

FÓRMULA DEL BINOMIO DE NEWTON;

PROCEDIMIENTO SENCILLO PARA HALLARLA, SIENDO ENTERO EL EXPONENTE

POR D. PEDRO MARCER, PBRO.

Catedrático de Matemáticas en el Seminario de Barcelona.

Cosa indudable es para el que esté medianamente versado en el estudio é historia de las ciencias matemáticas que muchos teoremas, cuya demostracion era ántes laboriosa sobre manera, é innumerables problemas de difícil resolucion, se demuestran hoy y se resuelven respectivamente con una facilidad en extremo asombrosa. De manera que uno de los grandes resultados del progreso de aquella ciencia es allanar dificultades, simplificar procedimientos complicadísimos, no tan sólo presentar verdades absolutamente nuevas. Y aunque los desvelos y el afan científico de los hombres estudiosos no alcanzaran más fruto que éste, vendrian á satisfacer una aspiracion vehemente del espíritu humano, quien se complace siempre en razonamientos cortos, sencillos y profundos y en contemplar las verdades iluminadas muy de cerca por la brillante antorcha del axioma. Dice bien á este propósito nuestro esclarecido Echegaray: « Demostrada quedará toda verdad matemática, á la cual se llegue partiendo de axiomas, combinando verdades ya probadas, y subiendo de una en otra; pero si la serie es muy larga, si necesito alejarme mucho de lo que es evidente por sí, es decir, del axioma, signo cierto será esta laboriosa demostracion de que no nos hemos elevado todavía á los grandes principios. Por el contrario, á medida que, para llegar á un teorema, la serie de los anteriores se vaya acortando y los eslabones vayan disminuyendo en número, la ciencia será más perfecta; y las verdades más claras y patentes, como que estarán más cerca del origen que es el axioma; y el artificio de la demostracion más natural y sencillo. »

Bajo este concepto siempre nos ha parecido poco recomendable la demostracion que se acostumbra á dar de la fórmula del binomio de Newton en los tratados elementales de Algebra. Empiézase en ellos por exponer la ley de formacion de un producto de factores binomios que tienen comun uno de sus términos, y una vez patentizada esta ley, se pasa á igualar entre sí los otros términos diferentes de dichos binomios, para obtener la fórmula apetecida. A ella se llega, no por un camino directo y llano, sino por rodeo y con bastante fatiga, si ha de probarse con todo rigor y generalidad el teorema preliminar; el cual, por otra parte, es de ninguna aplicacion ulterior en lo elemental, y la tiene escasa en el Álgebra superior. En la demostracion

que hoy sometemos al exámen crítico de nuestros lectores parécenos ver orillados estos inconvenientes; opinamos que la acompañan sencillez, claridad y naturalidad; sin que, no obstante, la juzguemos digna del calificativo de ingeniosa, puesto que dista muchísimo de serlo. Reconocemos y confesamos sinceramente que es exiguo su mérito, pero confiando que el de haber prestado con ella algún servicio á la juventud estudiosa y á la ciencia nos será tal vez concedido, hemos resuelto publicarla.

Propongámonos, pues, hallar todos los términos del producto $(x + a)(x + a)\dots$ de m binomios iguales, ó sea, desarrollar la potencia m° del binomio $x + a$. Por más que sean idénticos los factores de dicho producto, podemos muy bien distinguirlos por los lugares que ocupan, y multiplicaremos el que ocupa el primer lugar por el del segundo, el resultado por el del tercero, y así sucesivamente. Efectuada la multiplicación, es fácil probar que se verificará:

1.º *Que ántes de la reduccion cada término será un producto de m letras (iguales ó desiguales) pertenecientes todas á binomios distintos.* Por esta razon la suma de los exponentes de las dos letras x y a será en cada término igual á m .

En efecto; la circunstancia de ser homogéneos y de primer grado los m binomios multiplicados hace que sea homogéneo y del grado m° el producto; es decir, que cada término conste de m letras, las cuales además pertenecerán á distintos factores binomios, por razon del procedimiento adoptado en la multiplicación algebraica de los mismos.

2.º *Recíprocamente: todos los productos de m letras (iguales ó desiguales) pertenecientes todas á binomios de lugares diferentes, serán otros tantos términos del desarrollo de la potencia ántes de la reduccion.*

Para la demostración de esta propiedad, y al objeto de fijar desde ahora las ideas en todo lo concerniente á esta teoría, aplicaremos nuestro razonamiento á una potencia de quinto grado, sin perjudicar por esto su generalidad, y áun podremos facilitararlo anteponiendo á cada uno de los cinco binomios un número de órden que designe el lugar correspondiente, segun están dispuestos en el siguiente cuadro

$$\begin{array}{l|l} 1 & x + a \\ 2 & x + a \\ 3 & x + a \\ 4 & x + a \\ 5 & x + a \end{array}$$

Con estos antecedentes sin dificultad se comprende que cualquier producto que imaginemos de cinco letras que cumplan las condiciones exigidas, se habrá obtenido al desarrollar la potencia referida; por ejemplo el producto de las dos a tomadas de los lugares 2 y 5 por las tres letras x de los restantes lugares se habrá formado al multiplicar la x del lugar 1 por la a del 2, despues xa por la x del 3, á continuacion xa^2 por la x del 4, y finalmente xa^3 por la a del 5; obteniendo de este modo el producto xa^3x^2 , que es uno de los términos de la forma $a^n x^m$.

Sentados los dos principios anteriores, y representando por n uno cualquiera de los números de la serie natural 1, 2, 3..... m , procedamos ya á la demostracion del siguiente:

TEOREMA.

El término general del desarrollo de la potencia $(x + a)^m$, ó sea aquel cuya parte literal es $a^n x^{m-n}$, tiene la forma

$$\frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{1.2\dots n} a^n x^{m-n}.$$

En efecto, infiérese de cuanto llevamos dicho que en el mencionado desarrollo entrarán tantos términos iguales á $a^n x^{m-n}$ cuantas sean las maneras diversas como puede obtenerse un producto de n letras a y de $m-n$ letras x tales, que pertenezcan todas á binomios de lugares diferentes. Pues bien, es evidente que estas diversas maneras son en número igual al de combinaciones del orden n con los m lugares ocupados por las a , ó tambien, del orden $m-n$ con los mismos m lugares ocupados por las x ; es decir, en número de

$$\frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{1.2\dots n}.$$

Efectuada, pues, la reduccion de los términos iguales á $a^n x^{m-n}$, se obtendrá el término general $\frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{1.2\dots n} a^n x^{m-n}$, como queríamos demostrar.

Si ahora atribuimos á n sucesivamente los valores 1, 2, 3..... m , obtendremos los términos $\frac{m}{1} a x^{m-1}$, $\frac{m(m-1)}{1.2} a^2 x^{m-2}$ a^m , los cuales sumados y precedidos del término x^m , único producto de las m letras x , expresarán el desarrollo de la potencia buscada, y nos permitirán escribir la siguiente igualdad:

$$(x + a)^m = x^m + m a x^{m-1} + \frac{m(m-1)}{1.2} a^2 x^{m-2} + \dots + \frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{1.2\dots n} a^n x^{m-n} + \dots + a^m.$$

ECUACION DE LA CATENARIA DEDUCIDA DE UNA PROPIEDAD NOTABLE;

RECTIFICACION DE UN ARCO Y CENTRO DE GRAVEDAD DEL MISMO,

POR D. FRANCISCO CORREA RAMIREZ,

oficial del Cuerpo de Telégrafos.

El cálculo integral es un manantial fecundo en bellos resultados cuando en su aplicación no se toca con las dificultades de algunas integrales; pero aún así es uno de los más potentes medios de investigación que posee la ciencia.

Multitud de propiedades desconocidas, y que acaso lo hubieran sido siempre, empleando otros procedimientos, se han puesto al alcance de todos y casi puede afirmarse, que valiéndose de él se han conocido nuevas verdades que buscándoles otras demostraciones han sido el origen de brillantes teorías.

Una de estas investigaciones es el presente artículo.

Propongámonos determinar la curva cuya longitud es proporcional á la derivada de la ordenada con respecto á la abscisa, ó sea $s = a \cdot \frac{dy}{dx}$ siendo s la longitud del arco y a un coeficiente lineal.

Diferenciemos ambos miembros y será

$$ds = a \cdot d \cdot \frac{dy}{dx} \text{ y como } ds = dx \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$$

la ecuación diferencial del problema será

$$\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} - a \cdot \frac{d^2y}{dx^2} = 0 \quad (1)$$

que corresponde á las ecuaciones diferenciales de la forma

$$F \left(\frac{d^m y}{dx^m}, \frac{d^{m-1} y}{dx^{m-1}} \right) = 0$$

por lo tanto para integrar (1) haremos $\frac{dy}{dx} = p$ y por consiguiente $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dp}{dx}$ ó bien sustituyendo y transformando

$$\frac{dx}{a} = \frac{dp}{\sqrt{1+p^2}}$$

de fácil integración, é integrando ambos miembros, tendremos

$$\frac{x}{a} = L(p + \sqrt{1+p^2}) + \frac{c}{a}$$

siendo c una constante cualquiera. Como consecuencia de esta ecuación, tenemos

$$p + \sqrt{1+p^2} = e^{\frac{x-c}{a}} \text{ ó sea}$$

$\frac{dy}{dx} + \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} = e^{\frac{x-c}{a}}$ cuya ecuacion es de un grado inferior á la primera y corresponde á la forma

$$F\left(\frac{dy}{dx}\right) = 0$$

la que resuelta nos da

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \left[e^{\frac{x-c}{a}} - e^{-\frac{x-c}{a}} \right] \quad (2)$$

é integrando nuevamente, tendremos

$$y = \frac{a}{2} \left[e^{\frac{x-c}{a}} + e^{-\frac{x-c}{a}} \right] + c' \quad (3)$$

siendo c' una nueva constante.

Antes de estudiar la curva que corresponde á esta ecuacion, veamos si se puede reducir haciendo desaparecer las constantes c y c' .

Es evidente que cualesquiera que sean los ejes á que esté referida la curva, siempre podremos hacer un cambio de ejes paralelos y tomar por nuevo origen un punto que tenga por coordenadas c y c' ; por lo tanto, las fórmulas de transformacion serán

$$x = x' + c \quad \text{é} \quad y = y' + c'$$

Sustituyendo en (3) y quitando los acentos será

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right) \quad (4)$$

Haciendo igual sustitucion en (2) tendremos

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} - e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

Veamos la forma de esta curva.

Para valores positivos ó negativos de x corresponden valores positivos de y , luego la curva está situada á un lado del eje de las x ; para valores iguales y contrarios de x corresponden los mismos de y , luego es simétrica respecto al eje de las y ; para valores infinito de x , corresponden valores infinito de y , luego tiene puntos en el infinito. Veamos si corta á los ejes; lo que conseguiremos haciendo $y = 0$ y $x = 0$. En el primer caso $x = \frac{a}{2} L(-1)$ valor que es imaginario y por lo tanto no corta al eje de las x ; en el segundo para $x = 0$ $y = a$, luego la curva corta al eje de las y á una distancia del origen

igual a . Examinemos el sentido de la curvatura que como es sabido depende únicamente del signo del coeficiente diferencial de segundo orden; pero

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{2a} \left[e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right]$$

que evidentemente es positivo, luego presenta su convexidad hacia el eje de las x .

Por todo lo dicho se reconoce á la CATENARIA ó sea la curva que afecta un hilo pesante flexible, inextensible y homogéneo suspendido por sus extremidades. Dicha curva posee numerosas propiedades y en Mecánica se estudia como caso particular del polígono funicular.

Vamos á rectificar un arco.

Sabemos que $s = a \frac{dy}{dx}$ ó $s = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} - e^{-\frac{x}{a}} \right)$ y nos proponemos construir esta expresion.

De la ecuacion (4) se deduce

$$e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} = \frac{2y}{a} \quad \text{y haciendo } e^{\frac{x}{a}} = r$$

$$\text{tendremos } r + \frac{1}{r} = \frac{2y}{a} \quad \text{ó bien } r^2 - \frac{2y}{a}r + 1 = 0 \dots \dots (\alpha)$$

en la cual los valores de r dependerán de a é y que son cantidades conocidas, pero la ecuacion (α) tiene sus raíces recíprocas, luego

$$e^{\frac{x}{a}} = \frac{y + \sqrt{y^2 - a^2}}{a} \quad \text{y} \quad e^{-\frac{x}{a}} = \frac{y - \sqrt{y^2 - a^2}}{a}$$

y por consiguiente

$$S = \sqrt{y^2 - a^2} \quad (6)$$

expresion sumamente fácil de construir, pues representa el cateto de un triángulo cuya hipotenusa es y siendo el otro cateto a .

Recíprocamente demostremos que la curva en que se verifica esta propiedad es una catenaria.

Diferenciando (6) tendremos:

$$ds = \frac{y dy}{\sqrt{y^2 - a^2}} \quad \text{y como } ds = dy \sqrt{1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2} \quad \text{igualando será}$$

$$\sqrt{1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2} = \frac{y}{\sqrt{y^2 - a^2}} \quad \text{ó bien } \frac{dx}{a} = \frac{dy}{\sqrt{y^2 - a^2}}$$

Pero los límites de esta integracion son entre a é y correspondiente á las longitudes 0 y s ; por lo tanto

$$\frac{x}{a} = \int_a^y \frac{dy}{\sqrt{y^2 - a^2}}$$

El segundo miembro tiene por integral indefinida $L (y + \sqrt{y^2 - a^2})$

luego $\frac{x}{a} = L \frac{y + \sqrt{y^2 - a^2}}{a}$ y como consecuencia

$y + \sqrt{y^2 - a^2} = a e^{\frac{x}{a}}$ de donde despejando

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

que es lo que queríamos demostrar.

Se ha supuesto que $S ds$ estaba comprendida entre los límites 0 y x , por lo tanto, el arco que hemos rectificado es el correspondiente á aquella integral, pero en caso que fuera entre los límites x y x' , la longitud seria $s = \sqrt{y'^2 - a^2} - \sqrt{y^2 - a^2}$ que expresa la diferencia de los catetos de los triángulos correspondientes.

Partiendo de la ecuacion (4), se hace muy difícil determinar a en funcion de x é y , pero como esta cuestion se presenta naturalmente en Mecánica segun hemos indicado, allí a es el cociente de dividir la tension del punto más bajo de la curva por el peso de la unidad de longitud del hilo.

De lo dicho podemos hacer aplicacion en Mecánica para la determinacion del centro de gravedad de un arco cuya $S ds$ esté comprendida entre 0 y x .

Sabemos que las fórmulas que fijan este punto llamando X é Y á sus coordenadas, son:

$$X = \frac{\int_0^x x ds}{\int_0^x ds} \quad \text{é} \quad Y = \frac{\int_0^x y ds}{\int_0^x ds}$$

Pero hemos visto que $\int_0^x ds = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} - e^{-\frac{x}{a}} \right) = \sqrt{y^2 - a^2}$, por lo

tanto, réstanos hallar las otras integrales y construir sus expresiones

dad $M'D = M'B$: describáse una semicircunferencia con $A''D$ por diámetro y entónces $M'C = \sqrt{a.M'B}$ y como

$$X = x - \sqrt{a.M'B} = x - M'C$$

se toma una cantidad $M'P = M'C$ y era $X = OP$. por P . se levanta una perpendicular y el centro de gravedad estará sobre un punto de esta recta.

Vamos á la otra integral.

$$\begin{aligned} \int_0^x y ds &= \int_0^x \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right) \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{4} \left(e^{\frac{x}{a}} - e^{-\frac{x}{a}} \right)^2} dx = \dots \\ &= \frac{a}{4} \left[\int_0^x e^{\frac{2x}{a}} dx + \int_0^x e^{-\frac{2x}{a}} dx + 2 \int_0^x dx \right] = \frac{a^2}{8} \left[e^{\frac{2x}{a}} - e^{-\frac{2x}{a}} \right] + \frac{ax}{2} \end{aligned}$$

ó bien sustituyendo $\int_0^x y ds = \frac{1}{2} [y \sqrt{y^2 - a^2} + ax]$ y por lo tanto

$$Y = \frac{1}{2} \left[y + \frac{ax}{\sqrt{y^2 - a^2}} \right]$$

CONSTRUCCION. — Llamando $\sqrt{y^2 - a^2} = \lambda'$ y $\frac{ax}{\lambda'} = \lambda''$ la cuestion queda reducida á una cuarta proporcional.

Sobre MM' como diámetro describáse una semicircunferencia y trácese una cuerda $M'A' = a$ y será $MA' = \sqrt{y^2 - a^2} = \lambda'$.

Tómese sobre MA' una cantidad $MA'' = a$ y sobre MM' otra igual á x , únase A' con N , por A'' trácese una paralela á $A'N$; los triángulos MNA' y MHA'' nos dan

$$\frac{a}{\sqrt{y^2 - a^2}} = \frac{MH}{\frac{x}{2}} \text{ de donde } MH = \frac{ax}{\sqrt{y^2 - a^2}} = \lambda''$$

pero $Y = \frac{1}{2} (y + \lambda'') = \frac{1}{2} (y + MH) = \frac{H'M'}{2}$ luego si por el punto K , mitad de $H'M'$ levantamos una perpendicular $P'Q'$ el centro de gravedad se encontrará sobre un punto de esta recta.

Ahora bien, debiendo encontrarse sobre PQ y $P'Q'$ el punto de interseccion G es el centro de gravedad pedido.

Con alguna más complicacion puede hallarse el centro de gravedad de un arco cualquiera que no hemos hecho porque nuestro objeto no ha sido más que presentar una aplicacion de la fórmula tan sencilla que hemos encontrado del arco rectificado, la que creemos sea nueva ó al ménos poco conocida.

CONSTITUCION MECÁNICA Y FÍSICA DEL SOL;

POR M. FAYE.

I.—La crítica del Dr. Young á que he contestado recientemente y las comunicaciones de M. Siemens á la Academia de Ciencias de París me inducen á exponer un sucinto resúmen de mis trabajos referentes al Sol, bajo la misma forma con que han sido presentados en la *Popular Astronomy* de M. S. Newcomb. Esta teoría no es un puro juego de la imaginacion, como la de Herschel, que durante tanto tiempo ha sido aceptada y reproducida en todos los cursos y en todos los tratados; es el resultado de un detenido estudio de la rotacion peculiar de este astro, basado en los siete años de observaciones de M. Carrington. Bajo el punto de vista de los detalles, sólo es por ahora un esbozo, pero considerada en su conjunto es ciertamente la expresion de la realidad. Así es que, cuando el análisis espectral ha venido á abrir á la observacion una nueva senda, mi teoría ha sostenido perfectamente esta delicada prueba. Ha resistido victoriosamente al concepto que M. Kirchhoff habia creído poder deducir de sus interesantes descubrimientos asimilando el Sol á una masa líquida incandescente, y las manchas á nubes frias que se ciernen sobre la misma; y cuando los progresos del análisis espectral nos hubieron instruido mejor sobre la naturaleza de las protuberancias luminosas, esta teoría ha logrado sin esfuerzo alguno coordinar todos los nuevos hechos, presentándolos como simples consecuencias de la accion mecánica de las manchas y de los poros, accion hasta entónces ignorada, que produce en las capas extremas una circulacion vertical del hidrógeno solar. Por fin, ha dado á conocer el papel importante que los torbellinos de eje vertical desempeñan en la mecánica del universo. Las objeciones que ha suscitado esta teoría son debidas, segun he tenido ocasion de ver recientemente, á la dificultad que tienen muchas personas en representarse estos movimientos giratorios de eje vertical, sea en el Sol, sea en nuestra propia atmósfera.

Esta teoría comprende: 1.º La formacion de la fotosfera y la constancia de su radiacion; 2.º El modo de rotacion que de ella resulta; 3.º El carácter periódico de esta rotacion; 4.º La formacion de las manchas, su segmentacion, su accion mecánica; 5.º La circulacion vertical del hidrógeno superficial.

Al emprender este estudio, tres hechos llaman desde luégo la atencion: 1.º El estado de incandescencia de los millones de soles que pueblan el espacio; 2.º La maravillosa constancia de su radiacion; 3.º El marcado carácter periódico que esta radiacion adquiere en los soles en via de extincion.

El primero de estos hechos ha sido explicado por la teoría mecánica del calor —R. Mayer—; procede de haber sido formadas estas masas inmen-

sas de materia ponderable, bajo la influencia de la atraccion, por el conflicto violento, sobre determinados centros, de materiales primitivamente diseminados en espacios vastísimos bajo la forma caótica ó nebulosa. Segun esta teoría, la incandescencia primitiva es el carácter esencial de toda masa grande de materia existente en el espacio, con la circunstancia, muy digna de atencion, de que estas masas han operado un vacío *perfecto* á su alrededor, pues su poderosa atraccion, de la que no se escapa la más pequeña partícula de materia, por grande que sea su distancia, no deja subsistir ningun medio ponderable en el espacio que las rodea.

El segundo hecho, objeto principal de mi teoría, habia quedado sin explicacion; pero su misma generalidad, esto es, la maravillosa constancia de radiacion de tantos millones de estrellas — prescindiendo por el momento de las variaciones periódicas de intensidad—, me inducia á creer que este fenómeno grandioso debia depender de condiciones muy sencillas, condiciones que naturalmente han de concurrir en todas las masas de materia incandescente.

La primera de estas condiciones es que estos inmensos cuerpos no hayan llegado aún al estado sólido ó líquido ¹; pues si fuese así, su intensísima radiacion, no pudiendo ser suficientemente alimentada por conductibilidad á expensas del calor existente en toda la masa, no tendria más pábulo que el que le suministraría una delgada capa superficial, la que no tardaria en soldificarse. Afortunadamente los admirables experimentos de Cagniard-Latour han evidenciado que una masa gaseosa puede adquirir, sin cambiar de estado, la densidad de un líquido, bajo la doble influencia de la presion y de la temperatura. Lo que me condujo á imaginar, que el Sol, á pesar de su densidad media, un poco superior á la del eje, debe poseer la movilidad gaseosa en toda su extension, de suerte que el transporte de calor, desde el centro á la circunferencia, puede efectuarse por medio de corrientes, con la sola condicion de que la masa entera esté principalmente compuesta, no de gases, pero sí de vapores cuya combinacion ó condensacion suministre productos de gran densidad, condicion que se realiza en todos los astros conocidos.

Pero la existencia de corrientes verticales dirigidas de la circunferencia al centro —descenso de los productos de la condensacion—, y del centro á la circunferencia —subida de los vapores—, no puede ménos de influir poderosamente sobre el movimiento de rotacion del globo así constituido, y es evidente que dicha rotacion debe diferenciarse notablemente de la de un cuerpo que gira sobre su eje formando un todo continuo.

De ahí la necesidad indispensable de estudiar directamente esta rotacion especial: M. Carrington habia demostrado ya que el Sol, sin dejar de tener un eje fijo, dista mucho de girar á la manera de un sólido, sólo que sus

¹ Los que han alcanzado este estado han dejado de ser visibles.

interesantes investigaciones le habían conducido á una ley complicada cuya expresion matemática es la siguiente:

$$\omega = a - b \sqrt{\frac{1}{\text{sen.}^2 l}}$$

en la que ω representa la velocidad angular en la latitud l , a y b dos constantes.

He repetido el cálculo de sus excelentes observaciones, tomando en cuenta una aberracion paraláctica debida á la profundidad de las manchas, y otra de largo período que he reconocido en los movimientos, en sentido perpendicular á sus paralelos, y he hallado que las observaciones están representadas con una exactitud verdaderamente inesperada por una ley mucho más sencilla

$$\omega = a - b \text{sen.}^2 l,$$

de suerte que el fenómeno debe depender de una causa mecánica igualmente sencilla ¹

Resulta de la fórmula que cada zona paralela al ecuador tiene una velocidad angular propia, á lo ménos en el supuesto de que los movimientos de las manchas son los de las zonas de la fotosfera en las que aparecen hundidas. Por otra parte las observaciones no revelan el menor indicio de corrientes dirigidas de los polos al ecuador. Jamás se ha visto que una mancha, por larga que sea su duracion, pase de un paralelo á otro, acercándose de una manera continua al polo ó al ecuador; sólo se han observado movimientos oscilatorios de pequeña amplitud. En resumen la velocidad de rotacion disminuye con regularidad de zona en zona; hácia los 40° el tiempo de revolucion es de veintisiete dias, dos dias más que en el ecuador. En los polos, si se aplicasen hasta allí los valores numéricos de la fórmula, la duracion seria de más de treinta dias.

¿De dónde puede proceder semejante alteracion en la uniformidad del movimiento de rotacion? Es evidente que resulta de una disminucion general de velocidad en la superficie, disminucion ménos pronunciada en el ecuador que en los polos, y la sola explicacion posible del fenómeno es la de atribuirlo á corrientes verticales, que al llegar á la superficie, se encuentran con una velocidad relativa tanto menor cuanto mayor sea la profundidad de donde han partido.

Es digna de notarse la concordancia que existe entre esta conclusion y la que habíamos deducido de la necesidad de hacer participar toda la masa solar en la radiacion de la superficie. En efecto, para explicar la larga duracion y la constancia de esta radiacion, decíamos que era preciso admitir la existencia de corrientes verticales que, partiendo de las regiones centra-

¹ He obtenido $a=857,6$, $b=157,3$ por medio de observaciones comprendidas entre los paralelos $+50^\circ$ y -45° .

les, transportasen el calor de la masa interior á la superficie, haciéndolo contribuir á reparar las pérdidas de la fotosfera. Estas corrientes no pueden formarse sin retardar la velocidad de rotacion, y cabalmente esta es la alteracion que la observacion nos pone de manifiesto en la revolucion del astro.

Las evoluciones de estas corrientes son fáciles de comprender. En una masa gaseosa esférica, elevada á una temperatura interior tan extremada que excluye toda posibilidad de combinacion química, debe encontrarse debajo de la superficie expuesta al frio del espacio una capa cuya temperatura permitirá á ciertos elementos reasociarse. Para fijar las ideas, imaginemos que vapores de magnesio, calcio ó silicio, mezclados con oxígeno, lleguen hasta una capa de temperatura relativamente baja; esta mezcla gaseosa producirá repentinamente una nube de magnesia, cal ó sílice incandescentes, la que irradiará intensamente hácia el espacio, enfriándose en consecuencia, y volviendo á caer por efecto de su mayor densidad hácia el centro del globo bajo la forma de una lluvia continua. Llegando esta á una capa bastante profunda, el calor allí existente determinará una nueva disociacion de sus elementos; y los vapores y los gases regenerados, ocupando un volúmen considerable, desalojarán con su expansion un volúmen equivalente de materia obligándola á ascender á la superficie para producir una nueva nube y contribuir á su vez á la formacion de la fotosfera.

Toda estrella se encuentra, pues, desde los primeros tiempos de su formacion, rodeada de una fotosfera resplandeciente, cuya radiacion permanecerá constante miéntras funcionen sin obstáculo las corrientes verticales alternativas. Contribuyendo de esta suerte toda la masa del astro á la radiacion superficial, durará esta mucho tiempo sin debilitarse sensiblemente, hasta que descendiendo la temperatura interior debajo de cierto límite, se entorpecerá el movimiento de las corrientes cesando finalmente. Entónces la capa exterior se enfriará exclusivamente y no tardará en concretarse presentando la primera fase geológica, esto es, la incrustacion ó petrificacion.

La evolucion de las corrientes verticales se presta á la alimentacion de una fotosfera en condiciones bastante variadas para explicar las grandes diferencias que se observan en las estrellas de primera magnitud, desde Sirio hasta la δ de Orion. Tambien se concibe fácilmente que á la larga la precipitacion química sea reemplazada por la simple condensacion física de los vapores incandescentes al llegar á la capa superficial. Esta evolucion, prolongada hasta nuestros dias, continúa manifestándose á nuestra vista, en las atmósferas de los cuerpos que han alcanzado el período de extincion, por la condensacion de los vapores acuosos y la precipitacion de la lluvia, cuyo fenómeno constituye en nuestro globo la circulacion aéreo-telúrica del agua.

Examinemos más de cerca las consecuencias mecánicas de la rotacion superficial singular que hemos señalado, prescindiendo para mayor sencillez de la resistencia de los medios recorridos. Si las corrientes ascendentes partiesen todas de una misma profundidad, ó, lo que es lo mismo, de una capa exactamente esférica, lo que debió suceder en su origen, llevarian en todas partes á la superficie el mismo retraso angular. Para que este varie proporcionalmente á $\text{sen}^2 l$, es preciso que la capa de donde se desprenden tenga la forma de un esferoide aplastado, pues en este caso los radios de esta capa variando sensiblemente como el cuadrado del seno de la latitud, la misma variacion afectará el retraso angular producido en cada zona de la superficie.

Por otra parte este aplastamiento de la capa interior de emision de las corrientes es una consecuencia necesaria de otra ley general de mecánica en virtud de la cual la suma de las áreas descritas por los radios vectores de las moléculas, y proyectadas sobre el ecuador, debe permanecer constante. Si la rotacion de la capa superficial es retardada por una causa interior cualquiera, será pues necesario que la de las capas más profundas sea acelerada, y por lo tanto que dichas capas pierdan su esfericidad contrayendo un aplastamiento sensible.

Y al llegar aquí nos encontramos con la complicacion resultante de otro orden de consecuencias. Debemos en efecto considerar dos tendencias opuestas, la de ciertas capas interiores á aplastarse bajo la influencia de un exceso de velocidad de rotacion, y luégo la de las mismas capas á colocarse á cada instante segun el orden de las densidades y de las temperaturas. Pero en el núcleo central el enfriamiento traído por las corrientes descendentes de la fotosfera sólo puede penetrar por la vía muy lenta de la conductibilidad. Por lo tanto se concibe que el equilibrio interior no sea absolutamente estable, y que llegue un momento en que la disposicion anormal de las capas con relacion á las densidades y á las temperaturas habiendo llegado á su máximo, tienda á descomponerse repentinamente para dar lugar á un equilibrio más estable y á una rotacion más regular. Pero el movimiento incesante de las corrientes que alimentan la fotosfera no puede tardar en modificar la rotacion y la ley de las densidades en las capas respectivas.

Así es que esta rotacion, tan diferente de la de nuestro globo, que es uniforme en toda su extension, deberá presentar una marcha periódica. La produccion de las manchas, que está esencialmente enlazada, como se verá en la segunda parte de esta Nota, con este modo especial de rotacion, deberá participar del mismo carácter de periodicidad. No he podido estudiar á fondo estas variaciones de velocidad, porque cuando faltan las manchas, no hay modo de observar la rotacion. Es verdad que entónces queda el medio ingenioso, propuesto por M. Zöllner para medir la velocidad de ro-

tacion, que consiste en poner ópticamente en contacto dos bordes opuestos del disco del Sol, y observar el desplazamiento relativo de sus rayas. Desgraciadamente la cantidad medible por este procedimiento es muy pequeña, y á pesar del minucioso cuidado aplicado por M. Young á observaciones tan delicadas, no bastan para comprobar las variaciones de que se trata.

En la segunda parte de esta Nota trataremos de las manchas y de sus funciones mecánicas.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS.

Sesion del día 26 de marzo de 1883.

M. D'ABBADIE da cuenta de los trabajos relativos al paso de Vénus, efectuados bajo su direccion por la comision de Puerto-Príncipe (Haití). La expedicion se componia de M. Chappuis, teniente de navío, y M. Callandreau, astrónomo auxiliar en el Observatorio de París. El tiempo, que se presentó nublado al principio del fenómeno, no permitió observar el primer contacto; pero pudieron estudiarse los tres restantes. M. D'Abbadie da numerosos é interesantes detalles sobre la duracion del fenómeno, las particularidades que ha presentado, la temperatura del aire ambiente en las diferentes horas del dia y las operaciones geodésicas ejecutadas por el personal de la expedicion.

El Presidente de la Academia felicita vivamente al jefe de la comision francesa quien, á una edad algo avanzada, no ha temido arrostrar las fatigas de un viaje tan lejano, las dificultades de una existencia aventurera en parajes más ó ménos hospitalarios, y en fin, los peligros de la fiebre amarilla que existia entónces allí con carácter epidémico, y de la cual en el siglo pasado, en una ocasion análoga, fué víctima Chappe de Hauteroche. M. Blanchard, en nombre de la Academia, de tambien las gracias y felicita á los colaboradores de M. D'Abbadie.

M. P. GARBE explica la disposicion de su nuevo espectroscopio de rendija inclinada.

M. E. REYNIER da cuenta de sus observaciones sobre las cifras de consumo de zinc indicadas por M. G. Trouvé, para sus pilas de bicromato de potasa. Segun M. Trouvé hay un gasto de zinc de 465^{gr} en cinco horas para 12 pares, ó sean 7^{gr},6 por hora y por elemento. En esta experiencia, la intensidad de la corriente eléctrica hubiera sido de 12^{amp},6 al principio, para disminuir gradualmente hasta 6^{amp},3, ó sea, por término medio 9^{amp},45. Ahora bien, una corriente de esta intensidad exige *teóricamente* un gasto de zinc de 11^{gr},34 próximamente por hora en cada par.

Una diferencia *de ménos* entre el gasto efectivo y el gasto teórico, es siempre inadmisibile. En la práctica, la diferencia *de más* debe ser considerable. Debe pues esperarse que M. Trouvé vuelva á emprender sus experi-

mentos con las mayores precauciones para que obtenga cifras más verosímiles, y entónces quizás modifique la conclusion que deduce de sus experimentos.

M. A. DITTE trata de la produccion de apatitas y de wagneritas bromadas, y resume su trabajo diciendo que las apatitas y las wagneritas constituyen una numerosa serie de compuestos tales, que á cada término de la serie de los que contienen cloro, corresponde otro, cuya composicion y propiedades generales son las mismas, pero que contiene bromo. El yodo á su vez puede formar combinaciones parecidas.

M. A. CHARPENTIER presenta la siguiente nota sobre la percepcion de los colores y la de las formas: Prosiguiendo el análisis de las sensaciones visuales consideradas en su menor grado de intensidad, he descubierto varios hechos propios para dar ciertas explicaciones respecto de la teoría fisiológica de la percepcion de los colores.

La claridad necesaria y suficiente para distinguir unos de otros varios puntos luminosos en una oscuridad absoluta, no depende de su número ni de la distancia que los separa — en los límites de extension de la *fovea centralis* —. He reconocido despues que la ley es la misma cuando estos puntos, en vez de estar iluminados por una luz blanca más ó ménos compleja, reciben rayos de un solo color. En este último caso, sabido es que se percibe el color ántes de distinguir exactamente unos de otros los diferentes puntos del objeto; ó de una manera más precisa, la percepcion del color se efectúa con una iluminacion menor que la percepcion de forma.

Ahora bien; la cantidad de luz necesaria para percibir el color de estos puntos ¿varía con el número de los mismos? Algunas experiencias que recientemente he practicado me han conducido á admitir que no varía en modo alguno, y que los puntos colorados, de igual diámetro, sea cual fuere su número y la distancia que los separa entre sí, requerian igual mínimo de iluminacion para que el ojo pudiera reconocer su color — en la oscuridad —.

Este hecho confirma la distincion capital que otros experimentos me habian conducido á establecer entre la percepcion de los colores y la sensacion puramente luminosa que todo color es capaz de producir. En efecto, esta sensacion luminosa indeterminada necesita una claridad tanto mayor cuanto menor es el número de puntos luminosos que se presentan al ojo. Por ejemplo, si se forman en la *fovea centralis* cuatro puntos coloreados en vez de uno solo — de igual diámetro —, bastará una claridad cuatro veces más débil para producir una sensacion luminosa indefinida, miéntras que se necesitará otro tanto en un caso como en el otro para permitir la distincion del color propio de estos objetos.

Existe por el contrario una íntima relacion entre la percepcion del color y la distincion de los puntos luminosos. En efecto, tomemos un objeto com-

puesto de varios puntos de igual diámetro, objeto que podremos iluminar con colores de diferente naturaleza y que provengan de puntos distintos; determinaremos por una parte la iluminación necesaria y suficiente para hacer reconocer el color de este objeto, y por otra la más débil claridad que pueda hacer distinguir exactamente sus puntos unos de otros. La comparación de estas dos cantidades nos proporcionará preciosos datos sobre el modo de acción de los diversos rayos del espectro.

He practicado este experimento ya con vidrios coloreados, ya con rayos espectrales de origen solar y he creído poder deducir que: *sea cual fuere el color puro empleado, existe para un mismo objeto una relación constante entre la cantidad de luz correspondiente á la percepción de este color y la cantidad de luz correspondiente á la distinción exacta de los puntos luminosos.* En otros términos: para reconocer el color de un objeto múltiple, que recibe rayos monocromáticos, se necesita siempre una misma fracción de la cantidad de luz empleada para distinguir unos de otros sus diferentes puntos. Esta fracción es sensiblemente igual á un tercio para puntos de $\frac{4}{10}$ á $\frac{7}{10}$ de milímetro de diámetro, colocados á una distancia de 0^m,20 del ojo.

Es pues probable que la noción de color depende de la excitación de los mismos elementos que sirven para la percepción de las formas. En cuanto á la sensibilidad luminosa, debe admitirse que se comporta de una manera muy distinta y especial para cada uno de los colores del espectro.

Si se determina, para un mismo objeto y para un mismo estado de adaptación de la retina, cuál es la relación que existe entre la cantidad de luz que corresponde á la percepción de la claridad y la que corresponde á la distinción de los puntos del objeto, se ve que esta relación va disminuyendo desde el rojo hasta á la parte más refrangible del espectro luminoso. En otros términos, hay un intervalo tanto mayor entre la sensación luminosa pura y la distinción de los puntos de un objeto, cuanto más próximos están al azul y al violado los rayos con que se opera.

Este intervalo, bastante corto para el rojo, aumenta ligeramente hasta el amarillo verde; es considerable para el verde y aumenta muy rápidamente hasta el azul; no me ha sido posible determinarlo de un modo preciso para el violado extremo del espectro.

Se concibe que este intervalo entre la sensación de claridad y la percepción de la forma de los objetos es tanto más marcada cuanto mayor es el número de puntos luminosos de que aquellos se componen, puesto que este número favorece la sensación de claridad sin influir en la distinción de los puntos mismos.

Existen pues indudablemente dos acciones bien distintas de los rayos luminosos en el aparato visual: una que origina la percepción rudimentaria de claridad, difundida casi igualmente en todos los puntos de la retina, y otra que obra más eficazmente en el centro de la retina, y que da origen,

por una parte, á la sensacion de color, y por otra, á la distincion de los puntos luminosos múltiples.

Sesion pública anual del día 2 de abril de 1883.

El Presidente M. JAMIN da cuenta, en su discurso, del fallecimiento de MM. *Bussy*, *Decaisne* y *Liouville*, y se ocupa sumariamente de los trabajos llevados á cabo por dichos señores.

Habla luégo del último paso de *Vénus* y de la parte activa que la Academia ha tomado en la observacion del mismo; de los importantes trabajos de M. Pasteur, y termina felicitándose de que el estado de salud de M. Dumas permita que asista á la sesion dicho ilustre sabio, cuyas bodas de oro de su entrada como secretario perpetuo se celebraron en el año último.

Dos memorias igualmente dignas de obtener el primer premio se han presentado aspirando al de ciencias matemáticas. La Academia habia propuesto el siguiente tema: « Teoría de la descomposicion de los números enteros en una suma de cinco cuadrados. » En la imposibilidad de anteponer una á otra, la Academia ha decidido adjudicar la totalidad del premio á cada uno de los autores, M. J-S. SMITH, profesor de la universidad de Oxford, y M. HERMANN MINKOWSKI, estudiante de matemáticas de la universidad de Königsberg.

El segundo premio ha sido adjudicado por unanimidad á M. E. BARBIER. El tema era: « Descubrimientos ó trabajos útiles al progreso de las ciencias matemáticas puras y aplicadas. »

El primer premio de mecánica ha sido dividido en tres partes, dos de las cuales, ó sean 4000 francos, se han adjudicado á M. BOUQUET DE LA GRYE, y los 2000 francos restantes á M. BERTIN.

El premio Lalande se ha concedido á M. SOUILLARD, quien se ocupa desde veinte años en el estudio de los satélites de Júpiter. En uno de los trabajos del autor se trata, por el método de la variacion de las constantes, de la teoría analítica de los satélites de Júpiter, y ha podido confirmar los resultados obtenidos por Laplace y completarlos en algunos puntos.

Un trabajo del Dr. SCHUZ, empezado en 1874 y terminado en 1880, contiene los resultados de las observaciones que ha emprendido para determinar con la más rigurosa exactitud las posiciones de los cuatro satélites que gravitan al rededor de Júpiter. Se ha propuesto primero efectuar una nueva determinacion de la masa de Júpiter, y, en segundo lugar, encontrar los datos numéricos que permitan reconstituir las tablas de Damoiseau sobre una base más precisa. Los trabajos del Dr. Schuz proporcionarán á los astrónomos que quieran explicar la teoría de estos astros, una base muy preciosa. Así, considerando el gran valor científico de las observaciones y demás trabajos efectuados por el autor, la comision propone concederle 2000 francos de los fondos del premio Damoiseau.

M. W. HUGGINS obtiene uno de los premios Valz por sus recientes trabajos, especialmente por la aplicación de la fotografía á los espectros de los cuerpos celestes, y por su método para obtener diariamente imágenes fotográficas de la corona solar.

M. CRULS obtiene el otro premio Valz por haber demostrado la utilidad de un establecimiento astronómico de primer orden en las regiones australes, y por el estudio sobre la constitución física del brillante cometa de 1882.

M. ARMAND GAUTIER, autor de muchos notables trabajos sobre química orgánica, obtiene por unanimidad el premio Jecker. M. Gautier ha descubierto las *carbilaminas*, clase de cianuros orgánicos isoméricos con los nitrilos, las *ptomainas*, etc.

M. F. HUSNOT, que desde 1868 había merecido bien de la ciencia por sus exploraciones botánicas en las Canarias y en las Antillas francesas — Martinica y Guadalupe —, no ha cesado, á pesar de vivir lejos de los grandes centros científicos, de consagrarse á investigaciones y á publicaciones encaminadas á contribuir á los progresos de la botánica y sobre todo á su vulgarización. Así pues, la comisión, al otorgarle el premio Desmazières, ha querido recompensar, no sólo una de sus publicaciones, sino el trabajo concienzudo y perseverante de un botánico que ha hecho todos los esfuerzos para allanar á los otros las dificultades, haciendo muy asequibles varios estudios que, sin publicaciones prácticas, serían sólo el privilegio de algunos monógrafos.

M. ED. ANDRÉ recibe el premio Thore por la primera parte de su *Species* de los Himenópteros de Europa y de Argelia.

El premio da Gama Machado, fundado para recompensar cada tres años al mejor trabajo que se presente á la Academia «Sobre las partes coloradas del sistema tegumentario de los animales ó sobre la materia fecundante de los seres vivientes», se ha adjudicado á M. HERRMANN por sus «Investigaciones sobre la espermatogenesis en los Selacios», trabajo en el cual el autor ha estudiado las modificaciones del aparato masculino de los peces cartilaginosos y especialmente la determinación exacta del modo de aparición y de desarrollo de los espermatozoides en estos vertebrados. Su memoria contiene también investigaciones sobre los elementos de los órganos reproductores masculinos de los peces óseos y de los crustáceos edrioftalmos.

MM. DIEULAFOY Y KRISHABER dan cuenta en una memoria titulada «De la inoculación del tubérculo en el mono», de los resultados de cierto número de experimentos sobre estos animales. Dichos experimentos han probado de una manera concluyente que la tisis pulmonar es transmisible, no sólo por la inoculación, sino también por la cohabitación. Por estos trabajos se ha recompensado á los autores con un premio de 2500 francos.

M. G. HAYEM obtiene un premio de igual valor por sus «Lecciones sobre las modificaciones de la sangre bajo la influencia de los agentes medicamentosos y de las prácticas terapéuticas».

Se adjudican tres menciones de 1500 francos cada una: 1.^a á los doctores GRÉHAUT y QUINQUAUD por su procedimiento de dosimetría de la cantidad de sangre en el animal viviente, que se podría llamar el método de las mezclas; procedimiento que parece muy exacto y que no ofrece inconvenientes; 2.^a al doctor F. GIRAUD-TEULON por sus trabajos, igualmente interesantes para el físico, el fisiólogo y el médico, sobre la vision y sus anomalías; y 3.^a al doctor P. MÉGNIN por su libro titulado: « Los parásitos y las enfermedades parasitarias en el hombre, los animales domésticos y los animales salvajes con los que pueden estar en contacto ».

La seccion de medicina ha reconocido tambien este año que no habia lugar á la adjudicacion del premio Bréant á ninguna de las memorias presentadas sobre las causas y remedio del cólera asiático. Sin embargo, ha creido no apartarse de las intenciones del generoso testador adjudicando la cantidad de 5000 francos á la memoria de MM. ARLOING, CORNEVIN y THOMAS, titulada: « De la inoculacion como medio profiláctico del carbúnculo sintomático ». Los autores han probado de una manera terminante que el carbúnculo sintomático es una enfermedad específica distinta de la fiebre carbunculosa, y han precisado los caracteres que permiten diferenciar entre sí estas dos enfermedades. Además han descubierto el medio práctico de atenuar el carbúnculo sintomático por vacunacion. Sus experimentos no sólo tienen una gran importancia teórica, sino que presentan además un interés práctico de primer orden.

Adjudícase el premio Godard al doctor RECLUS por sus dos memorias impresas: una sobre la afeccion tuberculosa, y otra sobre la afeccion sifilítica del testículo, memorias ricas sobre todo en detalles histológicos, y que tienen el mérito, por una parte, de completar nuestros conocimientos tanto sobre los tubérculos en general, como sobre los tubérculos de los órganos genitales en particular, y por otra de distinguir entre sí las formas gumosa y esclerosa del sarcocele sifilítico.

El premio Lallemand, destinado á recompensar los trabajos relativos al sistema nervioso, en el sentido más lato de la palabra, lo obtienen los doctores BOURNEVILLE y P. REGNARD. Se concede además una mencion honorífica al doctor LIÉGEOIS, autor de una memoria manuscrita titulada: « Neuropatía del corazon y del aparato respiratorio », y otra á la obra del doctor E. LAMARRE sobre el papel que desempeña el sistema nervioso en las afecciones del corazon.

M. DASTRE ha sido designado para la obtencion del premio Montyon, destinado á recompensar un trabajo de fisiología experimental. La memoria del autor trata del papel que desempeña fisiológicamente el azúcar de leche. Da á conocer M. Dastre los efectos que produce la lactosa en la economía, fija la condicion bajo la cual esta sustancia llega á ser un alimento — á saber, su trasformacion en azúcar fermentescible —; precisa el sitio de esta tras-

formacion — el intestino delgado —; indica su agente — el jugo intestinal —; el resultado — galactosa y glucosa — y la evolucion ulterior — utilizándose en parte estas sustancias en los cambios materiales de la nutricion y pudiendo, bajo ciertas condiciones, volverse á combinar para formar lactosa —.

Una memoria del doctor CAYETANO DELAUNAY que tiene por título: « Influencia de la nutricion en el envenenamiento por la estrignina » ha merecido mencion honorífica.

No se ha adjudicado el premio Gay á ninguno de los tres trabajos de geografia física que se han presentado. Sin embargo, dos de ellos, uno de M. J. GIRARD y otro de M. L. DELAUAUD, han merecido respectivamente un premio de 1000 y de 500 francos.

El premio Cuvier ha sido adjudicado en la mayoría de los casos á extranjeros ilustres. Este año no se interrumpe la tradicion, puesto que lo obtiene M. OSVALDO HEER, eminente profesor de botánica de la universidad de Zurich. Los trabajos de M. O. Heer han contribuido poderosamente á los progresos de la paleontología vegetal y de la paleontología de los insectos. Sus primeras memorias, que tratan de los insectos vivientes se remontan al año 1834. De sus estudios de conjunto sobre la fauna y la flora terciarias, M. O. Heer ha podido deducir que el país hoy dia atravesado por el Rhin, despues de salir del lago de Constanza, no tenia en la época miocena un verano tropical, sino un invierno apacible, un clima propio de una region próxima á un litoral marítimo.—Además, su flora fósil de las regiones polares ha demostrado que las tierras árticas poseian durante el período terciario una rica vegetacion y magníficos bosques; de manera que debian entónces encontrarse allí los árboles más comunes en los climas templados, tales como los robles, hayas, álamos, etc., así como muchas plantas que actualmente están representadas sólo en las regiones bastante cálidas de la América y del Asia, como sequoias, plátanos, laureles, árboles de la canela, de drago, etc.

M. SIDOT obtiene el premio Trémont por sus trabajos, sobre todo los referentes á la produccion artificial de los sulfuros y de los óxidos de hierro cristalizados y dotados de polaridad magnética, sobre el bronce de fósforo, sobre la blenda fosforescente, el carbon sonoro y conductor, y más especialmente sobre el vidrio fosfórico.

Se adjudica el premio Gegner á M. LESCARBAULT por el conjunto de sus trabajos sobre astronomía.

La comision del premio Delalande-Guérineau, despues de exponer con elogio los viajes de M. SAVORGNAN DE BRAZZA, los principales incidentes de sus últimas exploraciones y la importancia excepcional de sus descubrimientos, propone para el premio de 1882 al sabio y valiente explorador que, recompensado ya por la Academia con motivo de su primer viaje en el Ogôoué, notable bajo tantos conceptos, ha tenido la suerte de descubrir durante un nuevo viaje, una vía corta y fácil para ir, por la vasta cuenca

del Congo, á las poblaciones tan densas y tan interesantes del África ecuatorial, no relacionadas hasta ahora con la Europa, á causa de la extrema dificultad de las comunicaciones.— Al concederle por segunda vez la Academia el premio Delalande por sus dos últimos viajes, le recompensa igualmente por no haber vacilado en sacrificar su salud, su carrera de marino y su fortuna privada, con el fin de abrir una vía fácil á la civilización, á la ciencia y á la influencia humanitaria de las naciones civilizadas, hácia las vastas y populosas regiones del África ecuatorial.

M. MUNTZ obtiene el premio Ponti, adjudicado por primera vez. La comisión ha creído dignos de dicho premio los trabajos del autor sobre las fermentaciones y sobre la fisiología vegetal, trabajos originales, muy apreciables, que contienen problemas de una importancia excepcional y que no han sido aún distinguidos con ninguna de las grandes recompensas de que dispone la Academia.— M. Muntz ha descubierto un procedimiento general para distinguir los fermentos puramente químicos y los fermentos fisiológicos, el cual consiste en el empleo del cloroformo. Ha estudiado además la fermentación alcohólica intracelular. Finalmente, la comisión menciona también sus trabajos: sobre las funciones de las criptógamas como generadoras de los principios azucarados; sobre la maduración de la semilla; sobre la alimentación y producción del trabajo por los animales, etc.

M. BOCHET obtiene el premio fundado por la señora marquesa de Laplace, consistente en los cinco volúmenes de la «Mecánica celeste», la «Exposición del sistema del mundo» y el «Tratado de las Probabilidades.»

CRÓNICA.

El frío del 7-15 de marzo de 1883.—Durante este período se ha extendido una especie de capa de frío en Francia y en el Mediterráneo, España, Italia y Argel. El termómetro ha bajado á -5° en Paris (á $-7^{\circ},4$ en el parque de Saint-Maur); y ha nevado en toda esta extensión geográfica, aún en el litoral tan apacible de Cannes y de Niza, en Nápoles, en las llanuras de España y hasta en Argel y en Trípoli.

Hé ahí una nota de las principales mínimas observadas:

Belfort — $13^{\circ},2$	Nancy — $9^{\circ},0$	Nápoles — $1^{\circ},0$	Perpiñan — $2^{\circ},3$
Burdeos — $5^{\circ},2$	Niza (Observatorio) — $5^{\circ},0$	Lyon — $6^{\circ},2$	Barcelona — $5^{\circ},5$
Roma — $4^{\circ},0$	Marsella (Id.) — $1^{\circ},0$	Rochefort — $5^{\circ},5$	

El descenso de temperatura en Barcelona es el mayor de los que se tenía memoria en nuestra capital, que goza de uno de los climas más privilegiados.

Esta tardía temporada de frío se inauguró por violentas y desastrosas tempestades, coincidiendo con la más fuerte marea del año (1,15). La precedió un período de días magníficos, tan excepcionales como lo fueron después los fríos. Ante semejantes sorpresas ¿quién puede predecir el tiempo con ocho días de anticipación?

Caidas de uranolitos.— Han caído recientemente á intervalos muy aproximados dos uranolitos: una en Iserlohu (Prusia renana), la noche del 1.º de febrero, en un jardín, donde se hundió á una gran profundidad en el suelo semi-helado; su tamaño es el de un huevo de pavo y su peso = 165^{gr} . El otro cayó el 16 de febrero en Alfanello,

entre Cremona y Brescia, hácia las 3^h de la tarde; su peso es 50^{kg}; se hundió en el suelo á una profundidad de *dos metros* y produjo un choque parecido al de un ligero terremoto. Desgraciadamente los campesinos, una vez pasado el estupor, lo rompieron á martillazos, de suerte que sólo podrán poseerse del mismo pequeños fragmentos en las colecciones científicas.

La colestina en el cerebro.— El profesor Beneke ha publicado un trabajo en que se ocupa del papel que desempeña la colestina en el cerebro humano. En el cerebro de un niño de quince años que murió tísico, el autor encontró que dicha sustancia formaba hasta el 2,34 por 100 de la sustancia cerebral; en una jóven de 19 años muerta de fiebre puerperal, la proporción era de 2,13 por 100. Según M. Beneke, la colestina debe tener una importancia esencial en la constitución de la materia protoplásmica que forma los tejidos. Ocupase despues el autor en los resultados de sus investigaciones acerca de este particular. Según él la colestina seria necesaria para la producción de los diversos tejidos.

El cólera.— Llamamos la atención de la prensa local y del Sr. Alcalde de Barcelona sobre las siguientes líneas que tomamos de un periódico de la corte: «Segun los partes recibidos de nuestros agentes consulares en el extranjero, la salud pública en general es satisfactoria. Continúan, sin embargo, sometidas á tratamiento de rigor por causa de cólera, las procedencias de la Uruguayana (América del Sur), Shanghai (China), La Meca y Puertos Otomanos del Mar Rojo. Por fiebre amarilla, las de Venezuela y Estados-Unidos de Colombia (América del Sur), Veracruz y Cayo Hueso (Golfo de Méjico). A observacion por cólera, Archipiélago Filipino (Oceania).»

Pues si no llega á ser satisfactoria la salud pública!

Un telégrama del 17 de abril, de Trebisonda, confirma que la peste ha aparecido en Dyranera, cerca de la frontera turco-pérsica.

Conviene que nuestras autoridades tomen la debidas precauciones al acercarse la época de los calores, ya que tan descuidada está la cuestion higiénica en esta capital.

Nuevo textil.— La fibra conocida con el nombre de *Caraguatá Ibera*, que es una bromeliácea algo parecida á la planta de la piña, ha llamado recientemente la atención. Esta planta es muy abundante en el Paraguay, las Misiones y Chaco; es muy larga y sedosa, y los indios la usaban ya desde hace mucho tiempo. Despues de haberse empleado algun capital para el invento de una máquina á propósito para la preparacion de esta fibra, se ha obtenido el resultado apetecido con una francesa, inventada para el objeto, que ha llenado todas las condiciones ambicionadas. Esta máquina ha sido instalada no léjos de Asuncion; su procedimiento es muy sencillo, y no se necesita la maceracion prévia. Se cree que esta fibra llegará á ser un artículo importantísimo de comercio, y podrá competir ventajosamente con el yute.

Minas de Bolivia.— Abundan extraordinariamente las minas de plata en aquella republica americana, pero las mejores y más importantes son las que los españoles explotaban al proclamarse la independendencia de aquella antigua provincia nuestra. En el dia estas minas están abandonadas porque se llenaron de agua, y las luchas intestinas y con los vecinos, sostenidas con tanta frecuencia por los bolivianos, son causa de no haberse dedicado á las grandes explotaciones que permite la riqueza de su suelo.

Mas ahora parece que, si la paz se hace estable en aquel país, hay algunas empresas, especialmente constituidas por capitalistas norte-americanos, que se proponen dedicarse con ahinco á tan lucrativo trabajo, destinando fuertes sumas para la elaboracion en grande escala del abundante mineral argentífero que constituye gran parte del subsuelo del territorio de Bolivia.

Para que se formen nuestros lectores idea de lo que pueden dar de si las explota-

ciones de esta índole en aquel país, recordaremos que en la actualidad las minas de Huanchaca reditúan 4 millones de bolívares al año. La Colquechaca, en la cual se construyen galerías cortando las principales venas, produce otro tanto, elevándose á 11 millones de bolívares la explotación total de las minas de aquel suelo. Las de cobre reditúan sobre 500,000 bolívares; las de estaño se elevan á 300,000

Hay un proyecto para extender las líneas inglesas de conducción hasta la República Argentina, en donde enlazarian con la línea de Buenos-Aires hasta el interior.

Las aves comestibles y los nidos de salanganas.—Son las aves las que, después de los mamíferos, proporcionan al hombre los alimentos más numerosos y nutritivos. La lista de todas las que sirven para este objeto sería muy larga, bastando citar para el caso las gallinas, pavos, patos, ocas, gansos y palomas entre las domésticas; y el faisán, perdiz, chochas, ánades, codornices, etc., entre las silvestres.

La composición de la carne de las aves es la misma que la de los mamíferos, distinguiéndose las gallináceas por dar un alimento más digestivo y ménos nutritivo que las palmípedas — ánades, patos, ocas, gansos, etc. —. La calidad, sin embargo, de las carnes de las aves de corral se modifica mucho por medio del engorde, haciéndose más tiernas y delicadas.

La conservación difiere muy poco de la que se aplica á las carnes de mamíferos, empleándose generalmente el procedimiento de Appert con las modificaciones que en él se han introducido después como perfección.

Tratándose de las aves, es necesario decir algo de los famosos nidos de golondrina ó salanganas, construidos por el *Hirudo esculenta*, que los chinos buscan con afán y comen con fruición, por atribuirles grandes propiedades nutritivas y afrodisiacas. Se conocen cinco especies de este género, todas ellas propias del archipiélago indico. En las islas Filipinas recibe aquella especie el nombre de salangana. Forman estas aves sus nidos en las rocas de las orillas del mar y en las cavernas, disponiéndolos en series muy juntas, y pegados unos á otros. La materia de que se sirven para ello es el producto de una secreción mucosa, muy abundante en la época de los amores, con la cual forman una especie de cordones con que tejen el nido, pegándole á la roca. Estos nidos se cogen antes de la postura de la hembra unas veces, y otras, después de haber volado la cría. Para prepararlos, los chinos los limpian primero de toda clase de plumas, restos vegetales y otras impurezas que contienen, y luego los clasifican en cinco clases, distinguidas por el grado de su limpieza y blancura. Se venden al peso, siendo el de un nido comunmente de siete á siete gramos y medio. La condimentación se ejecuta haciéndolos cocer durante dos ó tres horas en 25 veces su peso de caldo á la temperatura de 100°. Bajo la acción del agua y del fuego se desagregan y se reducen á filamentos blandos, hinchados, traslúcidos y diseminados en medio de un líquido mucilaginoso. La ración de una persona, según Payen, viene á ser de un nido y medio, cuyo valor es de 9 á 10 pesetas para la primera calidad, descendiendo hasta el precio de una peseta y media, y una peseta próximamente para las calidades ínfimas.

Túnel bajo el río de San Lorenzo.— En América se va á construir, bajo el río de San Lorenzo, un túnel que medirá 16.000 piés de longitud, 26 de ancho y 23 de altura, hallándose el punto más bajo de esta nueva vía á 176 piés de profundidad, bajo el nivel del río.

Los trabajos de esta obra han sido encomendados al ingeniero Ronillard, mediante la suma de 3.905,000 duros, con la condición de que el túnel ha de quedar terminado en el improrogable plazo de tres años. El sistema de iluminación será de focos eléctricos.

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, **R. Roig y Torres.**

Imp. Barcelonesa, Tapias, 4