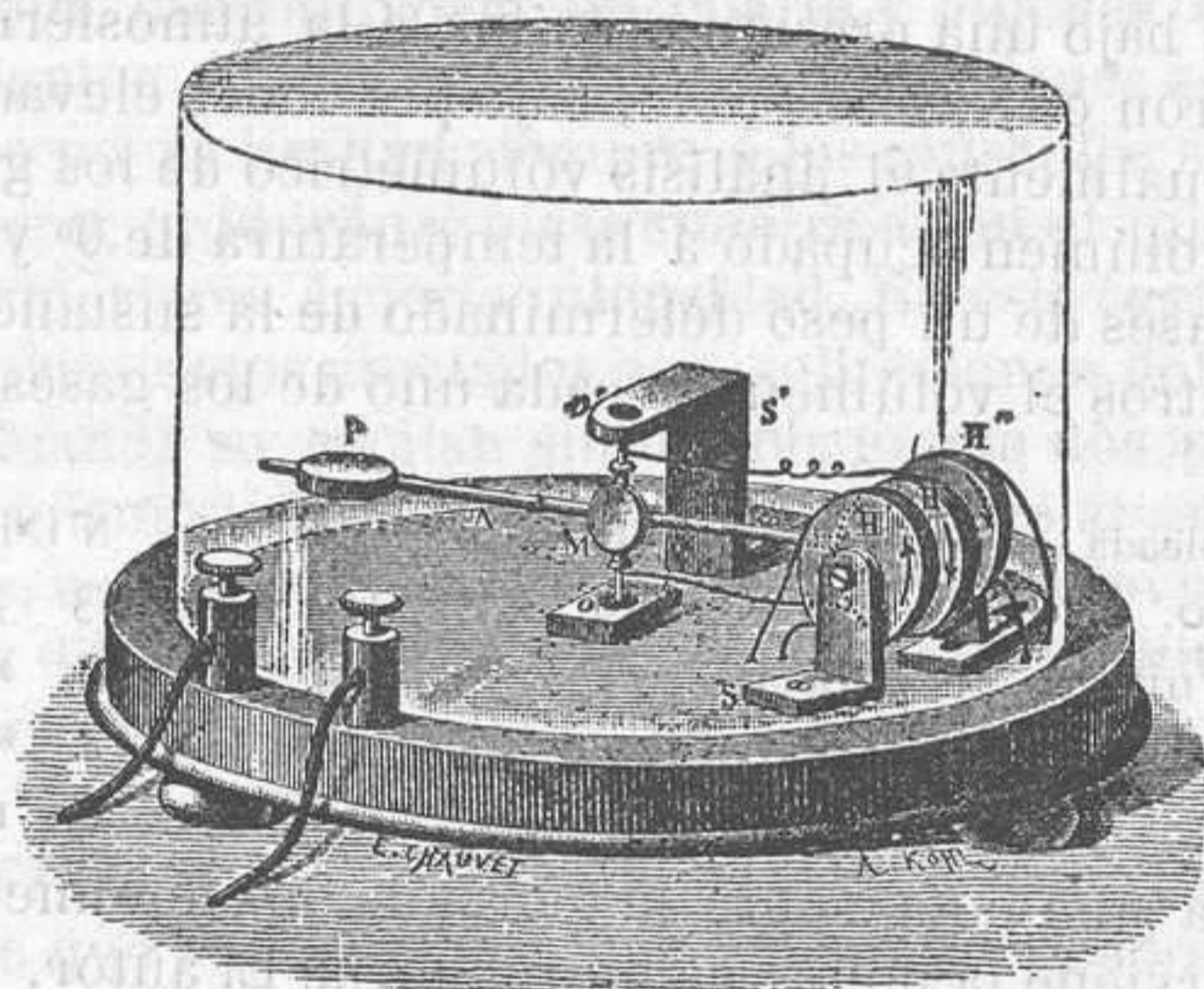


Fig. 21.—BALANZA ELECTRO-DINÁMICA DE ADER.

vertical OO' está colocada una larga aguja imantada horizontal A que gira sobre las puntas del mismo eje y lleva en uno de sus extremos una espiral plana de inducción H cuyo peso se encuentra perfectamente equilibrado en P en el brazo opuesto. Esta espiral está comprendida entre otras dos H' y H'' colocadas á pequeña distancia y que comunican por los extremos del eje vertical del sistema con la espiral móvil, pero de tal suerte que la corriente marcha paralelamente en la espiral móvil, y en una de las espirales fijas H'' en sentido contrario en la espiral fija H'. Resulta de ahí que sea el que fuere el sentido de la corriente la desviación de la bobina móvil se efectúa siempre en el mismo sentido. Colocando sobre el eje vertical un espejo M, como en el galvanómetro de Thomson, es entonces fácil poder apreciar las más pequeñas desviaciones del sistema, y haciendo circular á través de las espirales las corrientes inducidas de los teléfonos, es fácil apreciar comparativamente, reduciendo á la desviación observada la de un elemento Daniell mediante la interposición de una resistencia suficiente, el valor de las corrientes inducidas que se han observado.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del 10 de mayo de 1880.

M. DAUBRÉE trata de una lluvia de polvo observada desde el 21 al 25 de abril de este año en los departamentos de los Bajos-Alpes, del Isère y del Ain, y después de explicar su composición, dice, que no es de origen cósmico, sino de naturaleza terrestre, y que ha debido ser llevada por corrientes aéreas de las regiones más ó ménos distantes.

M. DES CLOIZEAUX dice que los cristales de magnesio que M. Dumas ha presentado á la Academia, obtenidos por sublimacion, son de color blanco y tienen el brillo de la plata; añadiendo que el magnesio es el metal que presenta el romboedro primitivo más agudo, despues del zinc.

M. E. BLANCHARD se ocupa de un Hemíptero, el *Hysteropterum apterum* que ataca las viñas en el departamento de la Gironda.

MM. SARRAU Y VIEILLE presentan una nota en que tratan nuevamente de la descomposicion de algunas sustancias explosivas y del análisis de sus productos. Los resultados que han obtenido estudiando la composicion de los mismos explosivos bajo una presion próxima á la atmosférica son distintos de los que obtuvieron en vaso cerrado, bajo presiones elevadas. Los autores han completado igualmente el análisis volumétrico de los gases por la medida absoluta del volúmen ocupado á la temperatura de 0° y bajo la presion normal para los gases de un peso determinado de la sustancia. El siguiente cuadro indica en litros el volúmen de cada uno de los gases por kilogramo del explosivo.

Sustancia empleada.	NO ²	CO	CO ²	H	N	C ² H ⁴	Volúmen total.
Algodon pólvora puro.	139	237	104	45	33	7	565 lit.
» » con nitrato de potasa.	71	58	57	3	7	»	196
» » » de amoniaco.	122	65	103	12	112	»	414
Nitroglicerina.	218	162	58	7	6	1	452

M. Gouy presenta una nota sobre la teoría de los fenómenos de interferencia en que interviene la polarizacion rotatoria. El autor, examinando la cuestion bajo su punto de vista especial, considera que bajo la incidencia normal una placa de cuarzo con facetas perpendiculares al eje recibe una onda homogénea, plana y polarizada en sentido rectilíneo. En la faceta de salida se manifestarán vibraciones rectilíneas idénticas por todas partes que enviarán á un punto exterior cualquiera cierta vibracion resultante á la que nada se cambiaria quitando la placa y sustituyendo á la faceta de salida una onda plana, limitada por el mismo contorno y sobre la cual las vibraciones serían lo que eran en la faceta de salida; de modo que puede considerarse la placa como si estuviera atravesada por la onda incidente produciendo sobre la misma un cambio de fase y una rotacion del plano de polarizacion. El primer efecto puede ser producido por una placa de un cuerpo inactivo; así, pues, los cuerpos activos desempeñan en los fenómenos de interferencia el mismo papel que los inactivos, excepto por lo que respecta á la rotacion ordinaria del plano de polarizacion. Como este resultado no coincide con la explicacion que se da generalmente, segun Fresnel, de las experiencias verificadas por Arago y por el mismo, el autor en la continuacion de su trabajo procura aclarar dicha dificultad, admitiendo por último que la experiencia y el cálculo basados en la consideracion de los rayos circulares, se encuentran en perfecto acuerdo con la teoría que ha expuesto.

M. A. GUÉBHARD, se ocupa de las líneas equipotenciales de un plano formado por dos mitades desigualmente conductoras y M. OBALSK de las acciones mútuas de agujas imantadas sumergidas en los líquidos.

MM. F. FRANCK Y PITRES, analizan por el método gráfico los movimientos provocados por las excitaciones del cerebro, para cuyo efecto han fijado el tendón desprendido de un músculo del miembro anterior ó posterior del perro, gato ó conejo, en el miógrafo de trasmision, relacionado con el aparato inscriptor; un registrador electro magnético de Deprez indicaba el

tiempo mientras otro aparato inscribía las excitaciones. Los autores, después de dar los caracteres de los movimientos, explican el retardo de los mismos en el instante de la excitación llegando á las siguientes conclusiones: 1.^a El retardo del movimiento en el instante de la excitación cortical es constante para un mismo grupo muscular, en el propio animal, sea cual fuere la forma ó la intensidad del excitante eléctrico: 2.^a Una gran parte de este retraso es debida á la *resistencia fisiológica* de la sustancia gris cortical. En efecto, si después de haber quitado la delgada capa que recubre el centro oval en el punto excitado, se irrita eléctricamente la capa blanca así obtenida, se ve que el retardo total disminuye en un cuarto y muchas veces en un tercio. 3.^a Los movimientos provocados por las excitaciones aplicadas á un solo lado del cerebro no se limitan siempre á los músculos situados en la parte opuesta del cuerpo; prodúcense otras simétricas en el mismo lado si las excitaciones son superiores á cierta intensidad. En este caso el retardo es mayor para los movimientos asociados que sobrevienen del mismo lado de la excitación. 4.^a Cuando se excitan simultáneamente dos puntos del cerebro situados en un mismo lado y correspondientes uno al miembro anterior y otro al posterior, se ve aparecer más tardíamente el movimiento de este último miembro; la diferencia de los retardos puede permitir determinar la velocidad de trasmisión, en la médula, de las incitaciones motrices de procedencia cortical.

M. AD. NICOLÁS, dice que el *nelavan* es muy parecido á una enfermedad parasitaria; pero que los síntomas que se le han asignado bajo la forma epidémica que reviste en el litoral del norte del Africa occidental la distinguen de un modo esencial de la *somnosis* que describe según los casos observados en el Gabon en el Congo y en las Antillas en los negros importados.

—Preséntanse además trabajos sobre mecánica celeste, análisis matemática, hidráulica y meteorología.

Sesion del 17 de mayo de 1880.

El presidente M. BECQUEREL presenta á la Academia la nueva edición de las Obras de Laplace y da lectura á una carta acompañatoria, del nieto de este insigne sábio, P. M. de Colbert-Chabanais. El Secretario perpétuo llama la atención de la Academia sobre la excelente ejecución de dicha obra y dice que nada se ha perdonado para hacer este monumento digno de la gloria de Laplace y del respeto de que está rodeado no sólo en Francia, sino en todos los países civilizados.

M. G.-B. AIRY remite las observaciones meridianas de los pequeños planetas verificadas en Greenwich y M. Mouchez comunica igualmente las verificadas en el observatorio de Paris durante el primer trimestre de 1880. Las comparaciones de Ceres, Palas y Juno se aproximan á las efemérides del *Nautical Almanac*, la de Diana á la efeméride de la Circular n.º 131 del *Berliner Jahrbuch* y todas las demás comparaciones á las efemérides de esta última publicación.

M. E. PELIGOT se ocupa nuevamente de la sacarina y dice que se obtiene mucho más fácilmente por medio del levulosato de cal cristalizado que por el empleo de la glucosa de almidon.

M. J. REISET en sus investigaciones sobre la proporción de ácido carbónico que contiene el aire está de acuerdo con Gay-Lussac respecto de la *difusión uniforme de dicho gas*.

EL PRESIDENTE anuncia la pérdida que acaba de experimentar la ciencia con M. Peters, corresponsal de la sección de Astronomía, muerto en Kiel á la edad de 74 años. Fué continuador de la célebre publicación *Astronomische Nachrichten* fundada por Schumacher.

M. RAYET envia una nota de las posiciones del cometa *b* de 1880, determinadas en el Observatorio de Burdeos. El cometa es muy débil y difuso, lo que dificulta mucho las observaciones.

M. P. DE MONDESIR trata de las tensiones de los vapores saturados y dice que tienen diversos modos de variación según sean emitidos á una temperatura superior ó inferior á la de fusión. Del conjunto de los hechos parece deducirse que el paso por el punto de fusión ha producido siempre en los experimentos un cambio muy marcado del modo de variación de las tensiones. Que este cambio resulte realmente del fenómeno físico, ó de la presencia de cuerpos extraños ó de cambios isoméricos, puede deducirse siempre que es menester separar la representación de los vapores dados por el líquido y de los vapores dados por el sólido, como lo ha hecho Regnault en su estudio tan preciso sobre el vapor de agua.

M. CH. ANDRÉ dice que la interversión de las temperaturas del aire con la altura señalada por M. Alluard según sus observaciones en Clermont y en la cima del Puy-de-Dôme se produce para puntos de la atmósfera separados por distancias verticales mucho menores y muy próximas, y puede decirse que en iguales circunstancias va creciendo de una manera continua casi á partir del nivel del suelo hasta un límite superior que se ha de determinar aún. Este hecho habia sido indicado mucho tiempo ha por M. Fournet, uno de los predecesores del autor en el Observatorio de Lion.

M. A. DITTE, ocupándose de las mezclas frigoríficas formadas de un ácido y de una sal hidratada dice que el enfriamiento no es sólo debido á la simple disolución de la sal; hay siempre una doble descomposición según la ley del trabajo máximo. Esta descomposición total, cuando la nueva sal formada es completamente insoluble en el licor ácido, es ordinariamente incompleta, está limitada por la reacción inversa y va acompañada de un desprendimiento de calor. El descenso observado de temperatura proviene de que las sales empleadas contienen una gran cantidad de agua; la que no interviene en la reacción, se separa de la sal hidratada sólida, de que formaba parte, y se verifica el fenómeno como si fuese líquida; este cambio de estado absorbe el calor que la reacción desprende y toma el mismo líquido el exceso de fuerza viva necesaria para que pueda verificarse. De ahí resulta un descenso considerable de temperatura y las propiedades refrigerantes de la mezcla del ácido y de la sal.

M. CH. RICHTER presenta el resultado de sus observaciones sobre la influencia de los medios alcalinos ó ácidos en la vida de los cangrejos, deduciendo que los líquidos ácidos ó básicos no son tóxicos en razón directa de su acidez ó de su basicidad. En general, las bases ejercen sobre las funciones neuromusculares y respiratorias de los Crustáceos una acción más funesta que los ácidos. Las diferencias de toxicidad que ha notado en las sustancias empleadas son debidas sobre todo á los diferentes grados de absorción por el aparato respiratorio.

M. COUTY trata de algunas condiciones de la excitabilidad cortical.

M. TERRILLON, en una nota sobre terapéutica en que se ocupa de la anestesia local y general producida por el bromuro de etilo, dice que esta sustan-

cia debe ser recomendada principalmente para las operaciones de poca duracion que no necesitan una resolucion muscular completa, sino tan sólo la anestesia. La rapidez con que ésta tiene lugar, la ausencia de accidentes primitivos ó rápidos, el despertamiento completo y no desagradable, justifican esta conclusion. Para las operaciones de duracion mayor la experiencia ulterior enseñará si el bromuro de etilo es superior á los demás anestésicos.

M. THIBAUT, en una nota que trata de las variaciones de la úrea en el envenenamiento por el fósforo, llega á la conclusion de que el hígado no es el único punto donde se produce la úrea en el organismo, sino que dicha sustancia se produce más ó ménos en toda la economía.

M. A. MUNTZ, ocupándose de la influencia del cebamiento de los animales en la constitucion de las grasas formadas en sus tejidos, dice que la grasa de los animales sometidos al cebamiento es siempre más pobre en cuerpos grasos sólidos, de manera que sus opiniones vienen en apoyo de los datos empíricos conocidos sobre el particular.

M. H. VIALLANES estudia el aparato circulatorio de algunas larvas de Dípteros y reasumiendo dice: 1.º, que el corazon de los Insectos es en un principio un simple tubo, abierto tan sólo por sus dos extremos; y 2.º, que mientras no hay orificios laterales, el corazon es completamente arterial.

—Se presentan otros trabajos sobre mecánica celeste, geometría, química vegetal, terapéutica y navegacion.

Sesion del 24 de mayo de 1880.

M. FAYE se ocupa de las variaciones seculares de la figura matemática de la Tierra y dice que este problema más bien que por la Astronomía debe ser resuelto por la Geodesia, añadiendo que: bajo los mares, el enfriamiento del globo es más rápido y más profundo que bajo el continente. En el fondo del mar, á 4000^m de profundidad se encuentra una temperatura muy baja de 1º ó de 1º, 5; á esta misma profundidad, en un continente, se encontraria $16^\circ + \frac{4000}{33} = 149^\circ$; así pues la superficie sólida de la Tierra se presenta en dos condiciones muy diferentes: bajo un continente la superficie de nivel situada á una legua de profundidad está mantenida á 149º por una capa superior casi absolutamente impermeable al calor; por lo tanto si la atraviesa un flujo de calor es casi insensible y sólo puede contribuir al enfriamiento en una pequeñísima fraccion de grado; de ahí pues que apénas aumenta de espesor la corteza terrestre á través de las edades. Debajo del mar, por el contrario, la superficie situada á la misma profundidad de una legua está casi en comunicacion inmediata con el frio del espacio que hace descender su temperatura á 1º en lugar de 150º, y en vez de tener encima de ella una capa impermeable al calórico, de una legua de espesor, tiene una capa de agua seguramente poco conductriz, pero en la cual el menor flujo de calor está inmediatamente absorbido por el frio polar. Si la Tierra tuviera un grado único de enfriamiento, lo que tácitamente era hasta aquí admitido, la costra solidificada tendria por todas partes igual espesor; el nivel de los mares sólo variaria por efecto de una imbibicion progresiva; no se presentarían continentes notablemente levantados sobre la superficie de equilibrio de las aguas, sino numerosas islas, como en efecto ha tenido lugar en los primeros tiempos.

M. BERTHELOT, refiriéndose al trabajo de M. Ditte relativo á las mezclas frigoríficas formadas por un ácido y una sal hidratada, dice en resúmen que

aquellas mezclas así constituidas, asociadas á los ácidos, á las bases ó á otras sales, se rigen por la teoría siguiente: el fenómeno anómalo que manifiestan estas mezclas resulta del concurso de las energías químicas con otras energías; las químicas obran según el principio del trabajo máximo, para determinar una primera reacción exotérmica, que origina todas las otras. Las energías caloríficas intervienen en seguida en sentido inverso para determinar una absorción de calor bajo la cuádruple forma de disociación -sulfato de sosa hidratado-, de desagregación por el disolvente -equilibrio entre el bisulfato de sosa y el agua-, de disolución, que sólo juega un papel intermediario en el caso del sulfato de sosa y del ácido clorhídrico concentrado, por último, de liquefacción -agua de cristalización-. Tal es, según cree M. Berthelot, la verdadera interpretación de los fenómenos.

M. DEBRAY estudia la acción de los ácidos en las aleaciones del rodio con el plomo, este último metal no se alea ni con el iridio, ni con el rutenio, cuyos metales se disuelven únicamente en aquél á una elevada temperatura, cristalizando por enfriamiento. El platino y el rodio, por el contrario se combinan con el plomo desprendiendo calor y luz y pueden dar con él aleaciones cristalizadas. Si se funde á una elevada temperatura en un crisol de carbon 1 parte de rodio y de 2 á 3 de plomo se obtiene un producto cristalino que presenta el color del bismuto. El ácido nítrico diluido le ataca separando el exceso de plomo, y deja un residuo compuesto de pequeños cristales brillantes de una aleación bien definida ($Pb Rh^2$) de dos metales y de una materia negruzca más ligera que la aleación, la que puede separarse por levigación ó por la acción del agua régia.

M. A. MOUCHOT da cuenta de los recientes experimentos que acaba de practicar en Argelia referentes á la aplicación industrial del calor solar.

M. DESTREM estudia las combinaciones de los alcoholes con la barita y la cal, y los productos de la descomposición por el calor, de estas combinaciones. En el alcohol ordinario y la barita, hácia 300° , tiene lugar la descomposición, produciendo etileno é hidrógeno en volúmenes casi iguales. El alcohol amílico, combinado con la barita da resultados análogos, siempre que el etileno esté reemplazado por el amileno. En general, con todos los alcoholes primarios que el autor ha combinado con la barita, los productos de la descomposición por el calor consisten siempre en volúmenes casi iguales de hidrógeno y de carburo $C^n H^{2n}$ del radical del alcohol. Los productos de la descomposición por el calor, de la glicerina combinada con la cal son el agua, el hidrógeno, el ácido carbónico, y por último un líquido más ligero que el agua.

M. NIVET en una nota sobre química agrícola trata de las reacciones que se producen entre las sales amoniacales y el carbonato de cal, deduciendo de sus experimentos que en el suelo y en las aguas tiene lugar una doble descomposición, cuyo resultado conduce á una pérdida de amoníaco tanto más sensible cuando el suelo está dotado de propiedades absorbentes menores ó que en su seno se forman cantidades menores de ácido carbónico.

M. COURTY estudia la forma y el lugar de los movimientos producidos por la excitación cortical del cerebro. Para individuos diferentes ó para un mismo individuo no hay relación alguna entre la región cortical excitada y la forma ó asiento del movimiento producido. Algunos hechos que habían servido de base á la hipótesis de los centros corticales deben, pues, ser estudiados de nuevo, puesto que la explicación de estos fenómenos, compleja

áun en varios casos, no es posible si no se admite la teoría segun la cual las fibras blancas corticales son conductores de excitaciones bulbo-medulares, comparables á los conductores periféricos, á pesar de su trayecto y de sus conexiones mucho más complicadas.

M. P. HÉGER estudia el poder fijador de ciertos órganos para los alcaloides introducidos en la sangre que por ellos circula. Cuando se somete un órgano aislado, vivo aún, á una circulación artificial de sangre desfibrinada que contenga cierta dosis de alcaloide -nicotina, atropina, quinina, etc.-, se observa que la sangre que sale del órgano contiene una cantidad de alcaloide notablemente menor que la que contenia la sangre que habia entrado: hay pues una difusión de la sustancia á través de las paredes vasculares y fijación en el tejido, la cual puede demostrarse: 1.º por el dosado del alcaloide en la sangre que ha atravesado el órgano; este dosado se practica con el método óptico, que tiene la ventaja de permitir una comprobación ulterior por la experimentación fisiológica; 2.º por el análisis del parenquima despues de una loción que tiene por objeto separar toda traza de alcaloide mezclado con la sangre en el interior de los vasos: de este modo se observa que, para la nicotina por ejemplo, el hígado absorbe casi el tercio del alcaloide inyectado; 3.º por la reproducción del fenómeno del almacenamiento en los órganos en el animal vivo; de 0^{gr},001 á 0^{gr},002 de nicotina inyectados en la vena porta son retenidos á su paso y fijados en el hígado.

M. L. PHIPSON da cuenta de sus experimentos que tienden á demostrar el desarrollo de la sensibilidad en la *Robinia pseudo-acacia*. En el primer experimento el autor pudo hacer *dormir* las hojas de esta planta mientras estaban aún vivamente iluminadas por los rayos solares (5^h 30^m de la tarde del 17 setiembre del pasado año), sometiendo el foliolo terminal á una serie de golpes producidos con el dedo. Despues de haber aplicado sobre el foliolo terminal de diez á veinte golpecitos bastante fuertes, otros foliolos empezaron pronto á aproximarse, y *al cabo de cinco minutos*, estaban amortiguadas, ó en estado de sueño como en medio de la noche. Los foliolos se cierran uno despues del otro empezando por el que está mas próximo de la punta de la hoja. En otros experimentos se obtuvieron análogos resultados, que son bastante parecidos á los que presenta la *Sensitiva*.

M. VASSEUR envia una nota en la que estudia los terrenos terciarios de la Bretaña, alrededores de Saffré (Loire-Inferior). El nivel más bajo de los terrenos terciarios de Saffré está constituido por una arena gris fina conteniendo más de 400 especies fósiles, entre las cuales hay 150 moluscos de la caliza basta de París y cerca de 200 formas nuevas. El mioceno inferior está representado en Bretaña por cinco yacimientos: Rennes, Langon, Brehain, Saffré y Norte.

M. PEYRAUD da á conocer el signo de la muerte real deducido de los caracteres de la escara producida por la aplicación de cauterios y en particular por la aplicación del cáustico de Viena. La muerte, dice el autor, puede ser reconocida de una manera práctica por medio de la aplicación de cauterios sobre el individuo que se supone muerto: si la escara no se produce el individuo es *muerto*; si es *amarilla y trasparente*, es también *muerto*; si es negra ó rojiza morena, está *vivo*.

UN AVE COGIDA POR UNA OSTRA.

El corresponsal del *Land and Water*, de Nueva York, ha dirigido á este periódico un curioso dibujo, reproducido en la fig. 22, que representa un ave cogida por una ostra. Un comerciante de ostras que iba en busca de estos moluscos encontró muerto en la orilla de Helford á un pájaro rey ó guionde codornices de agua comun, cuyo pico estaba fuertemente cogido

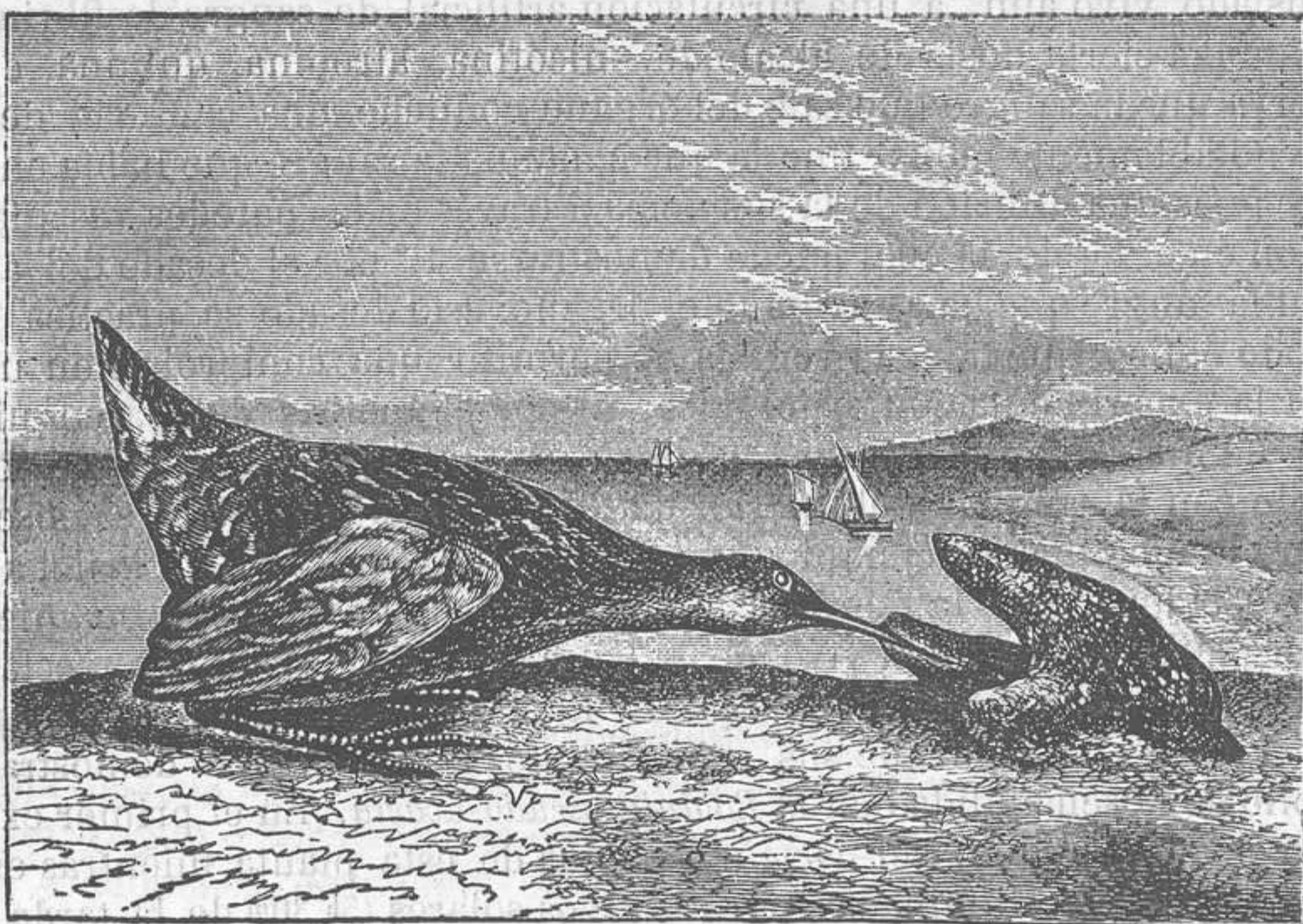


Fig. 22.—AVE COGIDA POR UNA OSTRA.

entre las valvas de la ostra que aún estaba viva. Mr. Frank Buckland explica de esta manera el fenómeno: según toda probabilidad el ave iba en busca de provisiones á lo largo de la orilla en la cual el molusco entreabierto esperaba la marea; apercibida del cuerpo de la ostra hácia la cual dirigió su hambriento pico se cerraron bruscamente las valvas quedando prisionero el imprudente gastrónomo.

CRÓNICA.

Documentos preciosos.—Obran en nuestro poder las copias de tres cartas que el célebre matemático Bernoulli dirigió á Euler y que nos han sido remitidas por M. Gustaf Eneström, ilustre académico de la Real de Ciencias de Estokolmo.

Creyendo que muchos de nuestros lectores leerán con gusto y desearán poseer tan antiguos como preciosos documentos, estamos trabajando para poder comenzar á publicarlas en los próximos números.

Un hombre mono.—Ha dado un periódico de Santander la noticia de hallarse en aquella ciudad un *hombre mono* de 37 años de edad, que pesa arroba y media y llama extraordinariamente la atención de los médicos... ¿Será que sigan los monos volviéndose hombres, ó al contrario, que los hombres empiecen á degenerar en monos? Con perdon de los darwinistas, dice el *Siglo Médico*, nos parece esto último lo más probable.

EL DIRECTOR-GERENTE: R. Roig y Torres.