

CARTAS INÉDITAS DE BERNOULLI Á EULER

POR GUSTAVO ENESTRÖM.

La correspondencia de Juan I Bernoulli, guardada en la biblioteca de la Academia de ciencias de Estokolmo, contiene copias de ocho cartas de Bernoulli á Leonardo Euler, escritas ó corregidas por la propia mano del primero. Cinco de estas cartas -de fecha 9 enero 1728, 2 abril 1737, 7 marzo 1739, 16 abril 1740 y 27 agosto 1742- se han publicado ya en la Correspondencia matemática y física de algunos célebres geómetras del siglo XVIII, pero las otras tres, de 18 abril de 1729, 17 diciembre 1729 y 6 noviembre 1737, han quedado inéditas hasta el día de hoy, en el cual las reproducimos por su interés, haciendo observar solamente, que el tono de superioridad que tantas veces emplea Juan I Bernoulli en su correspondencia, se hace igualmente sentir en las cartas siguientes, á las que hemos añadido el sumario y algunas notas explicativas, históricas y bibliográficas.

CARTA I. -1729 Abr. 18.-

Sumario. Algunas reflexiones acerca los logaritmos de las cantidades imaginarias. Sobre la ecuacion

$$y^2 \frac{d^2 y}{dx^2} = x,$$

y sobre otra ecuacion diferencial de segundo grado propuesta por Euler. Determinacion de las líneas más cortas que se pueden trazar sobre una superficie dada.

Clarissimo ac Doctissimo Viro LEONHARDO EULERO S. P.
D. JOH. BERNOULLI.

Debeo responsum ad binas litteras ¹ quas a te accepi; ad priores — — — partim jam respondi in litteris meis ad filium datis, ubi ei ostendi dubia vestra (nam et ipse similes formavit difficultates circa logarithmos imaginarios) inde tantum oriri, quod conceptus quem habuistis de logarithmis quantitatum negativarum cum rei natura non satis bene congruebat, dixique si statuatur (& recte quidem) $lx = l-x$, intelligendum esse $l-(x)^*$, non vero $l(-x)$, vos autem utrumque confudisse, etiamsi magna sit inter utrumque differentia, sic. e. gr.

$l-(x)^{\frac{1}{2}}$ est reale quid, sed $l(-x)^{\frac{1}{2}}$ imaginarium.

¹ Estas cartas son del día 10 diciembre de 1728 y del 18 febrero de 1729.

* Juan Bernoulli no ha explicado el sentido del símbolo $l-(x)$. Euler, dice también en su contestacion del 16 mayo 1729: «Discrimen, quod ponis inter $l-(x)$ et $l(-x)$ nondum percipere possum, neque quo calculo ductum ad unum potius horum logarithmorum quam ad alterum pervenire oporteat.» Juan Bernoulli no se ocupó de este punto en sus cartas sucesivas; sin embargo, es evidente que $l-(x)$ debe significar la parte real del $\log(-x)$.

Hoc bene observato, cessant omnes vestræ difficultates & monstrosæ inde deductæ consequentiæ. Quod attinet ad scrupulum quem porro moves desumptum ex area sectoris circularis per logarithmum expressa, ubi posito sinu = y & cosinu = x invenitur per methodum meam quadraturam circuli ad logarithmum reducendi, area sectoris

$$= \frac{aa}{4\sqrt{-1}} \log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}}$$

de eo pariter jam monui filium meum in casu quo $x=0$, hanc aream revera exhiberi tanquam = 0, quamvis deberet esse = quadranti, hinc autem nihil aliud concludi debere, quam quod expressio ista

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} \log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}}$$

augeri debeat quantitate constante nQ , seu multiplo quadrantis, quod vel ideo patet, quia sinus & cosinus inter se convertuntur, atque non uno tantum modo sed infinitis modis fieri potest ut sit $x=0$ & $y=1$, vel vice versa $x=1$ & $y=0$; nam hoc fit assumpto sectore = vel $1Q$, vel $2Q$, vel $3Q$, etc. vel etiam, quando vis, = $0Q$, adeoque nulla ratio est cur

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} \log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}}$$

unum potius exprimat quam alterum; malo itaque dicere quod area sectoris statuenda sit generaliter

$$= \frac{aa}{4\sqrt{-1}} \log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}} + nQ,$$

adeo ut quotiescunque pars prior in nihilum abit, id, quod deest, suppleri possit per nQ , hoc est, per multipulum, submultipulumve quadrantis, prout necessitas id exigit¹; semper enim

¹ Para comprender lo que precede debemos recordar la observacion hecha al fin de la nota anterior, de donde se sigue que

$$\log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}}$$

significa la parte real de la expresion

$$\log \left(\frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}} \right).$$

Pero si $x = \cos \Theta$, $y = \sin \Theta$, tendremos

$$\log \left(\frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}} \right) = \log \frac{\cos \Theta + i \sin \Theta}{\cos \Theta - i \sin \Theta} = \log \frac{e^{\Theta i}}{e^{-\Theta i}} = \log e^{2\Theta i} = (2\Theta + k\pi) i,$$

en la que siendo en este caso la parte real igual á cero, se tendrá:

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} \log \frac{x+y\sqrt{-1}}{x-y\sqrt{-1}} = 0.$$

Pero para obtener el valor completo debe ahora añadirse la expresion.

invenies differentiando sectoris tui differentiale quod est

$$\frac{aadx}{2\sqrt{aa-xx}}$$

sicuti decet. In casu semiquadrantis, ubi

$$x = y = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

habebis etiam partem priorem = 0, aut si mavis

$$= \frac{aa}{4\sqrt{-1}} l \sqrt{-1},$$

quocirca adjiciendum $\frac{1}{2}Q^*$; sed hujusmodi expressiones imaginariæ usum potius habent, si in series expendantur in quibus quippe termini imaginarii se destruunt. De his satis.

Probum erit intelligere methodum, quam tibi inventam dicis ejusque communicationem promittis, reducendi hujusmodi æquationes differentio-differentiales $yyddy = xdx^2$, existente $ddx = 0$, ad differentiales primi gradus, interim non satis capio mentem tuam de duobus aliis generibus differentio-differentia-
lium pluribus quam duobus terminis constantibus; imprimis non video quomodo quadretur exemplum ¹

$$ddx = x^n Ydx^{m-n} dy^{2-m} + x^p Ydx^{q-p} dy^{2-q} \text{ etc.}$$

ad eas, quas innuis, æquationes, in quibus alterutra indeterminata in singulis terminis eundem dimensionum numerum obtinet; unius autem dimensionis tam x quam dx & ddx dicis te ponere, cum tamen in exemplo, quod proponis, neque x , neque dx , neque ddx unius sit dimensionis nec etiam eundem dimensionum numerum obtineat. Cave autem ne in his asystata vel incompatibilia comparare inter se suscipere velis, nam e. gr.

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} (2 \Theta + 2 k \pi) \sqrt{-1} = \frac{a^2}{2} (\Theta + k \pi)$$

Para $x = 0, y = 1$, Θ toma el valor $\frac{\pi}{2}$, luego si $Q = \frac{a^2\pi}{4}$, se obtendrá

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} l \frac{x+y\sqrt{-1}}{x+y\sqrt{-1}} + (2k+1) Q.$$

Se debe, pues, completar la fórmula de Juan Bernoulli suponiendo que n debe ser un número impar.

De la nota precedente se deduce que debe escribirse en este lugar

$$\frac{aa}{4\sqrt{-1}} l \sqrt{-1} + \frac{aa}{2} \left(\frac{\pi}{4} + k \pi \right) = \left(2k + \frac{1}{2} \right) Q.$$

¹ En la contestacion citada, Euler menciona que se habia deslizado un error en la trascripcion de la ecuacion y que debia escribirse

$$ddx = Yx^m dx^{1-m} dy^{1+m} + Yx^n dx^{1-n} dy^{1+n} \text{ etc.}$$

Véase tambien la memoria de Euler: Nova methodus innumerabiles æquationes differentiales secundi gradus reducendi ad æquationes differentiales primi gradus, en los Comment. Petrop. T. III p. 124-137.

comparare velle ddx cum Ydx vel cum Ydx^3 æque absurdum est quam velle lineam invenire æqualem superficiei, sed ddx comparabile est cum Ydx^2 . Ut verbo dicam comparabilia sunt tantum illa differentialia in quibus littera d ubique æqualiter reperitur, cujuscumque gradus sint differentialia, sic e. gr. ddx cum Ydx^2 vel Ydy^2 vel $Ydxdy$ vel $Y\frac{dy^3}{dx}$; et d^3x cum Ydx^3 , vel Ydx^2dy , vel $Ydxd^2x$, vel $Y\frac{d^4x}{dy}$; atque ita in aliis. Hinc itaque primus terminus tui exempli generaliter loquendo est incomparabilis cum ddx , nam ut cum ddx subsistere possit $x^n Ydx^{m-n}dy^{2-m}$, oportet supponere $m-n+(2-m)=2$, set cum sit $=2-n$, vides nullam posse fieri comparationem inter ddx & hunc terminum nisi in casu quo $n=0$; idem etiam de altero termino dicendum, quare hæc, attentiori curæ tuæ commendo, ne possibilia velis facere quæ sua natura sunt impossibilia.

Venio nunc ad litteras tuas novissimas. Solutio tua ¹ problematis de ducenda linea brevissima in superficie data videtur bona. Quod ad meam ² attinet, ea consistit in hac æquatione

$$\frac{Tddy}{Tdzdy-zds^2} = \frac{ddz}{ds^2+dz^2}$$

ubi notandum per x, y, z me intelligere tres coordinatas, quæ tibi sunt t, x, y , item T esse subtangentem curvæ illius datæ, quæ fit in superficie data, quando secatur per planum subjecto plano perpendiculare & ipsis y parallelum; porro per ds (quod constans suppono) intelligo elementum curvæ projectæ seu $\sqrt{dx^2+dy^2}$. Possum etiam naturam curvæ quæsitæ exprimere hac æquatione

$$\frac{\Theta ddx - Tddy}{\Theta dx - Tdy} = \frac{dzddz}{ds^2+dz^2}$$

quæ aliquando commodior est, ubi litteræ x, y, z, T idem mihi significant quod ante, & præterea Θ est subtangens alterius curvæ datæ quæ fit secundo superficiem per planum priori coordinatum, h. e. ipsis x parallelum. Ex his æquationibus facile omnes casus particulares, quos solutos das, deducuntur. Non unum tantum solvendi fundamentum habeo; quantum conjicio, tuus solvendi modus nititur natura minimi, quo etiam agnatus meus feliciter usus est, & problema legitime solvit, sed hic solvendi modus non satis est generalis, ad alia quippe hujusmodi problemata sese non extendens, quale esset e. gr. hoc: Ducere in data superficie lineam curvam, cujus in puncto quolibet pla-

¹ V. la memoria de Euler: De linea brevissima in superficie quacumque duo quælibet puncta jungente, en los Comment. Petrop. T. III p. 110-124.

² Consúltese Juan Bernoullii Opera T. IV p. 108-128 en donde se menciona una solución más detallada, comunicada por J. Bernoulli al célebre suéco San Klingenstierna, y redactada por éste.

num osculans datam habeat inclinationem ad planum tangens superficiem datam in eodem puncto. Voco autem planum osculans quod transit per tria curvæ quæsitæ puncta infinite sibi invicem propinqua. Patet hoc problema includere prius, nam si angulus inclinationis est rectus, erit quilibet arcus curvæ quæsitæ minimus inter duo puncta sua extrema. Poteris ergo etiam vadum tentare pro hoc problemate ita generaliter concepto, ego illud pariter reduxi ad æquationem differentio-differentialem. Cæterum in applicatione quam facis æquationis tuæ ad superficiem cylindricam, qui tamen casus est omnium facillimus, posset dubium moveri utrum liceat in æquatione ad quam pervenis

$$\frac{dxddx+dyddy}{dx^2+dy^2} = \frac{dxddx+dyddy}{dt^2+dx^2+dy^2},$$

supponere

$$dxddx+dyddy = 0,$$

cum hoc nihil aliud sit quam communis divisor utriusque membri; ideoque malletm ego citra hanc suppositionem immediate integrare utrumque membrum per logarithmos, nempe sic: Assumpto logarithmo constante numeri arbitrarii c habebō

$$lc+l(dx^2+dy^2) = l(dt^2+dx^2+dy^2),$$

ideoque

$$cdx^2+cdy^2 = dt^2+dx^2+dy^2.$$

Hinc

$$\sqrt{c-1} \cdot \sqrt{dx^2+dy^2} = dt^2,$$

vel

$$\frac{1}{\sqrt{c-1}} dt = \sqrt{dx^2+dy^2},$$

et

$$\frac{1}{\sqrt{c-1}} t = \int \sqrt{dx^2+dy^2},$$

prorsus ut tu invenisti. Quod enim tibi est n , id hic est $\frac{1}{\sqrt{c-1}}$. Si superficies proposita sit conoidea, cujus sectiones transversæ per planum primarium sint circuli, habeo præter methodum generalem aliam particularem pro hoc casu, quæ immediate deducit ad æquationem differentialem primi gradus, ubi indeterminatæ non sunt permixtæ, & quæ suppeditat constructionem, quam olim frater meus dedit, nescio ex quo fundamento erutam, quod quia non exhibuit, incertum est an sit legitimum, nam observavi posse perveniri etiam ad eandem illam constructionem per viam aliquam quæ est paralogistica. Interim quod attinet ad tuam pro hoc casu æquationem

$$xdy-ydx = a\sqrt{dt^2+dx^2+dy^2},$$

non video, quomodo (positis $yy+xx=zz$ & $\sqrt{dt^2+dx^2+dy^2}=du$) inde sequatur.

$$du = \frac{z\sqrt{dt^2+dz^2}}{\sqrt{zz-aa}}$$

multo minus, quomodo hæc aliquid conferat ad constructionem curvæ quæsitæ, si quidem du est elementum ipsius curvæ & dt , dz elementa diversarum indeterminarum ¹. Mea vero, quam habeo æquatio, in qua indeterminatæ sunt separatæ, expedit more solito constructionem per quadraturas, cujus ope in casu particularissimo globi statim videre est, lineam brevissimam in superficie sphærica esse circulum maximum. Porro si in æquatione pro solidis rotundis (quorum scilicet axis est perpendicularis ad basin, nam si est obliquus, res est altioris indaginis, quam non facile ad differentias primas reduces), ponatur $a=0$, ita ut sit

$$xdy-ydx=0,$$

seu $y=nx$, haud dubie dat meras (ut dicis) etiam lineas brevissimas, sed omnes nonnisi unam eandemque efficiunt, nempe eam ex cujus revolutione generatur solidum rotundum. Eas vocat frater meus in suo schediasmate *meridianos*; circulos vero, quos singula puncta in revolutione describunt—*parallelos*; corpora *conica*, quæ tu non satis apte *conoidica* vocas, sunt utique omnia illa quæ generantur ex circumductu lineæ rectæ circa curvam aliquam datam in aliquo plano & perpetuo transeuntis per punctum (quod vertex conici corporis vocatur) extra planum existens. Quæ hic habes de ducenda linea brevissima in superficiebus horum corporum conicorum sunt intricata & obscura; putat agnatus meus, cui epistolam tuam legendam tradidi, in iis aliquem paralogismum latitare ². Quidquid vero sit, problema pro hujusmodi superficiebus non minus quam pro simplicibus conis & cylindroidibus facillimam admittit solutionem, ita ut non egeat tam operoso quod suscipis molimine; possunt enim eæ omnes superficies transmutari in planas, ut tu ipse nunc etiam probe animadvertisti, postquam idem ego jam diu insinuaui, vid. Act. Lips. a. 1698 p. 469, ac revera hic casus nihil aliud est quam corollarium unius ex solutionibus meis generalibus, nam plures habeo. Quod superest vale & omnes amicos meos verbis saluta.

Dab. Bas. a. d. 18 Apr. 1729.

¹ En la carta de 16 mayo 1729 deduce Euler el valor de du y demuestra la construcción que resulta.

² Euler respondió: Æquatio cum ea, quam alio methodo faciliiori investigavi congruit, neque usquam paralogismum deprehendere potui.

P. S. Tenta num possis problema de ducenda linea brevissima reducere ad æquationem differentialem primi gradus in superficie aliqua quæ non sit vel cylindroidica vel conoidica sed alia aliqua.

PROCEDIMIENTO DE F. KOPFER

PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DEL CARBONO É HIDRÓGENO
CONTENIDOS EN LAS SUSTANCIAS ORGÁNICAS,

POR EL DR. D. EUGENIO MASCAREÑAS Y HERNANDEZ

Catedrático de la Facultad de Ciencias en la Universidad de Barcelona.

Una de las partes más interesantes que ofrece el estudio de las sustancias orgánicas, es la relativa á los medios que pueden emplearse para llegar al conocimiento de su composicion, y para deducir de ella el peso molecular y la fórmula, datos, cuya adquisicion es indispensable cuando se trata de verificar el estudio de las mencionadas sustancias. Que la importancia de esta parte á que nos referimos, llamada *análisis orgánica elemental* es grandísima, y que su estudio es del más alto interés, pruébanlo abundantemente los esfuerzos constantes que, desde el tiempo de Lavoissier, vienen verificando los químicos con el fin de perfeccionar los métodos que para dicha análisis se conocieran. Y sin que sea nuestro ánimo hacer la historia de los sucesivos perfeccionamientos que esta parte de la ciencia ha recibido, debemos manifestar, no obstante, que á los esfuerzos del distinguido químico aleman Liebig se deben sus principales adelantos, y que el método expuesto por dicho autor en su *Anleitung zur Analyse organischer Körper* ha sido hasta el dia, con ligeras modificaciones, el único adoptado por los químicos, y á él debe la ciencia importantes descubrimientos y la química orgánica, en gran parte, sus adelantos. Pero, á pesar de sus reconocidas ventajas, de su universal aceptacion, y de los grandes servicios que á la ciencia ha prestado durante largos años de dominio, el procedimiento de Liebig no se halla exento de ciertos inconvenientes, que no han sido bastantes á evitar las diversas modificaciones introducidas al mismo hasta el dia, y que exigen por lo tanto, para su desaparicion completa, un cambio más profundo en la marcha general adoptada. Este importante asunto, cuya trascendencia es fácil reconocer, ha sido objeto de un detenido estudio por parte del distinguido químico aleman Kopfer, que poco tiempo há, en el año 1878, publicó sobre aquél un excelente trabajo¹, digno de ser cono-

¹ Este trabajo puede consultarse en el *Zeitschr. analyt. Chemie v. Fresenius-17-1*, y tambien en el folleto titulado: *Die quantitative Bestimmung des Kohlenstoff- und Wassergehaltes der organischen Substanzen v. F. Kopfer.—Wiesbaden-1877.*

cido y utilizado por cuantos al estudio de la química se consagran. La importancia del método que en él propone, y la exactitud de los resultados á que conduce la marcha adoptada por Kopfer para el análisis de las sustancias orgánicas, nos obligan á exponer con detalle su ingenioso procedimiento, á fin de que pueda formarse una idea exacta de aquellas cualidades que le hacen tan recomendable como ventajoso.

Para proceder con el debido orden en la exposicion de que se trata, dividiremos este trabajo del siguiente modo:

- I.—Principio fundamental del procedimiento.
- II.—Descripcion general del aparato.
- III.—Modificaciones que conviene introducir en determinados casos.

I.—PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL PROCEDIMIENTO.

La combustion de las sustancias orgánicas por medio del óxido de cobre es en muchos casos incompleta, é inexactos por lo tanto los resultados que de la misma se derivan. Tal es la conclusion á que llegó Kopfer despues de practicar cuidadosas análisis del azúcar, siguiendo el procedimiento ordinario de combustion; los números obtenidos para el carbono diferian á veces de los verdaderos en más de 1%, y el color fuertemente rojo de la disolucion potásica, acusaba sin duda alguna, la existencia de productos destilatorios que salian del tubo sin descomponer. Se necesitan tambien, segun el mismo autor, más de 100 gramos de óxido de cobre y el auxilio de una temperatura muy elevada para proporcionar á 0^{gr},1 de sustancia orgánica, 0^{gr},5 tan solo de oxígeno.

En vista de tales inconvenientes trató de buscar Kopfer un nuevo procedimiento, que siendo en su parte práctica tan sencillo ó más aún que el actual, condujera á resultados exactos como consecuencia de una combustion más completa. Para realizar este objeto sustituye el óxido cúprico por otro agente de oxidacion, que pueda proporcionar en corto tiempo y bajo el concurso de una temperatura no muy elevada, la cantidad de oxígeno necesaria para quemar dos ó tres decigramos de sustancia orgánica. El platino en presencia de una corriente de oxígeno parece, segun Kopfer, el mejor medio de oxidacion que puede emplearse, como la confirman los trabajos realizados por Davy, Dalton, Dulong, Thenard y Döbereiner sobre las propiedades que aquél posee, especialmente al estado de esponja, para determinar la combinacion de muchos cuerpos; propiedades atribuidas durante bastante tiempo á la accion catalítica ó de

contacto, y fáciles de explicar hoy día, en muchos casos, por la facultad absorbente que tanto caracteriza al metal citado.

Partiendo, pues, de tales consideraciones, pasemos á enunciar con Kopfer la base fundamental de su procedimiento, que se reduce: *á quemar las sustancias orgánicas en una corriente de oxígeno, haciendo pasar los productos volátiles desarrollados y el oxígeno excedente sobre platino calentado á una temperatura no muy elevada. La influencia del metal es debida en este caso, á la facultad que posee de condensar grandes cantidades de oxígeno sobre su superficie; y ésta al ponerse en contacto con los productos orgánicos, les cede aquel gas, inmediatamente reemplazado en ella por la corriente de oxígeno que atraviesa sin cesar el tubo. Este queda por lo tanto, despues de la combustion en el mismo estado que ántes, lo cual permite practicar sucesivamente en un mismo tubo, el número de combustiones que convenga sin hacer la menor variacion en cada caso.*

Para apreciar experimentalmente el alcance y las ventajas del principio fundamental que acabamos de exponer, realizó Kopfer algunas experiencias preliminares, que, coronadas por un éxito brillante, confirmaron sus consideraciones teóricas y pusieron de manifiesto toda la importancia del nuevo procedimiento que tan felizmente acababa de idear.

El aparato usado para tales casos, constaba de un tubo de combustion, de vidrio dificilmente fusible, de 0^m,35 á 0^m,40 de largo por 0^m,013 de ancho; este tubo, representado en la fig. 33,

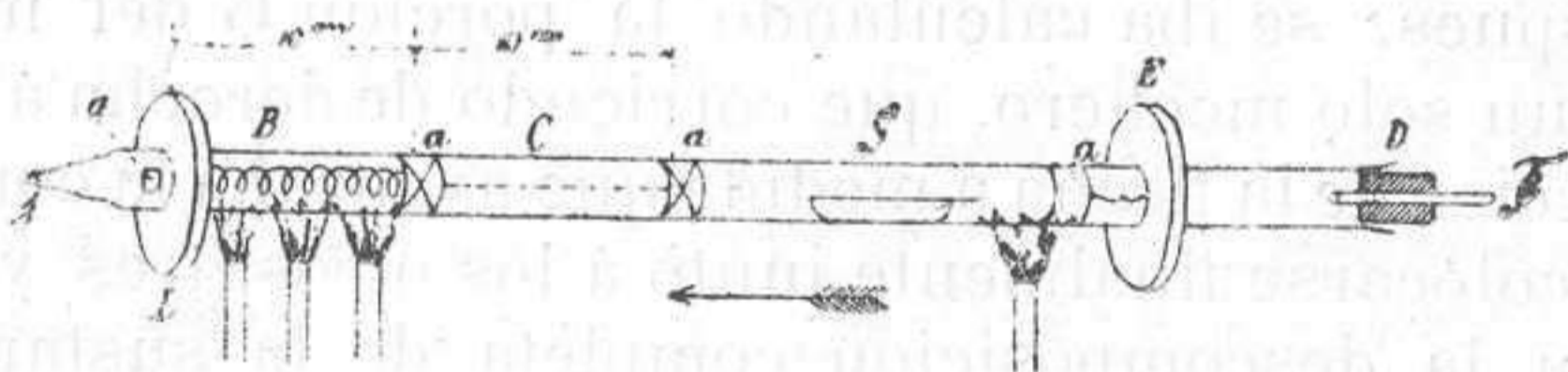


Fig. 33.

se ponía en comunicacion por su extremidad A, estirada en punta y cuyo diámetro era de 0^m,004, con el aparato de absorcion ¹ previamente pesado. La corriente de oxígeno penetraba por el extremo opuesto del tubo. En la porcion B de este último se colocaba un ovillo de alambre de platino muy delgado, en la C, negro del mismo metal, y por último en G, una navecilla con la sustancia previamente pesada que se había de analizar. Todas estas partes del tubo se separaban entre sí con una especie de tapones de asbesto recubiertos de una lámina de platino, y representados en la figura por la letra *a*. Las dos primeras porciones, ya dichas, se rodeaban con tres ó cuatro vueltas de tela metálica, pero la tercera G descansaba en una doble canal

¹ Aparato idéntico al empleado para el mismo objeto en el procedimiento de Liebig.

de la misma sustancia, lo cual permitía seguir con la vista la marcha de la combustion. De este modo, pudo practicar Kopfer en un mismo tubo más de treinta combustiones, sin haberle deformado en lo más mínimo y dejándole aún en muy buen estado de servicio. Las pantallas representadas en la figura por la letra E, evitan la acción del calor sobre los tubos de goma elástica colocados á los extremos del de combustion, el cual descansa sobre un estable soporte de palastro, que puede verse en la fig. 34.

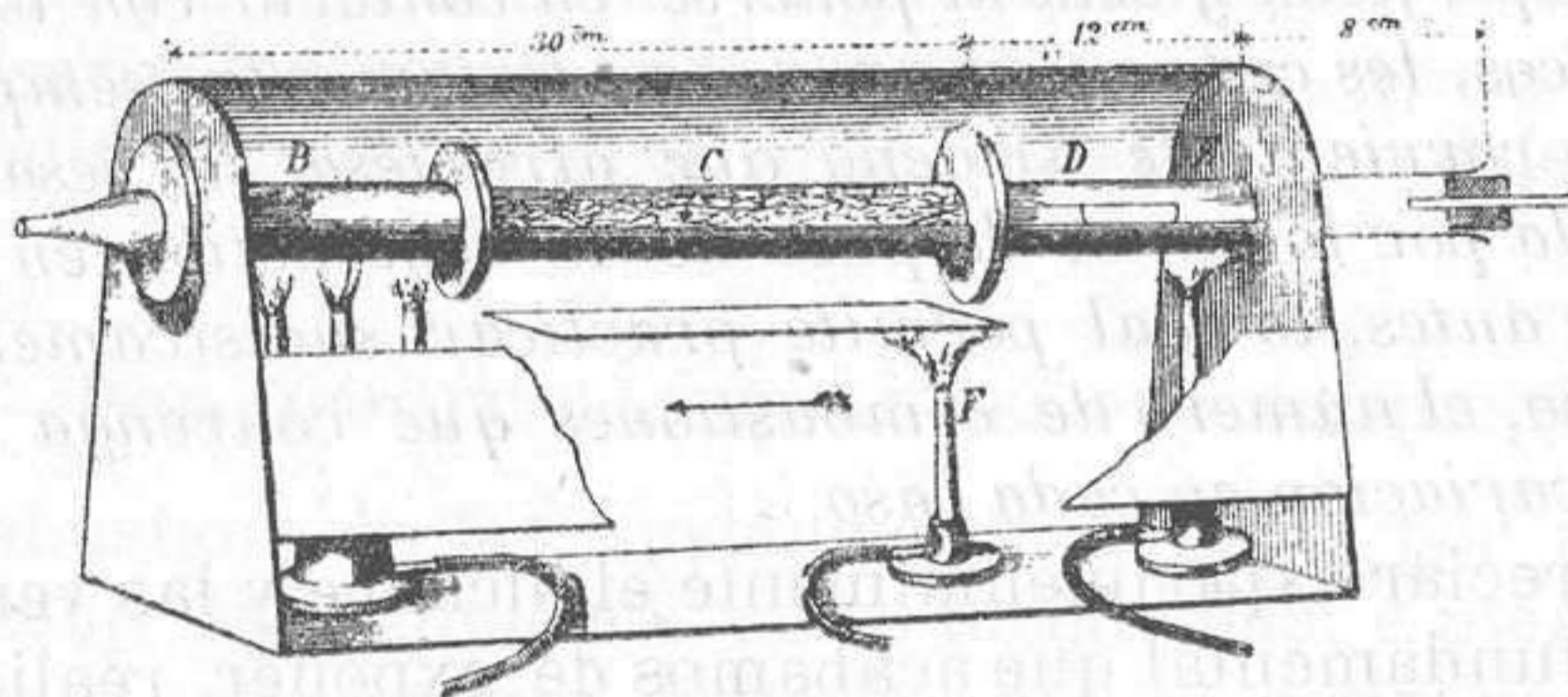


Fig. 34.

Dispuesto el aparato con arreglo á la descripción antedicha, se hacía pasar una corriente moderada de oxígeno por el interior del mismo, procurando que dos ó tres burbujas del gas atravesáran el tubo de bolas en el espacio de un segundo. Al propio tiempo, se encendían los tres mecheros de Bunsen colocados sobre un pié común bajo la parte B del tubo, é inmediatamente después, se iba calentando la porción G del mismo por medio de un solo mechero, que corriendo de derecha á izquierda en la dirección de la flecha á medida que avanzaba la combustion, llegaba á colocarse finalmente junto á los otros tres ya citados. Terminada la descomposición completa de la sustancia orgánica, y apagadas las llamas de todos los mecheros, hacía pasar Kopfer por el interior del aparato una corriente de aire para desalojar todo el oxígeno que en aquél pudiera quedar contenido. Calculando la duración de la experiencia desde el momento en que se encienden los mecheros de la parte B, hasta aquél en que se separa el aparato de absorción, la combustion de 0^{gr},3 de azúcar -sustancia analizada en este caso por Kopfer- exige de una y media á dos horas.

Los resultados obtenidos en cinco combustiones sucesivas de la misma sustancia fueron completamente satisfactorios, según se deduce de los datos numéricos consignados por Kopfer en su trabajo, citado al pié de una de las anteriores páginas.

Las análisis de sustancias volátiles practicadas por el mismo procedimiento, no proporcionaron resultados tan exactos, pues

no era posible regular convenientemente la temperatura en la parte C del tubo, y por lo tanto, la volatilización de la sustancia tenía lugar con tal rapidez, que el negro de platino se enrojecía fuertemente en algunos puntos, y casi todos los gases formados eran absorbidos por la disolución potásica contenida en el aparato de bolas de Liebig, mientras que una parte considerable de la sustancia sin descomponer, volvía á condensarse en el tubo de cloruro cálcico.

Para evitar tales inconvenientes empleó Kopfer un tubo de combustion más largo, representado en la fig. 34. Este en su porción B contenía un ovillo de alambre de platino; en la C, pequeños trozos de lámina del mismo metal; y tanto aquél como ésta se mezclaban con negro de platino, en cantidad total de unos treinta gramos próximamente. En la porción D se recibía el tubito de vidrio con la sustancia volátil ya pesada. Sobre el mechero F se colocaba una lámina de hierro de 0^m,05 de anchura y de la longitud correspondiente á la porción C del tubo. Este, rodeado en B por tres ó cuatro vueltas de tela metálica, descansaba en su parte restante sobre una doble canal de la misma naturaleza.

Dispuesto ya el aparato para comenzar la combustion, se regulaba, ante todo, la corriente de oxígeno como en el caso anterior, y se encendían en seguida los mecheros de la parte B. Para que destilase la sustancia volátil contenida en el tubito de vidrio, se encendía el mechero E, que poco á poco iba avanzando en la dirección de la flecha hasta colocarse bajo D. Casi todos los vapores producidos de este modo, volvían á condensarse en la sección inmediata del tubo siendo absorbidos en ella por el negro de platino. Llegado este caso, comenzaba á calentar Kopfer muy suavemente con el mechero F la porción C, sin elevar la temperatura hasta que el negro de platino se presentara húmedo en la mitad de aquella sección; entónces, separaba la plancha de hierro protectora, y sometía el tubo á la acción directa del citado mechero, evitando en un principio su contacto con la llama. Si se separa la plancha de hierro demasiado pronto tienen lugar fenómenos muy enérgicos de combustion; el negro de platino se enrojece, en parte, fuertemente; casi todos los gases desarrollados son absorbidos por la disolución potásica, y cantidades no despreciables de sustancia escapan á la descomposición completa. Al final de la experiencia se daba toda la llave al mechero F, haciéndole avanzar poco á poco en dirección de la flecha hasta B, y después de apagados los mecheros una corriente de aire atravesaba el aparato.

Los resultados obtenidos por Kopfer en la análisis de sustan-

cias volátiles, practicada según acabamos de exponer, fueron tan satisfactorios como los relativos á las fijas de que hemos hablado en primer término, y tanto unos como otros demostraron la aplicación general del procedimiento ensayado, poniendo también de manifiesto, que para darle más seguridad y sencillez, conviene reducir á un *minimum* la cantidad de negro de platino, y modificar convenientemente la disposición del tubo, en el caso de contener las sustancias analizadas cloro, bromo, nitrógeno, azufre ú otros elementos.

SOBRE EL ESTUDIO DE LAS PASIONES DE LAS SANGUIJUELAS.

POR M. CAHIS Y BALMANYA.

Habiendo arrancado á viva fuerza y colocado en una vasija con agua una sanguijuela que principiaba á chupar sangre, ví que describía con rapidez ciertas curvas, que tienen caracteres bastante especiales para que nos fijemos en ellos y saquemos algunas consecuencias que me parecen lógicas.

La sanguijuela empezó en el seno del agua una serie de evoluciones al rededor de un centro fijo, con una velocidad que indicaba patentemente su estado de irritación. Ahora bien, como momentos ántes la hirudínea estaba practicando una succión que, probablemente, le producía *goce*, por ser la sangre un alimento agradabilísimo á tales animales, es de creer que aquella irritación no era meramente mecánica, á la manera de la contracción lánguida y localizada que una titilación ó pinchazo determinan en un músculo; sino que era de un orden superior y asimilable á un *pesar por haber sido privada de aquel goce*. Empero podría suponerse que los fenómenos que voy á describir fueron producidos pura y simplemente por el dolor que la ablación forzada del anélido debió producir en su ventosa.

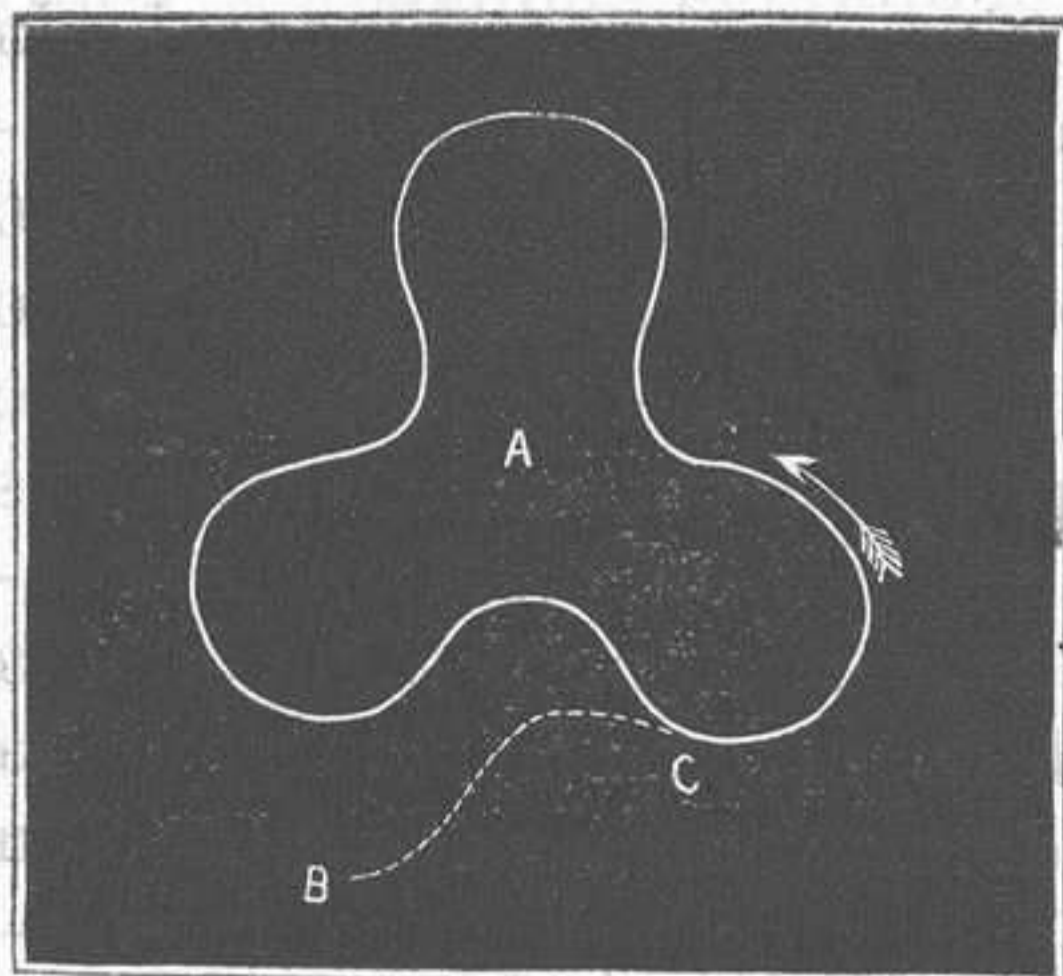


Fig 35.

Esta opinión se destruye al contemplar lo que pasa á una sanguijuela adherida, *pero que no chupa*, cuando se la arranca á viva fuerza. Si el animal estaba adherido con mediano esfuerzo, corre por el líquido un momento y después se fija. Si, al contrario, está fuertísimamente pegado, he visto que daba muestra de su dolor fijando la extremidad que era libre, contrayendo la masa carnosa próxima á la boca, formando á unos tres milímetros un cuello muy estrecho é

inclinando el todo como para descansar, según indica la fig. 34 que representa el trazado recorrido por la boca de la sanguijuela; A es el centro, BC la esquema de la *Hirudo Medicinalis*, L.

En el caso que observé, la sanguijuela describía con la extremidad que había estado en succión una curva en torno de un centro. Esta curva era ondulada, cerrada y formada por tres senos salientes y tres entrantes, iguales entre sí. El eje ó punto céntrico me pareció distar de los senos entrantes diez á doce milímetros, y los focos de todos los senos coincidían bastante en cada nueva vuelta del animal, lo cual demuestra la exactitud con que dividía en tres partes iguales el movimiento giratorio que el furor le imprimió. Esto empero, noté un pequeño movimiento de perturbación consistente en la traslación de los focos de los senos en la dirección en que corría, debida quizás á la velocidad angular adquirida. Esta traslación alcanzó de uno á tres grados¹ en cada vuelta, y la dirección en que todos los movimientos se verificaban fué la inversa de la de las agujas de un reloj. El animal llevaba á cabo una evolución completa en 1'5 ó 2 segundos. No he reparado si durante estos movimientos cambiaba la situación del plano medio del anélido: el plano en que se verificaban las evoluciones fué el horizontal.

Nada tiene de particular que un animal que nada en zic-zac describa una senoide cerrada cuando se ve compelido al movimiento circular en dirección de la periferie -circunferencia, en el círculo-. Lo que hallo digno de mención es la regularidad del movimiento, la regularidad del trazado y, más que todo esto, la constante repartición del camino seguido en tres senos iguales y equidistantes.

Nada de esto es normal á tales invertebrados: hay, pues, que atribuirlo al estado de excitación especial en que se halló por efecto de la brusca privación de un placer.

Ahora bien, entre la clase de placer -vegetativo, de succión- y la figura descrita en su furor, hallo alguna relación que me incita á atribuir la forma de la curva á la clase de placer del animal. Esta relación la fundo en la semejanza entre la abertura bucal y los tres ródios focales de los senos. Según parece, si la hirudínea describe tres senos automáticamente, se debe á que en el curso de su evolución circular obedece sucesivamente á tres focos de irritación situados en el gánglio supra-esofágico y constituidos por los tres focos de inervación de los labios de la ventosa.

Así, pues, la mejor explicación que encuentro al hecho observado es la de que la sanguijuela hubo de experimentar una

¹ Grados de un arco cuyo centro se marca en la figura 2.^a con la letra A.

pasion ó estado de *despecho*, nacida en el gánglio citado y produciendo -quizá en el mismo gánglio- un furor que la llevó á describir las curvas relatadas.

Indudablemente que el problema es confuso y de muy difícil demostracion; pero la interpretacion que apunto es la única que he hallado verosímil.

No se extrañará que me funde en una sola observacion. Es muy infrecuente tener que arrancar una sanguijuela en plena succion, y por demás ingrato sujetarse á tal prueba.

CRÓNICA DE FÍSICA.

W. A. NORTON.—*Variabilidad de la molécula. Valor de las acciones moleculares.*—El autor ha publicado tres memorias sobre la mecánica de los átomos; en la primera estudia los cambios de forma permanentes en los sólidos, debidos á una compresion ó á una traccion, pasando luégo á los fenómenos de disolucion, de alotropia, de isomeria, y del estado naciente. Resulta de todos estos hechos que las fuerzas moleculares varían en un cuerpo aún cuando permanezcan constantes la temperatura y la composicion química. El autor propone luégo una nueva fórmula para la accion de una molécula sobre otra próxima, demostrando primero cómo esta fórmula permite calcular la tenacidad de los cuerpos sólidos, conociendo sus coeficientes de elasticidad; luégo estudia el paso al estado líquido y al estado gaseoso é indica cómo de su fórmula se puede deducir la ley de los calores específicos -ley de Avogadro- las de Mariote y Gay-Lussac, y por último, los hechos conocidos sobre los calores específicos, la condensacion y el punto crítico de los gases.

F. VAN RYSELBERGHE.—*Regulador eliptico isócrono.*—El autor ha descrito recientemente un nuevo regulador basado en el siguiente teorema. La parábola es el límite hácia el cual tiende una elipse cuando, manteniendo ésta un mismo parámetro, se aumenta indefinidamente el eje mayor. M. Van Rysselberghe, demuestra que su regulador puede servir de instrumento de precision y se propone aplicarlo á los aparatos registradores, á los cronógrafos, á las ecuatoriales, á los telégrafos, etc.

G. ESBACH.—*Sobre los líquidos que se elevan.*—Cuando se evapora un líquido, sea por disminucion de la presion, sea por elevacion de temperatura, se deposita sobre la paredes del vaso un círculo de materias; este depósito se imbibes del líquido subyacente que le redisuelve y lo deposita en seguida á mayor altura. Poco á poco el líquido alcanza los bordes del vaso y algunas veces se extiende por la superficie exterior del recipiente. Para impedir que los líquidos se eleven el autor recomienda calentar á la vez todas las paredes del vaso en el cual el líquido está contenido. De este modo cuando se calienta una cápsula al baño maría se deberá inmergir ésta en el baño casi hasta el borde y únicamente llenarla de líquido hasta la mitad.

G. F. BARKER.—*Resultados de la observacion espectroscópica del eclipse de Sol.*—Mr. Barker, lo mismo que Mr. Edison, formaba parte de la expedicion organizada por Mr. Henry Draper ¹ para observar el último eclipse de Sol, y estaba encargado del espectroscopio. Hé ahí los resultados obtenidos: Durante

¹ Véase la pág. 294.

la totalidad, la luz era aún más que suficiente para permitir leer los círculos graduados de los instrumentos; la iluminación era comparable á la que produce la Luna en su décimo día. El espectro no dió apariencia alguna de líneas brillantes, ni aún en el verde en cuyo punto podía presumirse percibir la línea 1474 K; sólo se veía un espectro completamente análogo al espectro solar ordinario pero muy débil; notándose la presencia de las rayas de Fraunhofer en toda la parte que correspondía á la propia imagen de la corona.

Débase, pues, deducir que la corona no contiene masas gaseosas incandescentes y que su luz es simplemente luz solar reflejada.

CRÓNICA DE QUÍMICA.

DULAURIER.—*Nueva nomenclatura química.*—El autor, estudiando los productos terciarios de condensación de las bases aromáticas, se encontró con el nombre de *Tetrametildiamidotrifetilcarbinol* dado por Otto Fischer al aceite verde de almendras amargas, y con los siguientes, de no más fácil pronunciación: Tetrametilparafenilnediamina, Diametilparafenilnediamina, Dimetiltoluilnediamina, Nitrosodimetilmetatolnina, Metaamidofenilglicólico, etc., etc., por cuyo motivo se propuso establecer una nueva nomenclatura fonética que facilitara la pronunciación de los compuestos. El autor representa el número de átomos por una vocal simple y algunas veces seguida de una *n* de la manera siguiente:

a	e	i	o	ô	u,	an	in	on	un
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Los cuerpos simples los designa por consonantes, como por ejemplo:

Oxígeno	X	Cloro	Cl	Azufre	S	Potasio	P
Hidrógeno	Dr	Nitrógeno	Z	Sodio	D	Oro	R
Carbono	K	Fósforo	Ph	Fluor	Fl	Plomo	Pl

Por lo tanto $H^2=Dr$, $O=X_a$, $H^2O=Xadre$. Primero se escribe el elemento más electro-negativo: Acido carbónico $CO^2=XeKa$; Amoníaco, $NH^3=Zadri$; de modo que el tetrametildiamidotrifetilcarbinol $C^{23}H^{24}N^2$ se expresará por *Zekeidreo*.

Admitiendo la nomenclatura de M. Dulaurier, nos encontraríamos con una nueva y extraordinaria confusión; por otra parte, los nombres citados descompuestos en sílabas no ofrecen la menor dificultad de pronunciación.

G. PAPASOGLI.—*Reacción del níquel.*—Si á una disolución diluida de níquel se añade otra de cianuro potásico hasta redisolución del precipitado, y después un trozo de lámina de zinc, tiene lugar un desprendimiento gaseoso, el trozo de zinc se cubre de una capa negra de níquel metálico, y al rededor de ella se forma una coloración roja característica, debida á una combinación de níquel que el autor no ha podido aislar hasta el presente. La coloración desaparece poco á poco en frío, pero rápidamente por el calor. Las sales de cobalto no dan esta reacción, y su presencia, aún en grandes cantidades, no perjudica para la demostración de mínimas porciones de níquel.

E. F. SMITH.—*Sensibilidad del ácido salicílico como reactivo de las sales férricas.*—El autor ha encontrado que una ó dos gotas de disolución férrica muy diluida -que contengan $\frac{1}{32000000}$ de gramo de hierro- dan con una disolución alcohólica de ácido salicílico una coloración violada bastante perceptible. Una gota de disolución de sulfocianato potásico, da con otra de disolución férrica -que contenga $\frac{1}{80000000}$ de gramo de hierro- una coloración

roja muy visible. La presencia del cobre excluye el uso del sulfocianato como reactivo del hierro, pero no perjudica para la reacción del ácido salicílico.

D. LINDO.—*Nuevo reactivo de la morfina.*—La disolución azul del sulfato cúprico en el amoníaco toma un color verde esmeralda en presencia de las sales de morfina. Para preparar el reactivo, se añade á la disolución décima del sulfato cúprico amoníaco, hasta redisolución del precipitado. Si al tratar una disolución de morfina por dicho reactivo se produce un enturbiamiento debe agregársele más amoníaco. El uso de un exceso de reactivo es perjudicial, pero también debe evitarse el empleo de pequeñas cantidades pues entónces sólo se observa una coloración verde amarillenta.

Lindo hace notar, que después del fenol ninguna otra materia orgánica presenta una reacción semejante. Y si bien el ácido salicílico y el salicilato sódico dan con este reactivo, según las observaciones de Schulz, la misma coloración, ésta se destruye añadiendo un exceso de amoníaco, lo cual no sucede con la morfina.—*Zeitsch. analy. Chem.*

CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL.

L. ACCONCI.—*Caverna fosilífera descubierta en Cucigliana.*—El autor encontró en Cucigliana, aldea situada casi al pié de la Verruca, en el monte Pisano, una caverna donde había gran número de huesos fósiles de Mamíferos y no pocos objetos producto de la industria humana. Los huesos de hiena se encuentran en tal abundancia que se han podido reunir todas las partes del esqueleto perfectamente conservadas, y ha podido demostrar el Sr. Acconci que varias de las formas atribuidas por los autores á diversas especies no son más que las de una sola en diversos estados de edad. El mismo Sr. encontró también tres mandíbulas pertenecientes á tres diversas especies de *Felis* y determinó la 1.^a como perteneciente al *F. leo*; la 2.^a resultó ser la *F. antiqua* y la 3.^a la *F. lynx* que no presenta grandes diferencias con el Lince que habita actualmente en los Alpes.

STOEBZL.—*Conservación de los colores naturales en las plantas desecadas.*—Se disuelve una parte de ácido salicílico en 600 de alcohol y se calienta la solución hasta que hierve en un vaso de evaporación; la planta se pasa lentamente á través del líquido—una inmersión prolongada decolora las flores de color violeta—después se sacude para hacer caer el exceso de líquido, se la deseca colocándola en medio de hojas de papel de filtro. Es necesario renovar con frecuencia dicho papel, sobre todo al principio. Las plantas así tratadas se desecan rápidamente constituyendo magníficos ejemplares que conservan sus colores naturales en condiciones mejores que por cualquier otro procedimiento.

MOISSAN.—*Investigaciones fisiológicas sobre la respiración vegetal.*—En un trabajo sobre la respiración de las plantas, el autor llega á las conclusiones siguientes: 1.^a Todo órgano vegetal en estado viviente absorbe oxígeno del aire y emite ácido carbónico. 2.^a La emisión de este ácido en la respiración vegetal no está relacionado directamente con la absorción del oxígeno. 3.^a Generalmente, á una baja temperatura hay más oxígeno absorbido que ácido carbónico emitido. Existe para los vegetales una temperatura variable con la especie, para la cual el volumen de oxígeno está reemplazado, á poca diferencia, por un volumen igual de ácido carbónico. Pasando de esta temperatura la producción del ácido carbónico es superior á la absorción del oxígeno.

J. INZENGA.—*Hongos sicilianos.*—En una obra publicada recientemente, el

autor da á conocer las nuevas especies siguientes: *Boletus aetnensis*, *B. Bellini*, *B. Friesii*, *B. Lanzi*, *B. messanensis*, *B. panormitanus*, *B. siculus*, *Cantharellus*, *Turrisii*, *Coprinus panormitanus* y *Peziza sicula*.

S. RICHARDI.—*Dos nuevas especies de crustáceos parásitos*.—Uno de ellos la *Bradsiella ramosa*, vive adherente en las branquias del pez espada y se distingue de todos los descritos, principalmente por la forma muy ramosa de los apéndices de los llamados brazos ó piés maxilares del segundo par, y de los dos lóbulos laterales terminales del abdómen. La segunda especie es denominada *Philichthys fiatolæ* por el autor y vive en los senos y canales llamados mucosos de la cabeza del *Stromateus fiatola* L.

L. AUSTANT.—*Satyrus Hansii*.—Este lepidóptero que ha descrito recientemente M. Leon Austant, es procedente de Argel: Pertenece al grupo *Fielia*.

P. MILLIERE.—*Lepidópteros inéditos*.—Describe el autor la *Acidalia Estere-lata*; la *Stenia Sibirialis*, la *Adela Askoldella* y la *Parasia Litigiosella*, de Estérel (Alpes-Marítimos), isla de Askold (Siberia oriental), la misma localidad y Cannes respectivamente.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del 28 de junio de 1880.

EL PRESIDENTE da cuenta del fallecimiento de M. Lissajous, Correspondiente de la Seccion de Física. Con este triste motivo el Secretario perpétuo dedica algunas frases á la memoria del distinguido físico, cuyo nombre quedará para siempre unido á la creacion de un método para el estudio óptico de los movimientos vibratorios. Las elegantes soluciones que M. Lissajous habia dado por este nuevo procedimiento á las más delicadas cuestiones de la Acústica, generalizaron bien pronto su empleo haciendo su nombre popular.

MM. DESAINS Y CURIE se ocupan de la determinacion de las longitudes de onda de los rayos caloríficos á baja temperatura, proponiéndose resolver el problema por medio del empleo conveniente de las redcillas de Fraunhöfer.

M. BERTHELOT trata del calor de vaporizacion del ácido sulfúrico anhidro y dice que éste, cristalizado (SO_3 40^{gr}), hácia 18° absorbe —5,9; ó sea para S^2O^6 :—11,8, cifra muy próxima á la del calor absorbido por la vaporizacion del mismo volúmen de agua H^2O^2 sólida á 0° (—12,3.)

—El mismo autor se pregunta si existen algunas relaciones entre las *masas químicas elementales*, designadas bajo el nombre de *pesos equivalentes* ó *pesos atómicos*, y las cantidades de calor desprendidas, esto es, los trabajos moleculares que se efectuan en la combinacion química. Si se pudiera establecer alguna relacion general de esta naturaleza, del orden de la que caracteriza las atracciones á distancia entre los astros, la Mecánica química daría un paso decisivo y podria considerarse como ciencia matemática como se ha hecho con la astronómica.

M. A. MILNE EDWARDS describe una nueva especie del género *Dasyurus* Geoffr, el *Dasyurus fuscus*, bajo cuyo nombre la designa el autor; se encuentra en los montes Arfak, á la entrada de la bahía de Gelwinek, en la costa norte de la Nueva-Guinea. La nueva especie es más pequeña que los *Dasyurus* descritos por los zoólogos, no es mayor que un raton grande; su pelo es de color moreno oscuro, especialmente en las partes superiores, por los

lados y alrededor de la cabeza es más claro. El cuerpo desde el hocico hasta la base de la cola mide 0^m,23; la cola mide 0^m,19.

MM. H. DE QUATREFAGES Y HAMY continuando sus interesantes reseñas sobre la craniología de las razas negras africanas, se ocupan de las dolico-céfalas.

M. DE LESSEPS lee una carta que ha recibido de Panamá sobre la salubridad del istmo, deduciendo de ella que la fiebre no se desarrolla en aquellos países aun cuando se han observado algunos casos de importacion y no se han tomado medidas sanitarias.

M. GOSTINSKY describe una nueva forma de galvanómetro para las corrientes termo-eléctricas, que se distingue de las demás por la disposicion de dos sistemas astáticos del mismo sentido.

MM. LE BON Y NOEL presentan á la Academia tres frascos que contienen los siguientes productos que los autores han extraido del humo del tabaco; estos son: 1.º *ácido prúsico*; 2.º un *alcaloide* de olor agradable pero peligroso para la respiracion y tan tóxico como la nicotina, puesto que á dosis de $\frac{1}{20}$ de gota mata á los animales; 3.º *principios aromáticos indeterminados* aunque, con el alcaloide precedente, contribuyen á dar al humo del tabaco su perfume característico.

M. ALLAND indica para la destruccion de la Filoxera, la preparacion de una mezcla sólida que contiene sulfuro de carbono, y M. H. DE VALLANDÉ recomienda con el mismo objeto el empleo del arsénico.

M. J. SEURE, somete al juicio de la Academia una memoria intitulada «Investigaciones acerca las propiedades eléctricas del colodion simple, seguidas de reflexiones sobre la naturaleza de la electricidad estática.» El colodion en hojas delgadas es negativo con todos los cuerpos. En la interpretacion de los efectos terapéuticos del colodion se puede apreciar su poder eléctrico, cuya intensidad varía con la naturaleza del tejido. La guta-percha, sustancia polimorfa, como los cuerpos que poseen la cualidad idio-eléctrica, presenta cuando está electrizada, modificaciones análogas á las que se observan en el colodion.

M. LECHAT continua su estudio sobre las vibraciones en la superficie de los líquidos llegando á establecer, entre otras, las siguientes conclusiones. 1.ª Las figuras de la superficie líquida en vibracion son exactamente las que da la teoría matemática; 2.ª la influencia de la profundidad del líquido en las vibraciones de la superficie, está completamente de acuerdo con la teoría, en la cual no se hace suposicion alguna sobre el valor de esta profundidad.

M. E. REYNIER describe una pila hidro-eléctrica comparable, por su energía, á las de ácido nítrico, si bien no presenta sus inconvenientes; los residuos que produce son susceptibles de ser regenerados por electrolisis. El zinc de esta pila se inmerje en una solucion de sosa cáustica, el electrodo negativo, que es de cobre, se depolariza por una disolucion de sulfato de cobre, separado del licor alcalino por una membrana permeable. El par así constituido es constante, su fuerza electro-motriz es muy regular: 1^{volt},3 á 1^{volt},5, segun la concentracion de los líquidos.

M. EDM. BECQUEREL, con motivo de la nota anterior, dice que los elementos propuestos por M. Reynier, no constituyen una pila nueva, puesto que M. Becquerel, padre, los habia ya empleado en diferentes ocasiones, como consta asi en sus obras.

M. ADER trata de los efectos mecánicos producidos en un centro magné-

tico sometido á la accion imanante de una corriente eléctrica, diciendo que sus experimentos le han conducido al siguiente principio: *todas las barras de naturaleza magnética sometidas á una accion mecánica de compresion, de torsion ó de traccion, tienden á tomar su disposicion molecular primitiva bajo la influencia de la corriente que las imanta.*

—Se presentan algunos trabajos de Física aplicada, Termoquímica y Química orgánica.

M. TACHINI, despues de hacer constar la presencia del hierro en las lluvias de polvo observadas en Sicilia y en Italia, dice que durante la noche del 9 de junio de 1880, con una atmósfera muy clara y tranquila, ha determinado el diámetro aparente de Vesta, y con un aumento igual á 1000, ha encontrado 1",706.

M. DIEULAFAIT da á conocer el resúmen de una Memoria sobre el zinc y su existencia al estado de difusion completa en todas las rocas de la formacion primordial y en las aguas de los mares de todas las edades.

M. ROLLAND, agregado á la mision transahariana, envia una nota sobre el terreno cretáceo situado entre Laghouat, el Goleah y Ouargla, en el Sahara septentrional; el autor ha encontrado en los calcáreos superiores la *Ostrea flabellata*, *Ostrea africana*; el *Rhabdocidaris Pouyannei*, la *Janira æquicostata*, el *Strombus Mermeti*, etc. El cretáceo del Sahara algeriano sólo ofrece un sistema de capas á saber: una costra turoniana calcárea que constituye la llanura en la que se observan algunas margas.

M. FILHOL da cuenta del descubrimiento de nuevos Mamíferos, realizado en los depósitos de fosfato de cal de Quercy. Se ha encontrado una cabeza completa proviniente de un Insectívoro que ofrece los caractéres intermedios á los de los *Erinaceus* y *Gymnurus*. El autor designa con el nombre de *Cayluxotherium elegans* á este insectívoro que deberá colocarse, en el cuadro de nuestras clasificaciones, al lado del *Palæoerinaceus*. En el orden de los Carnívoros cita como nuevos el *Quercytherium tenebrosum* y la *Palæoprionodon Lamandini*. En el de los Paquidermos cita: el *Mesotherium mirabile*, el *Mixtotherium cuspidatum* y el *Plesydacrytherium elegans*. Al género *Necrolemur* señala M. Filhol una nueva especie de Lemúridos, el *Necrolemur Edwardsi*, que se diferencia del *N. antiquus* por la extension casi doble de la série de sus molares inferiores. El estudio de algunos metacarpios encontrados en Limogne permite descubrir la existencia antigua de un nuevo género de Desdentado que designa el autor con el nombre de *Limognitherium ingens*.

M. F. PEUCH, con objeto de ilustrar la tan controvertida cuestion de la trasmisibilidad de la tuberculosis por la leche, ha verificado algunos experimentos que son concluyentes. Reconocida la tisis en una vaca que producía aún de 3 á 4 litros de leche por dia, la hizo consumir por tres cerdos de la misma hembra y tres conejos de la misma camada; el autor distribuyó los animales, de manera que dos de ellos se alimentaban de iguales sustancias que el tercero, con la sola diferencia, que el cerdo núm. 1 y 2 -que así los llamaremos para distinguirlos- bebían además cada dia cierta cantidad de leche de la vaca tísica. En cuanto á los conejos se hacia lo mismo, sometiendo á ambos animales á un riguroso método de vida igual para todos. Treinta y cinco dias despues del principio del experimento se sacrificó el cerdo núm. 1, habiendo bebido aproximadamente unos 55^{lit} de leche, ó sea más de 1^{lit},5 por dia. Hecha la autopsia y despues de reconocer en diferentes órganos que no existían granulaciones tuberculosas, se encontró en el lóbulo

derecho del pulmon, dos granulaciones, de la magnitud de un grano de mijo, grisáceas, semitransparentes, las que examinadas al microscopio presentaron todos los caracteres del tubérculo; en el lóbulo izquierdo existian tres granulaciones idénticas á las precedentes. Sacrificados los otros animales despues de haber bebido diferentes cantidades de leche, en todos ellos se encontraron granulaciones tuberculosas, todo lo cual indica que la tisis es trasmisible por la leche tal como se extrae de la vaca. Falta ahora saber si este líquido pierde sus propiedades contagiosas cuando se le somete á la ebullicion, lo que M. Peuch trata de descubrir en nuevos experimentos.

Sesion del 5 de julio de 1880.

EL PRESIDENTE anuncia á la Academia la pérdida de uno de sus individuos correspondientes, de M. Borchardt, de la Seccion de Geometría. M. Dumas se hace intérprete de los sentimientos de profunda simpatia que inspiraban las prendas personales y conocimientos de M. C.-W. Borchardt, ilustrado Director del «Diario de Matemáticas» de Berlin.

M. JANSSEN trata de la fotografía de la cromosfera. Siguiendo el método de la inversion de las imágenes, mencionado en la sesion del 21 de junio, cree el autor que se puede llegar á obtener la fotografía de la cromosfera. Es preciso para ello que la accion luminosa se ejerza por largo tiempo para que la imagen solar resulte positiva hasta los bordes, sin pasar de ellos. Entónces la cromosfera se presenta bajo la forma de un círculo negro, cuyo espesor corresponde á 8" ó 10". M. Janssen ha comparado entre sí las fotografías solares positivas y negativas obtenidas el mismo dia con igual instrumento; la medida de los diámetros indica que el círculo negro en cuestion está perfectamente separado del disco solar. Sin embargo el autor da cuenta de estos resultados bajo una prudente reserva, creyendo que son necesarios más profundos estudios para poder corroborarlos.

—Se presentan algunos trabajos de Optica Termoquímica y Fisiología vegetal, y M. DAUBRÉE describe la caída de dos meteoritos: la 1.^a tuvo lugar en 26 noviembre de 1874 en Kerilis (Costas-del-Norte) y la 2.^a en 6 setiembre de 1841 en la Vendée.

M. DE LESSEPS dice que no cree en la eficacia de las cuarentenas y cita el Egipto en 1834 y 35, diciendo que una rigurosa cuarentena no impidió el desarrollo de la más terrible peste que se ha visto en Oriente, puesto que en ocho meses diezmó el tercio de la poblacion del bajo Egipto, particularmente de Alejandría y del Cairo, miéntras que no causó víctimas en el alto Egipto, á pesar de la comunicacion diaria con el resto del país.

MM. LE CLERC Y DEBERNERDIERES dan cuenta de la determinacion de la diferencia de longitud entre Paris y Bonn. Formando la media de los valores individuales se encuentra,

Primera série. . . $L_1 = 19^m 2^s,372$. Segunda série. . . $L_2 = 19^m 2^s,518$.

La media, teniendo presente la influencia de las ecuaciones personales, $\frac{L_1 + L_2}{2} = 19^m 2^s,445$, representa la diferencia de longitud entre los dos pilares de observacion; para relacionar esta medida al meridiano de Cassini y al centro del Observatorio de Bonn deben añadirse al número precedente las cantidades respectivas $-0^s,238$, $+0^s,062$. En último resultado se obtiene definitivamente para la diferencia de longitud entre el meridiano de Cassini y el central del Observatorio de Bonn, $19^m 2^s,269$; error probable, $\pm 0^s,009$.

Los astrónomos alemanes han encontrado para la medida del mismo arco $19^m 2^s,231$.

MM. TROUVÉ, CHARPENTIER Y SABATIER presentan respectivamente las siguientes notas: Perfeccionamientos realizados en las bobinas del género Siemens; Sensibilidad del ojo á las diferencias de luz, y Estudio térmico de los polisulfuros de amonio y del persulfuro de hidrógeno.

M. ROB. THALÉN estudia las rayas espectrales del metal escandio ¹: para sus investigaciones ha empleado el aparato de induccion de Ruhmkorff, gran modelo, 8^{el} á 10^{el} Bunsen, dos botellas de Leyde, seis prismas flint, cuyo ángulo de refraccion era para cada uno igual á 60° y un gran espectroscopio. La chispa de induccion se producía entre los electrodos de alumina humedecidos de la solución del cloruro que se trataba de estudiar; el autor empleaba además, el heliostad de Foucault, construido por Duboscq. El estado del cielo era bueno, y la comparacion de las rayas del metal con las del espectro solar pudo verificarse con precision satisfactoria. Las rayas del escandio están, por lo general, muy caracterizadas, ya por su agrupacion ya por su brillo, casi todas son muy finas, á excepcion de algunas situadas en la parte amarilla y anaranjada, y las siete rayas fuertes situadas en la region azul-violada del espectro que tienen cierta amplitud. Entre estas últimas hay una, 4374,0, que el autor ha supuesto coincidía con una raya fuerte del itrio, si bien observada con más detencion se ve que la raya del escandio es más refrangible, y que la longitud de onda es inferior á la de la raya del itrio en 0'4 de la unidad elegida. Por último, M. Thalén señala la existencia en este espectro de algunas fajas muy débiles situadas entre 5900 y 5730, pudiéndose admitir que la apariencia de estas fajas provienen del óxido del metal en cuestion.

M. L. TROOST calcula la densidad del vapor de yodo, admitiendo que este vapor posee un coeficiente de dilatacion constante é igual al del aire, encontrando en las tres series de operaciones verificadas los siguientes números: 5,82; 5,71; 5,65. El autor, no ofreciéndole mucha seguridad la hipótesis indicada ha dirigido los experimentos hácia otro sentido, considerando las densidades á la temperatura constante de ebullicion del azufre, pero bajo presiones variables; en estas condiciones la densidad obtenida ha sido entre varios experimentos: 8,70; 8,20; 7,75; 7,76; 7,35; admitiendo aquí que el vapor de yodo sigue exactamente la ley de Mariotte.

M. L. F. NILSON, que ha logrado obtener la iterbina al estado de pureza, señala el peso del iterbio, ocupándose de algunas sales características del mismo metal. La solución de las tierras analizadas en el ácido nítrico sólo presenta una raya de absorcion en el espectro, $\lambda=6840$ perteneciente al tulio, pero las aguas madres obtenidas en la series siguientes 41-60 presentaron sin embargo otra raya en el verde perteneciente á la erbina. El peso atómico de la iterbina para Yb^2O^3 es igual 17,301. La iterbina Yb^2O^3 se presenta el estado de polvo infusible y blanco; su densidad 9,175, insoluble en el agua, se disuelve en los ácidos. Las soluciones que tienen un sabor dulce y astringente, son del todo incoloras y no presentan raya alguna de absorcion en el espectro; la tierra y sus sales no comunican ninguna coloracion á la llama, pero por medio de la chispa eléctrica, el cloruro da un espectro muy brillante. La iterbina es un sesquióxido de la fórmula Yb^2O^3 comprobado

¹ V. tom. II, pág. 236 de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

entre otros hechos por la composición del formiato, análogo al del itrio $Y^2O^6,3 CHO+4 H^2O$.

M. SCHEURER-KESNER se ocupa de la disolución del platino en el ácido sulfúrico, diciendo que el SO^4H^2 , absolutamente puro, no ataca al platino y que la disolución del platino por el referido ácido es siempre debida á la presencia en el SO^4H^2 de compuestos nitrogenados; una diez-milésima parte basta para disolver una cantidad de platino, en tales términos que en 60^{er} de ácido sulfúrico que contenian aquella cantidad de ácido nitroso han disuelto 0^{rs},00² de platino.

M. VILLIERS hace algunas observaciones sobre la eterificación de los hidrácidos.

M. P. MIQUEL, estudiando el problema de las bacterias atmosféricas, dice que la cifra de éstas, muy pequeña en invierno, crece en la primavera, se eleva en verano y en otoño, luégo baja rápidamente desde que se manifiestan los meteoros de invierno. El grande interés que se concede al estudio de las bacterias, agentes presuntos de las enfermedades infecciosas, han conducido á M. Miquel á relacionar el número de fallecidos en Paris durante un tiempo determinado con la cifra de bacterias presentes en la atmósfera. De esta comparacion resulta: *que toda recrudescencia de bacterias va seguida, en un intervalo de ocho dias, de una recrudescencia de fallecidos por las enfermedades llamadas contagiosas y epidémicas*. El autor despues de indicar que continuará desarrollando su estudio, dice que hasta el presente ni una de las numerosas especies que ha aislado é inoculado á animales vivos, ha llegado á determinar perturbaciones patológicas dignas de ser mencionadas.

BIBLIOGRAFIA, OBRAS RECIBIDAS EN ESTA REDACCION. I

I.—*Tratado de Cinemática pura*, por D. LAURO CLARIANA Y RICART, *Ingeniero Industrial y Catedrático de Matemática en el Instituto de Tarragona*.—Tarragona, 1880.

La circunstancia de ser el autor antiguo colaborador de la CRÓNICA CIENTÍFICA, hace que seamos muy parcos al dar cuenta de la aparición de su obra, por más que tengamos una verdadera satisfaccion al ver que de cuando en cuando da fé de su existencia el cultivo de la Matemática en España. Nuestra posicion no nos impedirá, sin embargo, felicitar como lo hacemos al laborioso profesor Sr. Clariana, por la honra que ha merecido de ver publicada su obra por cuenta de la Excma. Diputacion provincial de Tarragona, Corporacion que tantas muestras tiene dadas de su decidido apoyo y proteccion á la ciencia pátria. Pasemos ahora á hacer un ligero resumen del contenido de la obra.

Despues de algunos preliminares, y de indicar que Cinemática se deriva de la palabra griega *Κίνημα*, que significa movimiento, consideraciones analíticas conducen al autor á la determinacion de diferentes ecuaciones representantes de la trayectoria, del movimiento uniforme y variado en todos los casos que puede presentar un punto móvil. Preceden al estudio del movimiento uniformemente variado, algunas indicaciones acerca la velocidad en general, para comprender mejor la ley que regula el movimiento uniformemente variado, y despues de várias consecuencias entra al estudio del movimiento compuesto de un punto, determinando la velocidad resultante de velocidades componentes, cuando éstas forman ángulos cualesquiera, haciendo intervenir la teoría de las determinantes.

Del movimiento de un punto se pasa al de un cuerpo sólido, haciendo ob-

servaciones acerca del movimiento elemental, de traslación y de rotación, siguiendo luego la teoría general de composición de movimientos, fundándose en los principios generales de Mozzi y Poncelet. Después de este estudio llega al de las aceleraciones, que coloca después de haber estudiado la velocidad en sus diferentes conceptos, por cuanto la aceleración, según la fórmula $\frac{dv}{dt} = j$, debe considerarse como una consecuencia de la velocidad. El poder del análisis destaca en todo el capítulo que se refiere á las aceleraciones. El capítulo V, es el que se ocupa del estudio analítico del movimiento de un sólido en el supuesto que presente un punto fijo, y luego en general, deduciéndose definitivamente las fórmulas

$$X = a + q(z - z_0) - r(y - y_0)$$

$$Y = b + r(x - x_0) - p(z - z_0)$$

$$Z = c + p(y - y_0) - q(x - x_0)$$

de cuyo estudio pueden deducirse todos los casos diferentes de composición de rotaciones.

Aquí termina la parte puramente teórica para dar entrada á lo que el autor llama complemento ó aplicaciones geométricas de la Cinemática. Después de varias consideraciones acerca una figura que se mueve sobre un plano, se eleva á la determinación del radio de curvatura de una curva que se mueve sobre otra sin resbalar, aplicando estos principios fundamentales á la teoría de los epiciclóides. En el párrafo iv del complemento, estudia el cambio continuo sobre un plano de una figura dada, determinando la envolvente de líneas que se mueven bajo condiciones variadas, sacando de estos principios por medio del análisis observaciones muy notables.

Termina la obra con diferentes consideraciones acerca los radios de curvaturas, resbalamientos y tangentes de curvas, valiéndose casi siempre de procedimientos analíticos.

II.—*Om upptäckten af den Eulerska summationsformeln*, af Gustaf Eneström.—Stockholm, 1880.

III.—*Ett Konvergenzkriterium från början af 1700 talet*, af Gustaf Eneström.—Stockholm, 1880.

IV.—*Aritmética para los alumnos de Instrucción primaria*, por D. Carlos Botello del Castillo, Catedrático en el Instituto de Badajoz.—Madrid 1880.—El infatigable autor de esta obra es ya conocido por haber publicado anteriormente interesantes obras de Aritmética y Algebra, Geometría y Trigonometría, etc.

V.—*Beitrag zur Kenntniss der iritis syphilitica*, von Dr. Theodor von Schroeder, assistenzarzt an dem St. Petersburger Augenhospital.—San Petersburgo, 1880.

VI.—*Die Spina bifida in aetiologischer und klinischer Beziehung*, von Dr. August Wernitz.—Dorpat, 1880.

VII.—*Ueber Gelöstes Haemoglobin im circulirenden Blute*, von Dr. Johannes Sachssendahl.—Dorpat, 1880.

VIII.—*Das Fibrinferment im lebenden Organismus*, von Ludwig Birk.—Dorpat, 1880.

IX.—*Beiträge zur Kenntnis der Aloe*, von Carl Treumann.—Dorpat, 1880.

X.—*Das Verhalten des Schimmelgenus Mucor zu Antiseptics und einigen verwandten Stoffen mit besonderer Berücksichtigung seines Verhaltens in Zuckerhaltigen Flüssigkeiten*, von Bronislaw Wenckiewicz.—Dorpat, 1880.

XI.—*Experimentelle Beiträge zur Pharmacodynamik des Monobromcamphers. (Camphora monobromata)*, von Richard Peters.—Dorpat, 1880.

CRÓNICA.

Colecciones del «Vega».—Al entrar en máquina nuestro número anterior recibimos una carta particular del ilustre profesor Nordenkjöld, en la cual nos invitaba para que asistiéramos á la solemne apertura de la Exposición de las colecciones de historia natural y de etnografía recogidas en las costas de la Siberia y del Asia oriental por la expedición del Vega. Los referidos objetos se han arreglado en la antigua sala de la Biblioteca real de Estokolmo.

Sentimos que nuestras tareas nos impidan emprender semejante viaje y admirar tan interesantes colecciones, pero no por esto agradecemos ménos al intrépido navegante su afectuosa carta y delicada atención.

El doctor Broca.—El sábio profesor de antropología de Paris, murió repentinamente el día 15 de este mes, cuando apenas contaba 56 años, á consecuencia de la ruptura de un aneurisma. El Dr. Broca fué el fundador de la Sociedad de antropología y uno de los más activos apóstoles de la nueva ciencia. Los lazos de amistad que nos unian al malogrado catedrático de la Facultad de medicina de Paris, acrecientan nuestro pesar; y al consagrar á su memoria estas cortas líneas enviamos á su apreciable familia la más profunda expresión de nuestro sentimiento.

Ejemplar notable.—El Excmo. Sr. Duque de la Torre ha regalado al Instituto de Cabra, para su magnífico gabinete de Historia natural, un ejemplar de ciervo verdaderamente notable.

Triquinas en los peces.—Ni aún el pescado podremos comer tranquilos, pues segun dice algun periódico, se han encontrado triquinas en un pez cogido en el mar del Norte cerca de Ostende. El Sr. Clendmin reconoció otro pez y halló en él notable cantidad de estos parásitos. Lo probable es que se hubiesen alimentado de carne infecta de triquinas.

Canal entre el Océano y el Mediterráneo.—El proyecto de este canal, del que se ha hablado repetidas veces, va á ser sometido á la aprobación del parlamento francés. El canal empezaria en Burdeos, atravesaria el departamento de la Gironda, del Lot y Garona, Tarn y Garona, Gers, Alto Garona y se dirigiria á los departamentos limítrofes del golfo de Lion, es decir el del Ariège, del Aude, del Gard y del Herault.

Antropología.—El 5 del próximo agosto se verificará en Berlin una exposición de objetos referentes á la antropología y arqueología que coincidirá con la reunion general de la *Sociedad antropológica alemana*. Los periódicos de dicho país anuncian que la exposicion contendrá los envios de 114 museos ó colecciones arqueológicas, 8 paleontológicas y 16 craneológicas. Se cree tambien que se presentarán muchos objetos de la época del reno, procedentes de todas partes de Alemania, sobre todo del Centro y del Sur, así como los encontrados en las cavernas desde las fronteras de la Suiza hasta en Westphalia y el Harz.

Operaciones meteorológicas en Zanzibar.—El doctor Ross ha hecho en Zanzibar (Dsan dsíbar) algunas observaciones meteorológicas de las que se deduce que la lluvia anual es de 1^m,547 y la temperatura media de 16°.

Errata.—En el n.º del 25 de junio 1880, página 283, línea —8, donde dice «Marte y la Tierra» debe decir «Marte, la Tierra y Venus;» Línea —7, donde dice «Venus y Mercurio», debe decir «Mercurio».

EL DIRECTOR-GERENTE: R. Roig y Torres.