

BOLETÍN

DE LA

SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID.

APUNTES PALEOGEOGRÁFICOS.

ESPAÑA Y SUS ANTIGUOS MARES.

(CONTINUACIÓN.)

CAPÍTULO XI.

LAS FORMAS Y LAS CAUSAS.

Colocada la península ibérica en el extremo occidental de Europa como la última tierra del antiguo continente; rodeada de dos mares que la circuyen casi por completo, y defendida por el istmo Pirenáico, valladar formidable cuyas altísimas cumbres—«cubiertas de nieve y coronadas por tempestades»—la separan de lo restante del mundo; parece que la naturaleza ha querido indicar que ha de bastarse á sí propia sin concurso ni auxilio ajeno. Y, en efecto, tal es la variedad de sus diversos climas, la de sus producciones, la de su fauna y flora, que cabe en realidad considerar su suelo como remedo y conjunto de las más diferentes comarcas, reflejándose hasta en su población esta misma diversidad, sin que desaparezca, sin embargo, el tipo característico de sus aborígenes.

Atendiendo á su forma puede representarse la península como un cuadrilátero-trapezoidal, sobre cuyo lado Sur hay adicionado un pequeño triángulo, en cuyo vértice, y junto al Estrecho, se alzaban las famosas columnas de Hércules, y separado, desigual, pero marcadamente en dos partes distintas

por la divisoria entre ambos mares, que desde el Cabo de Gata se dirige casi rectamente al Norte, hacia Moncayo, torciendo allí bruscamente su rumbo para enlazarse en el Cordel con la cordillera Cantábrica. De uno y otro lado de esta gran divisoria extiéndense dos planos inclinados, suave el uno al correr al Atlántico, aun cuando recortado en varias cuencas por diversas cordilleras; rapidísimo el otro que cae hacia el Oriente, erizado todo él de elevadas cimas, sin más descanso que el Valle de Ebro, y algunos amenísimos senos que recortan en su mayor parte el litoral Mediterráneo.

Tales son los rasgos orográficos dominantes de la estructura de esta península; pero á pesar de su sencillez relativa es tan intrincado el aspecto de sus numerosas montañas, tan singularísimo en repetidos casos el régimen de los principales ríos al franquear con frecuencia barreras al parecer insuperables, cuando á cortísimas distancias dilatadas llanuras brindan fácil salida á sus revueltas aguas, que conviene fijarse en su constitución hidrográfica é hipsométrica para indagar si tan complicado laberinto es real y verdadero, ó si analizado con detención llegan á destacarse ciertas líneas generales donde se agrupan los variados accidentes, resultando por fin las leyes á que se ajustan claras, distintas, cortas en número, fácilmente explicables: ora por los recientes acontecimientos físicos de que fué teatro la península, ora por los más antiguos que influyeron en ella desde su creación.

Sin olvidar en modo alguno lo arduo de la empresa ni la escasez de nuestras fuerzas, iniciaremos en el presente capítulo tan provechosas indagaciones, marcando los principios que han de servir de fundamento, y quedarán satisfechas nuestras aspiraciones si desvanecidos ciertos errores logramos llamar la atención sobre asunto de tanta trascendencia.

I.

Ideas generales.

La superficie sólida de la tierra no es por cierto ni lisa ni uniforme, arrugas insignificantes si se atiende al conjunto ó

totalidad del planeta, pero de extraordinaria magnitud consideradas en sí mismas, la cruzan en diversos sentidos, dibujando multiplicados surcos y alargadas protuberancias, que forman los valles, las cordilleras y todo el enmarañado conjunto de los llamados accidentes orográficos, con la consiguiente variedad de sus climas y condiciones físicas. Pero no son estos grandes accidentes los únicos trastornos que se observan en la corteza que habitamos; resaltan asimismo otros no menos notables en las situaciones respectivas de las diversas capas que la forman, pues mientras unas presentan hiladas horizontales y bien regladas que se extienden á cuanto alcanza la vista; otras, por la inversa, se hallan inclinadas, plegadas, abovedadas, verticales y también hasta invertidas con sus crestas rotas y levantadas, y asimismo muchas veces capas de idénticos caracteres con los mismos restos vegetales y animales, yacen á la vez en el llano y en las altas cimas, separadas en sus altitudes por diferencias de centenares y aun de millares de metros. Y como por efecto de las leyes naturales, al efectuarse en el seno de las aguas el depósito de los elementos orgánicos é inorgánicos que constituyen esas mismas capas, la noción de la horizontalidad se impone desde luego; de aquí que estas alteraciones, en la posición normal, hayan sido origen de constante extrañeza, y que para explicarlas y justificarlas se recurriese á la intervención de algunas causas que, bastante potentes para producir esas anomalías entre los diversos estratos, fueran á la vez posteriores á su mismo depósito, puesto que por lo común los citados trastornos no muestran alteración alguna en los elementos constitutivos de las capas.

Ofrecería ciertamente interés seguir paso á paso los arduos trabajos del espíritu humano para explicar cómo pudieron obrar las fuerzas de la naturaleza desde aquellas nebulosas teorías perpetuadas por la tradición hasta los valiosos experimentos ejecutados en nuestros días; pero esa historia retrospectiva en que por natural desenvolvimiento suceden á las más fantásticas concepciones, las rigurosas deducciones de la observación nos separaría demasiado de nuestro principal ob-

jeto, y por tanto nos limitaremos á señalar rápidamente las más esenciales de estas etapas.

La hipótesis de un fuego central ó de un estado de fusión constante en el interior del planeta y el recuerdo de revoluciones periódicas en que el agua y el fuego han producido alternativamente los mayores cataclismos, apunta desde los tiempos más remotos en todas las tradiciones del Oriente y de Occidente, lo mismo en el Zend-avesta ó en el Rig-Veda de los indios asiáticos como en el Popul Vuh de los Mayas, en el Génesis de las razas semíticas y en los discursos de los filósofos helénicos. Vivamente preocupada la imaginación con el origen misterioso de la tierra y de los numerosos mundos que esmaltan el firmamento, brotaron donde quiera investigaciones etiológicas, ya en conceptos panteistas, ya en sistemas idealistas, según las tendencias especiales de las razas que las concibieron; pero en todas ellas, sea cual fuere la forma que adopten ó los velos que las cubran, resalta constantemente dentro de la misma variedad cierta nota común que las une y enlaza denotando identidad de origen. Para señalar las grandes eras de la historia del globo, luchan é intervienen siempre dos principios antagónicos, lo seco y lo húmedo, lo aéreo y lo sólido, el agua que invade, el fuego que asola, fenómenos de conflagración y de incandescencia ó inundaciones devastadoras.

Thales de Mileto, Anaximenes, Heráclito, Anaxágoras, todos los filósofos de la escuela jónica, toman sucesivamente el agua, el fuego, el aire como fuerza vivificadora del mundo y principio de todas las cosas. Pitágoras llega á la concepción de un fuego central, potencia creadora, manantial de eterno calor que regula y compensa el enfriamiento general de la masa. Aristóteles expresa ya la idea de cambios periódicos acontecidos en porciones de territorios, alternativamente aparecidas ó sumergidas, y establece la influencia preponderante de las causas actuales ó efectivas. Strabon, admitiendo estas opiniones, las enlaza con ciertos movimientos de los mares, influidos por las fuerzas ígneas encerradas en el interior de la costra terrestre; mucho después en el siglo x Avicena (al estudiar los minerales y generalizando las opiniones de Empédocles) atri-

buye la formación de las montañas en su esencia á violentos terremotos que, levantando el suelo, convierten en monte las llanuras; pero es preciso llegar hasta el siglo xvii para ver cómo comienzan á enlazarse estos efectos físicos y mecánicos con las causas que les señalaban los antiguos. Entonces Stenon, considerado con justicia como el fundador de la geología, sienta las primeras bases de la clasificación moderna al distinguir las rocas primitivas, anteriores á la existencia de los vegetales y de los animales, de las rocas secundarias superpuestas á las primeras. Vienen luego, en el siglo xviii, Leibnitz, Lázaro Moro, Arduino, que imaginan sistemas cada vez más concretos; Buffón, que reviste de su brillante estilo una teoría de la tierra, más fantástica que verdadera, mezclando con nociones exactas, acerca del calor propio de nuestro planeta, conceptos atrevidos, imaginados fuera del campo de la observación y de la experiencia.

Newton, con su potente genio llega á deducir de la hipótesis de una incandescencia primitiva la forma achatada de los polos de la esferoide terrestre: problema, de lo contrario, sin solución racional; y por fin, de La Place, al estudiar nuestro sistema planetario, reproduce por singular coincidencia, cuarenta años más tarde, las ideas de Kant, por él desconocidas, y arrastrado por inflexible lógica idea la brillante hipótesis de la condensación primitiva de una nebulosa, extendida en su origen hasta más allá de las órbitas de todos los planetas actuales, y de cuya masa, la doble influencia de la gravitación y del enfriamiento, ha separado zonas de vapores ó anillos concéntricos, rotos luego en varios segmentos y obedeciendo á las mismas leyes (1).

(1) Hipótesis de Laplace.—«Aun cuando sean arbitrarios los elementos del sistema de los planetas, dice el autor al final de su *Exposición sobre el sistema del mundo*, tienen sin embargo relaciones entre sí que pueden iluminarnos sobre su origen. Considerándolo atentamente, extraña el ver todos los planetas moviéndose alrededor del sol de Occidente á Oriente, y casi en el mismo plano; los satélites moviéndose alrededor de sus planetas en igual sentido y casi en el mismo plano que los planetas; y, por fin, el sol, los planetas y los satélites, de los cuales han sido observados los movimientos de rotación, girar sobre sí mismos en el sentido y

Herschell llega á su vez á idénticas conclusiones al observar directamente las nebulosas, pues si estas, en su mayor número, no ofrecen á la vista más que una luz difusa y homo-

casi en el plano de sus movimientos de proyección. Los satélites ofrecen, bajo este concepto, una singularidad notable, y es que su movimiento de rotación es exactamente igual á su movimiento de revolución, de modo que presentan constantemente el mismo hemisferio á su planeta respectivo. Es cuando menos lo que se observa con respecto á la luna, á los cuatro satélites de Júpiter y al último satélite de Saturno, que son los únicos satélites cuya rotación haya sido observada hasta ahora.»

«Fenómenos tan extraordinarios no pueden achacarse á causas irregulares. Al someterlos al cálculo de las probabilidades, se encuentra que pueden apostarse doscientos mil millares contra uno que no son debidos á la casualidad; lo que forma una probabilidad muy superior á la de la mayor parte de los acontecimientos históricos, de los que no dudamos. Debemos creer, pues, con igual confianza cuando menos, que una causa primitiva ha dirigido el movimiento de los planetas.»

«Otro fenómeno, igualmente notable del sistema planetario, es la corta excentricidad de las órbitas de los planetas y de sus satélites, pues en tanto que las de los cometas son muy alargadas, las órbitas de este sistema no muestran términos intermedios entre una grande y pequeña excentricidad. En esto tenemos también que reconocer el efecto de una causa regular; la casualidad no hubiese dado una forma casi circular á las órbitas de todos los planetas; es, por tanto, preciso que la causa que determina el movimiento de los planetas, hiciera que esta fuera casi circular.»

«¿Cuál fué, pues, esta causa? Sea cual fuere, ya que produjo ó dirigió el movimiento de los planetas, tuvo que abarcar todos estos cuerpos, y dada la prodigiosa distancia que los separa, solo pudo responder á esta condición un fluido de inmensa extensión. Para comunicar asimismo á los planetas un movimiento en el mismo sentido y casi circular alrededor del sol, era preciso también que aquel fluido rodease este astro como una atmósfera. Sin más, pues, que considerar los movimientos planetarios, nos encontramos naturalmente inducidos á imaginar que por efecto de un excesivo calor, la atmósfera solar se extendió en su origen más allá de las órbitas de todos los planetas, reduciéndose sucesivamente hasta sus actuales límites.»

«En aquel estado primitivo, en que suponemos el sol, debía asemejarse á las nebulosas que nos muestra el telescopio con su núcleo más ó menos brillante, destacándose en medio de una nebulosidad que, al condensarse sobre la superficie del núcleo, le convierte en estrella. Si admitimos, por analogía, idéntico origen para todas las estrellas, podremos imaginar su anterior estado de nebulosidad, precedido á su vez por otros estados, en los cuales, á la par que fuera disminuyendo la intensidad del núcleo, aumentara la difusión de la nebulosa hasta llegar á un punto tal de difusión, que apenas se vislumbrara su existencia.»

Recordando luego, añade d'Archiac al copiar textualmente en sus partes principales esta brillante hipótesis, las observaciones que tienden á probar que el agrupamiento de ciertas estrellas resulta de una causa primitiva, tal como la condensación de las nebulosas con diversos núcleos, de Laplace se pregunta cómo ha

génea, análoga á la de la cola de los cometas, hay algunas donde en esa misma luz se destacan puntos más brillantes, que indican al parecer el comienzo de la concentración de las par-

podido la atmósfera solar determinar los movimientos de rotación y de revolución de los planetas y de sus satélites. Si estos cuerpos, dice, hubieran penetrado profundamente en aquella atmósfera, su resistencia los habría obligado á caer sobre el sol. Puede conjeturarse, por lo tanto, que los planetas han sido formados en sus límites sucesivos por la condensación de la zona de vapores que el sol al enfriarse ha debido abandonar en el plano de su ecuador.

Ya anteriormente el autor había probado que la atmósfera solar no puede extenderse indefinidamente, y que tiene por límite el punto en que la fuerza centrífuga, debida á su movimiento de rotación, equilibra la gravedad; de donde resulta que á medida que el enfriamiento, reduciendo las dimensiones de la atmósfera, condensa á la superficie del astro, las moléculas más cercanas, el movimiento de rotación aumenta, porque, en virtud del principio de las áreas, la suma de las descritas por el rayo vector de cada molécula del sol y de su atmósfera, y proyectado sobre el plan de su ecuador, es siempre la misma. La fuerza centrífuga debida á este movimiento, tomando igualmente mayor incremento, el punto en que llega á equilibrar la pesantez se aproxima más también al centro del sol.

«Suponiendo, pues, lo que naturalmente puede admitirse, que la atmósfera se ha extendido en una época cualquiera hasta su límite, al enfriarse ha debido abandonar las moléculas, situadas tanto en este límite como también en los límites sucesivos producidos por el acrecentamiento de la rotación del sol. Estas moléculas abandonadas han seguido circulando alrededor de este astro, por hallarse equilibrada su fuerza centrífuga por su pesantez; pero como tal igualdad no existe con relación á las moléculas atmosféricas colocadas sobre los paralelos al ecuador solar; estas, en virtud de su pesantez, se han ido acercando de la atmósfera á la par de su condensación, abandonando esta última en cuanto por causa de su movimiento se han aproximado lo bastante al plano del ecuador. Consideremos ahora las zonas de vapores sucesivamente abandonadas. Estas, según toda probabilidad, han debido formar por su condensación y por la atracción mutua de sus moléculas, diversos anillos concéntricos de vapores que circulaban alrededor del sol y en cada uno de los cuales el roce mutuo de las moléculas entre sí ha debido acelerar las unas y retrasar las otras, hasta que adquirieran todas un mismo movimiento angular.

Si todas las moléculas de un anillo de vapores siguieran condensándose sin desunirse, llegarían á formar, andando el tiempo, un anillo líquido ó sólido. Pero esta formación requiere tal regularidad en todas las partes del anillo y en su enfriamiento, que este fenómeno solo puede ocurrir en señaladas circunstancias; de tal manera, que en todo el sistema solar no se presenta más ejemplo que el de los anillos de Saturno. Por lo común cada anillo de vapores ha debido romperse en varias masas, que aun con velocidades muy poco diferentes han continuado circulando á igual distancia alrededor del sol. Estas masas han debido tomar una forma esferoidal con un movimiento de rotación dirigido en el sentido de su revolución, puesto que sus moléculas inferiores tenían menos velocidad real que las superio-

tículas gaseosas en líquidas ó en sólidas; y notando asimismo cómo el brillo de estos puntos aumenta, á la par que la luz difusa pierde en intensidad, deduce consiguientemente que estas diferencias sucesivas corresponden con las fases correlativas, por las cuales pasa cada mundo desde su formación. (Herschell, *Philosophical transactions*).

Bajo este punto de vista, Herschell, dice M. Sainte Claire Deville, considera cada nebulosa como el gérmen de un sistema de mundos venideros, análogo al sistema completo de nuestro sol y de nuestras estrellas, comprendiendo en ellas las innumerables diseminadas en la vía láctea.

Kant, Newton, Herschell, de Laplace, coincidiendo en sus conclusiones cosmogónicas, muestran sobradamente los fundamentos de esta brillante y sencillísima concepción, y hé aquí cómo la astronomía con sus poéticos y elevadísimos conceptos marca á su joven hermana la geología, los seguros derroteros por donde debe caminar.

En efecto, admitida la hipótesis de Laplace, todos los fenó-

res, y de aquí el que hayan formado otros tantos planetas al estado de vapores. Pero si alguna de ellas ha sido bastante potente para reunir sucesivamente por su atracción todos los demás alrededor de su centro, entonces el anillo de vapores se trasforma así en una sola masa esferóidica, circulando alrededor del sol con una rotación dirigida en el sentido de su revolución.»

Este último caso ha sido el más común; sin embargo, el sistema solar nos presenta ejemplo del primer caso en los cuatro pequeños planetas que se mueven entre Júpiter y Marte...

«Si ahora seguimos los cambios que un enfriamiento ulterior ha debido producir en los planetas el estado de vapor, cuya formación acabamos de concebir, veremos nacer en el centro de cada uno de ellos un núcleo creciendo constantemente por la condensación de la atmósfera que le rodea. En este estado el planeta, se asemeja perfectamente al sol en el estado de nebulosa en el cual acabamos de considerarle; el enfriamiento ha debido, pues, producir á los diversos límites de su atmósfera fenómenos semejantes á los que dejamos apuntados, esto es, anillos y satélites circulando alrededor de su centro en el sentido de su movimiento de rotación y girando en igual sentido sobre sí mismos. La distribución regular de la masa de los anillos de Saturno alrededor de su centro y en el plano de su ecuador, resulta naturalmente de esta hipótesis, y sin ella no tiene explicación posible. Estos anillos me parecen ser pruebas siempre subsistentes de la extensión de la atmósfera de Saturno y de sus contracciones sucesivas. Así los fenómenos singulares de la escasa excentricidad de las órbitas de los planetas y de los satélites, de la corta inclinación de estas órbitas con relación al ecuador solar y de la identidad del rumbo

menos se explican con extremada sencillez. La tierra, fragmento desprendido de uno de los anillos solares, se condensa y se enfría paulatinamente: primero aparece, sobrenadando sobre la masa flúida, delgadísima é interrumpida película, cual sobrenadan los helados témpanos en los mares polares, ó las rugosas escorias que se cuajan en la superficie de las corrientes de lava de los volcanes; esas masas flotantes, unidas luego unas á otras, prosiguen enfriándose; en tiempo oportuno se condensan las nubes, se precipitan las lluvias, y se purifica la atmósfera; y recibidos en el seno de las aguas que rodean á los continentes, los despojos que las lluvias arrancan á las tierras ya en seco, la destrucción de una parte suministra materiales para la formación de otra; por fin en aquellos mares, sobre aquellos nuevos continentes, temblorosos todavía por el influjo de los candentes elementos que hierven debajo, brota la vida orgánica, que concurre por su parte á la obra común, atestiguando con los restos que conservan las diversas capas terrestres, las extrañas formas que ha tomado, y la variedad,

de los movimientos de rotación y de revolución de todos estos cuerpos con el de la rotación del sol, derivan de la hipótesis que proponemos y le dan grande verosimilitud.....

»En nuestra hipótesis los cometas son cuerpos extraños al sistema planetario...

»El examen detenido de todas las circunstancias de este sistema, añade más adelante Laplace, aumenta todavía las probabilidades de nuestra hipótesis. La fluidez primitiva de los planetas se halla claramente indicada por el achatamiento de su forma, de conformidad con las leyes de la atracción mutua de sus moléculas; se halla además comprobada con respecto de la tierra por la disminución regular de la pesantez, marchando del ecuador hacia los polos. Este estado de fluidez primitiva, al cual nos llevan los fenómenos atmosféricos, debe manifestarse en los que la historia natural nos presenta. Pero para encontrarle en ella es preciso tomar en cuenta la inmensa variedad de las combinaciones formadas por todas las sustancias terrestres mezcladas al estado de vapores cuando el descenso de la temperatura ha permitido que se unan sus elementos. Es menester luego considerar los prodigiosos cambios que este descenso ha debido traer sucesivamente en el interior y en la superficie de la tierra en todas sus producciones, en la constitución y presión de la atmósfera, en el Océano y en los cuerpos que ha tenido en disolución. Es menester fijarse, por fin, en los cambios bruscos, tales como los producidos por grandes erupciones volcánicas que han debido turbar á diversas épocas la regularidad de estos cambios.»

»La geología, considerada bajo este punto de vista que la enlaza con la astronomía, podrá llegar en muchos puntos hasta conquistar su precisión y certeza.»

energía y potencia con que sucesivamente se desarrollaron ambos reinos vegetal y animal.

Para concretar ya la cuestión prescindiremos de otros sistemas, que si bien notables por fundarse en la observación de ciertos hechos exactos y verdaderos en ciertos límites, flaquean en cuanto se exagera su alcance; pero citaremos, por lo que á nosotros interesa, las deducciones acertadísimas de D. Antonio Ulloa.

Viendo este ilustre marino al visitar en 1761 las minas de Guancavelica, que las rocas inmediatas á la explotacion á 4 330 metros de altitud encerraban conchas fósiles y entre ellas varios pectens con ambas valvas unidas, juzgó desde luego que el animal que las formó debía haber sido sepultado en vida; que la roca que lo envolvió no se hallaba todavía solidificada sino en estado análogo á los fangos de la mar; que el clima á aquella elevación sería más suave; que el suelo mismo no estaría á la altitud actual; y por fin, que revoluciones diferentes de las que presenciarnos, debieron llevar aquellos fósiles sobre tan altas montañas (1); reflexiones todas en las que el egregio marino se adelantaba notablemente á sus contemporáneos, y hechos que tenemos gusto en consignar, por lo que hubo de aprovecharlos algunos años más tarde Playfair, el discípulo predilecto de Hutton, al exponer con especial claridad la doctrina de su maestro en aquella gran contienda entre vulcanistas y neptunistas, tan ardiente y de tal influencia en la geología moderna, que conviene detenerse un momento para precisar los puntos principales de ambas escuelas en sus dos más genuinos representantes.

Hutton, cuyas conclusiones han exagerado y desnaturalizado en cierto modo sus adversarios, se limita, sin remontarse al origen de las rocas, á estudiar los cambios experimentados por los cuerpos desde el comienzo del orden actual, principian-do por separar los fenómenos propios de los cuerpos estratificados de los que se refieren á los cuerpos sin estratificación, y asimismo de los que participan de una y de otra clase.

(1) D. Antonio Ulloa.—Entretenimientos.

En los primeros considera la materia que forma los estratos, su consolidación y posición.

En los segundos trata de los veneros metálicos, de las rocas doleríticas y de los granitos.

Desde el principio define acertadamente los estratos ó capas como hiladas de espesor determinado, de inclinación varia con respecto al horizonte, separadas por superficies equidistantes que conservan frecuentemente su paralelismo hasta grandes distancias, y con señales tan evidentes de una disposición producida por el agua, que suelen distinguirse por lo común, como originadas en el fondo del mar. Dicho esto, sienta como principio fundamental que el examen de los cuerpos que constituyen la corteza externa del globo, demuestra estar formada por materiales, por minerales ó por cuerpos organizados, elementos todos procedentes de cuerpos anteriores, cuya destrucción precedió á la formación de las capas, de las cuales son hoy componentes. Cita como ejemplo las capas calizas con sus restos de animales marinos ó terrestres; las silíceas con sus arenas, gravas, brechas y pudingas; las arcillosas con sus impresiones de vegetales, de peces y de animales anfibios, y asimismo las capas de carbon, cuyos lechos regulares y extensos señalan los tránsitos insensibles del combustible mineral, desde los que no guardan rastro alguno de organización, hasta aquellos en que se distingue perfectamente la estructura vegetal y su clarísimo abolengo de árboles y plantas que vegetaron en la superficie del globo antes de formarse las comarcas en que vivimos.

«Los despojos de un mundo antiguo se distinguen perfectamente en el mundo actual, y son tan generales que es preciso admitir que en todos tiempos existieron mares y continentes, y que la mayor parte de los materiales depositados en el mar, para formar las capas sedimentarias, proceden de la destrucción de las rocas y de los cuerpos vegetales y animales que constituyeron ó existieron en los primeros continentes.» Senta-do como principio que las rocas actuales, salvo las que no son estratificadas, existieron todas en forma de materias muebles reunidas en el fondo del mar; explica Hutton la manera de

consolidarse, esto es, el fenómeno que las convierte en un cuerpo duro y resistente, y que rellenando todos los intersticios, les da compacidad é impenetrabilidad, y cómo es precisa para que se produzcan estas consolidaciones, una causa á la vez muy potente y muy general, Hutton discute las diversas hipótesis que pueden presentarse, hallando que el calor interno del globo, es el único que llena las condiciones necesarias cuando obra combinado con la presión de una gran masa de agua; concepción ingeniosa que le permite explicar cómo no se volatilizaron ciertas sustancias prontas á desaparecer en la superficie al obrar únicamente el peso de la atmósfera, y cómo pudo verificarse igualmente la fusión de ciertos cuerpos que á las temperaturas que podemos producir no hubieran hecho más que calcinarse.

Una presión siempre creciente, obrando dice, sobre cuerpos sometidos á los efectos del calor, tiende á contener la volatilidad de las partes que podrían desaparecer y á aumentar el calor mismo que experimentan. Así á cierta profundidad por bajo del mar, la potencia de un calor aún muy intenso, no ha logrado que se desprendieran las sustancias oleaginosas y bituminosas de las materias inflamadas, de modo que cuando el calor ha desaparecido, estas materias han permanecido unidas todavía á las partes térreas y carbonosas y han formado una sustancia muy distinta del residuo que se obtendría á una presión que no excediera el peso de la atmósfera.

De la misma manera en las sustancias calizas sometidas á la acción combinada del fuego y de una gran presión, cabe pensar racionalmente que el gas carbónico no ha podido desprenderse, ni efectuarse por tanto la producción de la cal viva, encontrándose el conjunto reblandecido y enteramente mezclado; y aun cuando la existencia de este último efecto no ha quedado comprobada todavía, por experimentos directos, es sumamente probable por su analogía con otros fenómenos químicos.

Conceptos notabilísimos que Sir James Hall, su discípulo, no tardó mucho en tomar como base de sus valiosas experimentaciones, y que más tarde debían ser tan fecundas en manos de los Daubrée, Delesse y Sainte Claire Deville, etc., etc.

Explicada la formación y solidificación de los estratos, Hutton trata de darse cuenta de las situaciones diversas en que se nos presentan, y al encontrar que capas que fueron cubiertas por el Océano se hallan á millares de metros encima de su nivel, como entre otra las de Guancavelica citadas por D. Antonio Ulloa; al ver que frecuentemente tienen inclinaciones variables hasta llegar á la vertical cuando su situación primitiva, con arreglo á las leyes de la hidrostática, debió ser la horizontal ó muy próxima á la horizontal, y que además se contornean, se pliegan y presentan inflexiones, quiebras, deslizamientos, fallas y discordancias; Hutton deduce que alguna fuerza desarrollada por lo común de abajo hacia arriba las ha levantado. Son efectos incontestables de una gran convulsión que ha conmovido la tierra hasta en sus fundamentos, y que muy lejos de deberse atribuir á un desorden de la naturaleza, forma parte de un sistema regular y esencial de la constitución y economía del globo.

«Y aun cuando no es fácil determinar con exactitud cuál sea entre todas las de la naturaleza, la fuerza origen del levantamiento de las capas ó de sus movimientos angulares; la más propia para explicarla es la fuerza expansiva del calor, poder que no tiene límites, y cuya poderosa energía denuncian aún hoy mismo los terremotos y volcanes.»

Hutton comprueba su teoría con el examen de las rocas eruptivas, pórfidos, trapps, basaltos, veneros metalíferos, granito en vetas, rocas doleríticas (*Whinstone*), que rellenan las grietas de las capas, separan estas últimas y que en muchos casos parecen haberlas levantado al abrirse violentamente paso, y á cuyo contacto, por la influencia del calor de que se hallaban impregnadas, las rocas sedimentarias se muestran alteradas hasta el punto de variar su estructura haciéndolas pasar al estado cristalino (mármoles, gneis, pizarras micáceas), y también convirtiendo en coke las capas de carbón que atravesaban.

«Para hacernos cargo por completo del origen de esta clase de rocas no estratificadas, que se conoce con el nombre de *Whinstone*, debemos suponer que mucho después de consoli-

dados los estratos y durante el período de su levantamiento, los materiales del Whin fueron fundidos por la fuerza del calor subterráneo é inyectados en las grietas de las rocas ya formadas.

»Así se han producido las vetas y las capas de Whinstone, y se han formado, cuando las circunstancias han permitido que se desparramase ese arroyo de materias fundidas, las masas dispuestas en tablas, que han sido levantadas luego con los lechos circunvecinos por cima del nivel del mar y se presentan al descubierto por las causas que continuamente trastornan y cambian la superficie de la tierra.

»Estas rocas sin estratificación no son sin embargo, la obra de un mismo período, difieren evidentemente unas de otras por la época de su formación y se encuentran masas tubulares de una especie de *Whin* cortadas por vetas de otra especie.

»En efecto, de todos los cuerpos fósiles que constituyen hoy nuestra tierra, las vetas de Whin parecen ser las más recientemente consolidadas.»

Conclusiones que Hutton extiende al granito y muy dignas de aprecio por lo que ha costado desarraigar la creencia de que el granito era la más antigua de todas las rocas.

Basta lo dicho para nuestro propósito, sin repetir la exposición completa de la doctrina de este sabio y profundo observador, ni su estudio acerca de las alteraciones que sufren al exterior las rocas de una y otra clase, hasta que vuelven arrastradas de nuevo por las aguas al fondo de los mares; doctrina que Playfair resume en las siguientes breves líneas.

«Hutton atribuye á los fenómenos de la geología un orden semejante al que existe en las operaciones de la naturaleza más á nuestro alcance, nacen los mares y los continentes, no por accidente, sino por la acción de causas regulares y uniformes. La destrucción de una parte sirve al restablecimiento de otra, y para dar estabilidad al conjunto, no perpetúa los individuos, sino los reproduce por sucesión. La incandescencia del interior del globo, añade D'Archiac, y su enfriamiento gradual, aun cuando hoy excesivamente lento, producen el cambio de lugar, el levantamiento y la inclinación de las rocas

estratificadas por la expansión de los gases y de las materias flúidas, y completan un sistema perfectamente ordenado en sus diversas partes, porque los elementos, las fuerzas que obran, funcionan con sus atributos especiales y según sus verdaderas propiedades en los límites de sus acciones respectivas.

Ese sistema, es pues, preferible al de Werner, porque menos exclusivo hace un reparto más juicioso entre los diversos agentes que concurren al resultado común, y se acerca más por lo tanto á la verdad.

Expuesta en sus partes fundamentales la doctrina de Hutton, tratemos ahora de la de su contemporáneo el célebre profesor de Freiberg, que en opuesta tendencia concedía un predominio casi exclusivo á la acción de las aguas, distinguiéndose como jefe é iniciador de la escuela neptunista. Preocupándose más de la observación de los hechos efectivos y reales que de la indagación de las causas, Werner tuvo el mérito singular de comunicar su entusiasmo á sus discípulos, y á él debe la ciencia la brillante legión de sabios que se esparcieron por toda la superficie del globo, estudiaron con ardiente fe su estructura, y aplicaron por todas partes los principios esenciales de su enseñanza, aun cuando sin dejarse influir grandemente por las teorías del maestro.

Werner describe los minerales y define las principales rocas; separa y clasifica por primera vez las formaciones; establece la edad relativa de las capas superpuestas que constituyen la corteza de la tierra é introduce entre los *terrenos primitivos* y *secundarios*, únicos que distinguían sus predecesores, los *terrenos de transición*; sienta además el principio del paralelismo en la dirección de los filones contemporáneos, consideración fundamental que por más que hubiera sido ya objeto de las preocupaciones de Stenon, de Deluc y de Buffon, había pasado desapercibida á Hutton, no sólo en los filones sino también en las direcciones de las montañas. Pero Werner quizás por lo reducido del campo á que pudo llevar sus observaciones, atribuye á las aguas un papel preponderante y casi exclusivo en el origen de las rocas.

Al ocuparse en su formación, Werner divide estas en dos

clases: las generales y las particulares. Las primeras comprenden todas las grandes masas minerales, desde el granito hasta las capas más modernas; las segundas son las que determinan caracteres especiales, bien en su forma ó en su composición, y entre ellas se hallan los filones.

Todas son producto de la sedimentación, y en cuanto á las circunstancias que concurrieron á la formación y situación de los estratos en tan variados depósitos, hé aquí cómo expone las singularísimas ideas del maestro su discípulo D'Aubuisson:

« Al empezar, dice, á depositarse las formaciones que conocemos, la parte del globo ya existente y que se hallaba rodeada de la disolución de la cual se precipitaron, presentaba muy verosímilmente en su superficie desigualdades, elevaciones y hondonadas.

» Cada precipitado, al depositarse, era un estrato ó una capa que amoldándose al suelo ya existente y siguiendo todas sus sinuosidades, envolvía indistintamente las eminencias y las depresiones y presentaba alternativamente de tal manera convexidades, planos y concavidades.

» Todas estas capas y estratos, salvo los ensanches y las angosturas que podían presentar en algunas de sus partes, colocándose así unas sobre otras, resultaban paralelas á los planos de la estratificación, siéndolo igualmente la superficie de la capa ó del estrato superior.

» Admitamos ahora que la disolución cambie de naturaleza: entonces ocurrirá una nueva formación; la superficie donde se superponga será la última capa formada, y por tanto se hallará la nueva superficie paralela á la estratificación de la formación inmediatamente inferior.

» Además, cada capa y cada estrato no tendrá borde ni corte, pues puede suponérseles envolviendo todo el globo.

» Supongamos ahora que la disolución haya disminuído de nivel hasta que una cima de montaña la domine; en este caso, los estratos y las capas que continúen formándose no rodearán ya al globo por completo; cada uno tendrá un corte que, al nivel de la disolución, rodeará la cima que se halla más elevada, y se hallará dispuesto en forma de manto en rededor de

la montaña, pareciendo entonces esta como si se hubiere abierto paso al través de las capas para dominarlas. Si la disolución sigue bajando gradualmente y formando siempre precipitados, tendremos así, unas sobre otras, varias capas dispuestas como la primera, pero el nivel de su corte bajará sucesivamente á la vez que la formación sea más reciente.

»Supongamos además que cuando la disolución haya menguado hasta cierto nivel, se suspende la precipitación, y que las formaciones ya efectuadas experimenten grandes degradaciones, mayores, como acontece siempre, en ciertos puntos que en otros; entonces la superficie de la última formación perderá desde luego su paralelismo con su propia estratificación, y si llega á depositarse sobre esta superficie una nueva formación, su estratificación, siendo constantemente paralela á la superficie de la antigua formación, no será ya paralela á la estratificación que esta tenga.»

De modo que como resultado de este multiplicado aparato de supuestos, tendremos que cada materia se precipita de un disolvente general, se deposita en capas paralelas pero no horizontales, amoldándose á todas las pendientes, á todas las inclinaciones, y para explicar las discordancias de estratificación, viene la disminución ó retirada de un mar universal.

Y si para justificar el descenso de las aguas, Werner no apela, como Buffon ó Deluc, á grandes cavidades interiores en que estas van á engolfarse, se inclina, sin embargo, á recurrir á la influencia de cuerpos planetarios, que se aproximan á la tierra lo bastante para aspirar parte de su atmósfera.

Sobra con lo dicho para que resalte toda la distancia que separa la doctrina de Werner de la de Hutton en la investigación de las causas, por rendir culto exagerado á un principio único; pero en cambio, donde Werner se encuentra realmente digno de sí mismo, es en su teoría de los filones al sentar las leyes de su naturaleza, de su edad relativa y de su dirección, leyes que conviene apuntar como base firmísima y punto de partida de las generalizaciones fecundas, adonde las ha llevado la ciencia moderna.

« Los filones, dice, son grietas abiertas en las montañas y

rellenadas posteriormente por diversas sustancias minerales, cuya naturaleza difiere más ó menos de la naturaleza de la roca que atraviesan.»

«Cuando se cruzan dos filones, se nota que uno de ellos corta siempre y atraviesa al otro en toda su potencia, sin interrumpirse ni descomponerse.»

«Todo filón que atraviesa ó desvía otro ú otros filones, es más moderno que el primero y que todos los que asimismo corta.»

En un mismo filón, los materiales que constituyen su parte media son por lo común de formación más moderna que los que yacen junto á las salbandas, y lo que se encuentra depositado en la parte superior del filón es generalmente menos antiguo que lo que está á una gran profundidad.

«En una misma comarca, los filones paralelos son contemporáneos y tienen la misma composición; los que difieren en una y otra circunstancia y asimismo por la naturaleza de las gangas, son de edades distintas.»

Estos principios fundamentales de la contemporaneidad del paralelismo é identidad de composición de las fracturas ó grietas de una misma época, en un mismo distrito, y de la diversidad de todas estas circunstancias en los de época distinta, son el título más preclaro de Werner. Por ellos, cuando sus ilustres discípulos, los de Humboldt y los de Buch, estudiaron las cordilleras de montañas, pudieron notar concordancias y oposiciones igualmente marcadas entre la dirección de los sistemas, ora vecinos, ora lejanos, según que se referían á una misma ó á diversas épocas; observación que á su vez admirablemente generalizada y puesta en parangón con la serie de revoluciones violentas que ha sufrido el globo, sirvió de base á la estratigrafía comparada, cuya gloria puede reivindicar por completo M. Elie de Beaumont al establecer como ley el paralelismo respectivo de las direcciones en los grandes fenómenos geológicos.

Siguiendo la obra magistral que dió á luz en 1852 con el modesto título de *Nota sobre los sistemas de montañas* y que amplió más tarde en 1869, daremos fin á esta revista expo-

niendo los rasgos principales de la teoría de este sabio en la parte referente á nuestro objeto.

«Las montañas, dice Elie de Beaumont, no se hallan esparcidas al acaso como las estrellas en el cielo; forman grupos ó sistemas, en cada uno de los cuales un minucioso y detenido examen permite descifrar elementos concitados bajo un ordenamiento general, del cual no presentan rastro alguno las constelaciones celestes.»

Y aventurada esta afirmación, harto absoluta quizás por lo que atañe á los innumerables mundos que pueblan el universo, y cuya disposición y armonía, apenas ya columbradas, ocultan probablemente á nuestra pequeñez los inconmensurables espacios que de ellos nos separan, Elie de Beaumont observando que las *cordilleras* ó *cadena de montañas* (1) son siempre rectilíneas ó capaces, cuando menos, de descomponerse en *ramales* de igual forma, y que además los diversos ramales de una extensa comarca se coordinan comunmente en grupos según orientaciones determinadas, cortas en número, que se repiten como á porfía en multitud de sierrecillas y de accidentes topográficos diversos, da la denominación especial de *sistema de montaña* á cada uno de los grupos, caracterizado por una orientación frecuentemente repetida.

Bajo tal punto de vista, claro está que las diversas montañas y los diversos accidentes topográficos han de corresponder á numerosos sistemas, cuya totalidad se halla todavía indeterminada; pero esto no obsta para que á medida que se presentan se indague el principio de unidad de cada cual, sus rasgos históricos y la causa primera de su existencia, con el fin de coordinar el vasto conjunto de caracteres con los cuales la mano del tiempo ha grabado la historia del globo en la superficie.

Sentados estos preliminares, Elie de Beaumont, haciéndose

(1) Las montañas no se hallan comunmente aisladas; suelen unirse unas á otras de tal manera, que no puede darse la vuelta á una de ellas sin subir hasta una altura igual á la mitad ó al tercio de la altura media de sus cimas. En su enlace esas montañas, cuyas bases se juntan y parecen compenetrarse, forman unas protuberancias alargadas; estas son las que reciben el nombre de *cordilleras*, *sierras* ó *cadena de montañas*. (Elie de Beaumont, *Note sur les systèmes de montagnes*.)

cargo de los resultados científicos de sus antecesores, y encontrando que las dos grandes concepciones de una serie de revoluciones violentas y de la formación de las cadenas de montañas han ido introduciéndose sucesivamente en la geología, se pregunta si cabe considerar estos grandes conceptos como independientes entre sí; si las cadenas de montañas han podido surgir sin que acontecieran verdaderas revoluciones en la superficie del globo; si quizás las convulsiones que debieron acompañar la salida de moles tan potentes y tan complicadas en su estructura, no se identificarían con aquellas otras revoluciones de diverso carácter que se notan en la superficie terrestre al examinar los depósitos sedimentarios y las razas, hoy desaparecidas, cuyos restos encierran; y si, por fin, las líneas fronterizas que existen en la sucesión de los terrenos, desde cada una de las cuales los depósitos sedimentarios parecen haber empezado nuevamente en condiciones diversas, no serían sencillamente el resultado de los cambios acaecidos en los límites y en el régimen de los mares por los surgimientos sucesivos de las montañas.

Así planteado el problema, empieza este ilustre sabio por fijar la edad relativa de la aparición de cada sistema de montañas (1), que puede determinarse como comprendida entre

(1) En la mayor parte de las cadenas de montañas se ve en cada sierra, ó cuando menos en cada ramal de sierra, que las capas se dividen en dos clases: unas, las más modernas, se extienden horizontalmente hasta el pié, como si su depósito se hubiera verificado en mares ó lagunas rodeados parcialmente por estas; otras, se muestran levantadas, amoldándose más ó menos sobre las faldas y elevándose en algunos puntos hasta las crestas. Separadas ambas clases de capas por una línea bien marcada, esta línea, variable de una cadena á otra, que ocupa la divisoria en la serie general de las capas, es la característica más clara de cada una de estas sierras; y en tanto que la posición que afectan las capas más antiguas es la prueba más patente del levantamiento de las montañas que constituyen esta parte, las edades geológicas respectivas de unas y otras capas suministran de por sí el medio más seguro para determinar la época en que hubo de ocurrir el levantamiento, y por tanto la aparición de esas mismas montañas, marcando así dos límites bien señalados, el uno inferior y el otro superior, pues es evidente que tal trastorno se efectuó *después* del depósito de las capas inclinadas y *antes* que pudiera efectuarse el de las que yacen horizontalmente al pié de sus faldas.

La observación muestra que en cada sierra, ó cuando menos en cada ramal de sierra, la separación entre dos series de capas levantadas y horizontales es cons-

los límites precisos de dos formaciones superpuestas en estratificación discordante, puesto que si en una cadena de montañas, capas horizontales vienen á apoyarse sobre las capas inclinadas que se levantan y contornean las faldas y hasta llegan á sus cimas, el trastorno que dió lugar al levantamiento de las capas y subsiguientemente á la aparición de estas montañas, hubo de acontecer necesariamente *después* del depósito de las capas levantadas y con *anterioridad* al depósito de los estratos que no han sufrido alteración alguna en su yacimiento; intervalo tan breve y fenómeno tan rápido, que ni dió lugar á depósito alguno intermedio, ni tampoco interrumpió el fenómeno de la sedimentación, puesto que al seguir en muchos casos una y otra serie de capas discordantes se llega con frecuencia á puntos en que descansan unas sobre otras en situación de perfecta concordancia.

Considerando luego las direcciones de las divisorias que separan estos dos órdenes de capas, divisorias siempre tan claras y distintas, que son la mejor característica de las sierras en que se observan, nota que los grupos de montañas, aun los más intrincados, pueden descomponerse generalmente en cierto número de ramales diversamente relacionados unos con otros, pero cuyas líneas divisorias entre las capas inclinadas y horizontales son siempre las mismas, con igual orientación por lo

tante y marcada sin intermedio alguno, de donde resulta que el fenómeno del levantamiento tuvo lugar en un espacio de tiempo comprendido entre los períodos del depósito de dos formaciones superpuestas, y que en este intervalo no ocurrió ningún depósito de capas regulares en el sitio observado. Ahora bien; si las últimas capas levantadas y las primeras capas horizontales solo se observasen en los puntos en que su estratificación es discordante, la época del levantamiento sería en cierto modo indeterminada, puesto que pudiera imaginarse que ha trascurrido un tiempo cualquiera entre el depósito de unas y otras; pero como acontece muy frecuentemente que siguiendo unas y otras capas hasta distancias más ó menos lejanas de los lugares en que se manifieste la discordancia de estratificación, suelen encontrarse las segundas colocadas sobre las primeras en estratificación perfectamente concordante y aun enlazadas unas con otras por tránsitos más ó menos graduales, esto prueba que el cambio acontecido en la naturaleza del depósito ha ocurrido sin que el fenómeno de la sedimentación se suspendiera, y por tanto que el intervalo durante el cual se ha producido la discordancia de estratificación observada ha debido ser sumamente breve. (Elie de Beaumont, op. c.)

común en los ramales paralelos y variando de rumbo al pasar á los que no se dirigen en el mismo sentido, infiriendo de aquí en tesis general que cada uno de los sistemas de ramales paralelos ha sido producido de una vez y á un tiempo mismo.

Respecto de las fracturas ocurridas en la corteza exterior del globo, que han determinado el levantamiento y elevación de las capas que constituyen esta corteza y de las aristas de estas capas rotas y levantadas, que han llegado á ser las crestas de las asperezas de la superficie del globo que se llaman cadenas de montañas, establece Elie de Beaumont como casi sinónimas las expresiones: *dirección media de un sistema de fracturas*, *dirección media de un sistema de capas levantadas*, *dirección media de un sistema de montañas*, salvo, sin embargo, los casos en que las fracturas han ocurrido en un terreno donde se hallaban ya fuertemente desarregladas las capas, porque entonces esta clase de cruzamientos ha solido dar lugar á complicaciones de las que conviene prescindir al investigar las leyes generales del levantamiento de las capas. Llegando por fin á la correlación de estas diversas faces de un mismo fenómeno, recuerda Elie de Beaumont que el hecho de la constancia de las direcciones medias de las capas levantadas sobre extensiones á veces inmensas está tan comprobado, que los mineros en sus investigaciones suelen erigirlo en principio, y que su misma generalidad imposibilita, entre otras consideraciones, que las dislocaciones de las capas características de los países de montañas sean resultado de fenómenos locales sucesiva é irregularmente repetidos; y, por el contrario, es más lógico creer que las dislocaciones dirigidas en igual dirección son hijas de una misma acción mecánica, y que son producto de fenómenos distintos é independientes las que toman distintas direcciones. Recuerda asimismo las citadas conclusiones de Werner con respecto á los filones, las de Deluc y de Humboldt y de los geólogos que se han ocupado más especialmente en la estructura de las montañas y en las diferencias y semejanzas de las direcciones de sus crestas; y fundándose en todas las observaciones anteriores, así como en las suyas propias, diseccionando en cierto modo y analizando el conjunto complejo de las

direcciones de las rocas estratificadas, encuentra que *en cada comarca las capas de sedimento inclinadas y las crestas constituidas por estas capas* no presentan indiferentemente toda clase de orientaciones, sino que *se coordinan en un número limitado de direcciones generales*; circunstancia que resalta en todos los mapas algo exactos y que constituye, en cuanto á las montañas, un hecho de igual categoría al de las *formaciones independientes* y de los *horizontes geognósticos* que se marcan entre los diversos términos de los terrenos de sedimento cuando se toman como fundamento las variaciones manifiestas de yacimiento, naturaleza y marcha de las capas y de los restos vegetales y animales que encierran. Relacionando entonces estas dos clases de hechos, hace resaltar su coincidencia con tan repetidos ejemplos, que autorizan á generalizar y extender á todas las dislocaciones de la corteza de nuestro globo el principio del ilustre profesor de Freiberg relativo á los filones, sentando, por tanto, como conclusión *el paralelismo de las arrugas y fracturas terrestres producidas en una misma época, el enlace de estos fenómenos con los cambios de naturaleza y de yacimiento que presentan los depósitos de sedimento en cada comarca, y la correlación entre una y otra de estas dos series de hechos intermitentes*, que son los que han trastornado la superficie de nuestro planeta. Teoría admirablemente relacionada, deducida con la más rigurosa lógica y apoyada en tal multitud de pruebas, tal cúmulo de datos, que nos arrastran al más completo convencimiento.

No es este el lugar de entrar en la descripción de los medios gráficos y trigonométricos que indica Elie de Beaumont para hallar el paralelismo de las grandes líneas orográficas trazadas en la superficie de la tierra, y que, salvo la influencia del ligero achatamiento de los polos, son siempre arcos de círculos máximos: no le seguiremos tampoco en el análisis de la historia de los principales sistemas de montañas, ni asimismo en las investigaciones del principio de simetría á que obedecen, comparados entre sí, los arrumbamientos de los círculos máximos de comparación que representan los veinte y uno sistemas de montañas más particularmente estudiados en la Euro-

pa occidental, y que le llevan de deducción en deducción hasta la concepción de la red pentagonal, por la cual se explican cumplidamente las agrupaciones de estas mismas direcciones en ciertos puntos del cuadrante y el por qué la naturaleza se ve precisada en cierto modo á recaer en los mismos puntos de referencia cuando al cabo de algún tiempo la corteza exterior de nuestro globo se contrae para amoldarse de nuevo á su núcleo interior, disminuído por el enfriamiento progresivo que experimenta de siglo en siglo (1).

(1) Desde el principio de mis estudios geológicos, me pareció natural el buscar en la contracción que experimenta la masa interna del globo de siglo en siglo, la causa de los principales fenómenos geológicos, y más particularmente la de la división de los terrenos sedimentarios en formaciones sucesivas y de las montañas en sistemas, y lo esencial era explicar cómo podían deducirse efectos bruscos é intermitentes de la disminución continua del calor interno del globo.

Todo induce á suponer que las causas que han producido los grandes fenómenos geológicos subsisten todavía, y que la tranquilidad de la cual gozamos actualmente no procede de su total extinción, sino más bien de su somnolencia. Por tanto, siempre que procuremos dar alguna explicación satisfactoria de estos fenómenos, es preciso que los agentes á que recurra nuestro espíritu sean tales que puedan pasar de este largo sueño aparente á un despertar convulsivo, y para apreciar sus afinidades con los hechos observados conviene estudiarlos detenidamente bajo el concepto de la intermitencia posible de sus efectos, del máximo de energía que pudieron desarrollar en sus más violentos paroxismos y de la marcha creciente ó decreciente de su energía á la par que envejece el globo.

Los volcanes son los que se presentan naturalmente al espíritu cuando se busca en el estado presente de las cosas algún término de comparación con los fenómenos gigantescos que aparecen desparramados en la historia de la tierra; pero la vulcanidad no tiene una causa comparable á los efectos que se trata de explicar sino ensanchando su acepción habitual y definiéndola como la *influencia que ejerce el interior de un planeta sobre su corteza exterior en los diferentes períodos de su enfriamiento*.

.....El enfriamiento secular, esto es, la difusión lenta del calor primitivo, al que los planetas deben su forma esferoidal, y la disposición generalmente regular de sus capas del centro á la circunferencia, presenta, en efecto, el elemento al que pueden enlazarse los grandes fenómenos que nos ocupan. Este elemento es la relación que un enfriamiento tan adelantado como el de los cuerpos planetarios establece sin interrupción entre la capacidad de su corteza sólida y el volumen de su masa interna. Pues en un tiempo dado la temperatura del interior de los planetas disminuye mucho más que el enfriamiento, hoy casi insensible, de la superficie... Otra causa tiende también á aumentar la contracción del núcleo interno, y es la reducción de volumen que experimentan muchas rocas al solidificarse al estado cristalino, reducción capaz por sí sola, según lo ha probado M. Delesse, de producir una disminución de 1.430 m. de longitud en la del radio terrestre...

Con respecto á este último punto, conviene decir que por más que corone dignamente el gran principio de las alineaciones terrestres al cual le llevó la observación directa, Elie

Estas causas bastan para que tengan fundamento sobrado las consideraciones que tienden á atribuir una parte notable de los hechos geológicos á una disminución de la capacidad de su corteza sólida. El efecto natural de tal fenómeno sería el separar desde luego la masa líquida interior de la envoltura exterior, dejando esta última suspendida bajo forma de una bóveda esférica, por cima de un vacío anular; pero como, por otro lado, su corto espesor probable, su peso, sus infinitas grietas y aun su mismo achatamiento, se oponen á la existencia de ese vacío y tienden á mantener la costra adherida constantemente á la masa flúida interna, aunque amenguada; esta masa interior, que no tendría ya bastante volumen para sustentarla por todas sus partes si conservase la figura esferoidal que corresponde al máximo de capacidad, se ve precisado á apartarse gradualmente de esa forma abombándose ligeramente, lo que no puede ocurrir sin que ciertas partes de la corteza experimenten una compresión y otras una extensión; sin que las diversas columnas de la masa líquida interior cambien repentinamente de longitud, y sin que las fuerzas inmensas que tienden á producir la forma esferoidal del planeta se aparten de su estado de equilibrio. Mientras la deformación permanece pequeña respecto á la masa total, la resistencia de la corteza sólida basta á contrarestar todas estas causas de quiebra ó aplastamiento; pero como estas causas aumentan necesariamente de intensidad, á la vez que aumenta la deformación con el enfriamiento progresivo, llega un instante en que un rompimiento repentino viene á ser necesario; entonces la tendencia de la masa interna á volver á una forma casi esferoidal, da lugar á un sistema de fuerzas gradualmente crecientes, que acaban por obligar la corteza del planeta á disminuir su innecesaria amplitud, formando una especie de relleno. Y este relleno á su vez no puede tener ni forma más sencilla ni más en armonía con la figura esferoidal, según el *principio de las mínimas fuerzas* ó del gasto mínimo de fuerzas vivas que le da un *huso comprimido lateralmente*.

La formación de cada uno de los sistemas de montañas que se dibuja sobre la superficie del globo, me parece efectivamente explicarse por la compresión súbita lateral de un huso de la corteza terrestre ó de una combinación de husos. En una envoltura esferoidal, la ablación completa de un huso es la operación más sencilla para que puedan acercarse los dos labios, sin otro desplazamiento relativo que un ligero movimiento de charnela en rededor de la línea de junta, y para que lo restante de la envoltura tome sin quiebras ni dobleces la forma de un esferoide, aun cuando este en verdad difiera un tanto de la forma que tenía anteriormente y se muestre presentando en los dos extremos del huso comprimido dos puntas angulares en forma de vértices cónicos muy obtusos. La arruga, pues, que debe formarse con la cantidad mínima de fuerzas y que, por tanto, puede producirse la primera, con exclusión de cualquier otra, es la que disminuye la envoltura sólida de una cantidad equivalente á un huso, aun apartándose de la regularidad perfecta para aprovecharse de ciertas condiciones de menor resistencia.

En un enfriamiento de larga duración, como el del esferoide terrestre, el fenómeno de la formación de una arruga ó de un sistema de arrugas por el *aplataamiento trasversal* de un huso, ha debido ocurrir repetidas veces; pero como á cada

de Beaumont considerándole como meramente teórico, pone especial cuidado en tratarle aparte, declarándole completamente independiente de sus anteriores conclusiones, pues su objeto se reduce á resolver el problema que determine *à priori*, dado el espesor de la corteza de nuestro globo, cuáles pueden ser los sistemas de círculos máximos que permiten dividir la esfera en figuras iguales y regulares, y á escoger entre las soluciones admisibles la que presente mayor número de coincidencias entre las direcciones de los círculos máximos y las direcciones observadas empíricamente (1).

vez su resultado ha sido producir en el sentido del diámetro que junta los dos extremos del huso un cierto alargamiento, aun cuando muy pequeño, las situaciones de los husos comprimidos relativamente han debido estar en relación unas con otras, resultando tal trabazón entre todos ellos, que la reproducción de uno de aquellas arrastra la de todas las demás y en su orden sucesivo, deduciéndose como consecuencia la concurrencia periódica de las mismas direcciones.

(1) En el delicadísimo estudio que hace de la cuestión, así planteada, procura Elie de Beaumont indagar el modo más sencillo de dividir la esfera, y encuentra que, con arreglo á sus propiedades especiales, ni sirven al caso los hexágonos regulares, ni los cuadriláteros de ángulos rectos; pero que llena cumplidamente las condiciones de divisibilidad en figuras iguales y regulares, con gran suma de elementos simétricos, un dodecaedro pentagonal, engendrado por cinco círculos máximos, cortándose en un mismo punto en ángulos iguales, y á los cuales vienen á cortar otros cinco círculos máximos, de tal manera que alrededor del primer punto de intersección, queden agrupados cinco triángulos esféricos equiláteros, los cuales, ocupando cada uno exactamente la vigésima parte de la esfera, corresponderán por tanto á las caras de un icosaedro regular que estuviera inserto en esta. Los cinco triángulos esféricos primitivamente agrupados forman un pentágono esférico, y cuando por medio de otros círculos máximos se juntan de dos en dos las cúspides de este pentágono, trazando las diagonales de los romboides esféricos, estas líneas circunscriben, en rededor de la primera intersección, un pentágono más pequeño, cuya superficie viene á ser exactamente la dozava parte de la de la esfera, y que corresponderá por tanto á la inscripción de un dodecaedro pentagonal regular: de aquí el nombre que afecta la red simétrica adoptada, y que así determinada conduce á una división de la esfera en 120 triángulos esféricos rectángulos, iguales entre sí, y teniendo un ángulo de 36° , otro de 90° y el tercero de 60° . Los ángulos de 36° se agrupan por 10 alrededor del centro de los 12 pentágonos que forman á la vez las cúspides del icosaedro; los ángulos de 60° se agrupan por seis alrededor de las cúspides de los pentágonos que corresponden al punto medio de las caras del icosaedro; y por fin los ángulos de 90° se agrupan en número de cuatro en el punto medio de los lados del dodecaedro.

Constando cada pentágono de cinco lados, que se confunden respectivamente con los correspondientes del pentágono colindante, el número total de los lados del dodecaedro es de 30° , que se agrupan de dos en dos sobre *quince* círculos máximos

Partiendo de estas bases, en que las consideraciones sobre las propiedades especiales inherentes á la forma de nuestro planeta ocupan el primer lugar, Elie de Beaumont llega, por sucesivas y lógicas deducciones, á considerar el dodecaedro pentagonal inscrito en la esfera, como el tipo al cual pueden referirse esas series de líneas simétricas, cuyas variadas manifestaciones darían razón de los diferentes accidentes orográficos, y que por su enlace y condiciones especiales constituyen, según la bella expresión que emplea, el inmenso teclado, sobre el cual, desde que la esfera terrestre inició su enfriamiento, ejecuta la naturaleza sus seculares armonías.

En suma, la teoría de Elie de Beaumont admite como resultado del enfriamiento del globo compresiones laterales que, con los hundimientos y rellenos correspondientes, concurren á la formación de los variados accidentes orográficos que diversifican la superficie de la tierra. Y la simetría pentagonal, á la cual se ajusta el conjunto de las moléculas terrestres por más que se oculte tras las caprichosas formas de las configuraciones geográficas, interviene, no tanto y únicamente porque sea en principio el *non plus ultra* de la regularidad, sino por consecuencia de los efectos del temple y de la compresión, productos inmediatos de aquel mismo enfriamiento progresivo.

diferentes. Tal es, con efecto, el número de los elementos primordiales del sistema, que puede aumentarse todavía trazando cierto número de otros círculos subordinados, auxiliares y derivados, extendiendo así la simetría pentagonal, hasta el límite que sea apetecible.

Los quince círculos máximos principales, correspondientes á cinco sistemas de tres planos trazados por el centro, paralelamente á las caras de cinco cubos, se agrupan de tres en tres en sistemas trirectangulares; y como cada uno tiene por polo en la esfera el punto medio de una de las caras del pentágono, Elie de Beaumont los apellida *círculos primitivos*. Entre los círculos derivados, los que se hallan paralelos á las caras de los octaedros regulares conjugados con los cubos citados, son los *dodecaédricos*; y por *hexatetraédricos* designa los que corresponden á las 24 caras de cada hexatetraedo subordinado á los cubos primitivos.

Los 15 círculos máximos principales debieron constituir desde luego las líneas de más fácil depresión, y quizás estos 15 círculos hubieran sido los únicos que se dibujaran á producirse simultáneamente la totalidad de las arrugas que surcan nuestro globo; pero como su producción ha sido sucesiva, los círculos octaédricos y los demás círculos auxiliares marcan los intermedios, necesarios para el paso de uno á otro de los círculos fundamentales.

No es decir por esto, sin embargo, que esta teoría no dé lugar á ciertas objeciones: algunas se han formulado, y con algún fundamento al parecer; pero no son tales, ni tantas, que invaliden la idea madre, ni justifiquen los rudos ataques de que ha sido objeto: así es que con el tiempo ha venido la reacción natural, y hoy puede decirse que la gran mayoría de los geólogos, comprendiendo toda la grandeza de la concepción de Elie de Beaumont, al diferir en algunos detalles, admiten sin contestación alguna sus ideas fundamentales sobre las contracciones de la corteza terrestre, explicadas por compresiones laterales con sus correspondientes rellenos, y reconocen asimismo cierta regularidad simétrica como ley de esas mismas contracciones.

Entre las objeciones presentadas, las de más valer, ciertamente, son las que se refieren al sólido que sirve como tipo y llevarían quizás á escoger como punto de partida otro sólido de carácter menos complicado. Estas objeciones se fundan principalmente en que si la red pentagonal expresase en realidad la ley de la simetría terrestre, se necesitaría de una parte que sus elementos viniesen á coincidir frecuentemente en dirección, aun cuando no en situación con los accidentes del globo, y por otra que estas coincidencias se verificasen en los elementos principales del sistema y no en las líneas de tercera ó cuarta categoría como ocurre comunmente. Y aun suponiendo que aumentaran en número las coincidencias con los elementos principales de la red, subsistiría todavía otra grave objeción que obligaría á una nueva clasificación de las direcciones, pues (1) según el modo de ver desarrollado por Elie de Beaumont cada época de dislocación se halla representada por un círculo máximo de comparación único, y si el autor ha admitido recurrencias posibles en las direcciones, no parece haberse preocupado de la existencia de orientaciones enlazadas entre sí; esto es, de accidentes terrestres que han ocurrido simultáneamente, pero según *alineaciones distintas*. Sin embargo, si la tierra es un esferóide al cual el aplastamiento determinado por la contracción de su núcleo ha dado una forma

(1) Lapparent.—*Traité de géologie*.

poliédrica derivada del dodecaedro pentagonal, el fenómeno de las direcciones múltiples y simultáneas ha debido prevalecer en la formación de los accidentes terrestres. Se concibe, en efecto, el dodecaedro constituyéndose desde luego por una arruga de la corteza con arreglo á los quince círculos máximos primitivos, y es fácil imaginar luego en medio de los pentágonos y de los triángulos así determinados y siguiendo las líneas de menor resistencia, nuevas quiebras subordinadas igualmente á la simetría pentagonal; pero esto implica para una misma época un número más ó menos crecido de accidentes que difieren por su orientación, y con relación á este punto de vista concreto la clasificación cronológica de los círculos de la red tendría que rehacerse de nuevo.—Existe también en principio cierta incompatibilidad *à priori* entre la figura de la corteza del globo y la del dodecaedro pentagonal, sólido caracterizado por la existencia de caras pareadas paralelas que se corresponden de dos en dos, así como sus vértices en las extremidades de un mismo diámetro. El dodecaedro pentagonal constituye, por tanto, una figura esencialmente encentrada, y si la forma del globo la imitase, en sus rasgos generales debería mostrar repetidas de una y otra parte del centro los salientes continentales y las depresiones oceánicas, pero precisamente se observa todo lo contrario dominando en el globo la oposición diametral recíproca de los salientes y de las depresiones, de tal manera que puede disponerse de modo que la mayor suma de las tierras emergidas se mostrara concentrada en un mismo hemisferio sin que en el otro alcanzase la tierra firme una vigésima parte de sus antípodas. Así, el continente austral corresponde al océano ártico, en tanto que la gran masa del Pacífico meridional se halla en las antípodas de la parte central del continente asiático-europeo.—Puede decirse, por tanto, que si el secreto de la forma de la tierra ha de buscarse en un sólido geométrico, convendría elegirlo con sujeción á un sistema simétrico exactamente inverso del dodecaedro pentagonal.

Estas consideraciones han llevado á Mr. Lowthian Green á sustituir el dodecaedro pentagonal por el tetraedro inscrito en la esfera que señala Elie de Beaumont como formado por seis

círculos máximos que se cortan de tres en tres, según ángulos de 120° , para formar cuatro triángulos equiláteros cuyos vértices tocan la esfera en los puntos en que se unen. Mr. Green ha pensado que este poliedro, que constituye la más sencilla de las redes regulares que abarcan en totalidad la esfera, se adapta más cumplidamente á los rasgos generales de la corteza terrestre; pero como á primera vista es difícil conciliar la forma esférica del globo con la del tetraedro, lo sustituye por uno de sus derivados, el hexatetraedro, en el cual las cuatro pirámides de base hexágona que han reemplazado las caras del tetraedro, y cuyas cúspides tocan á la superficie de la esfera, tienen, no aristas rectilíneas, sino líneas encorvadas, haciéndose curvas las superficies planas y siendo fácil en tal caso concebir que el nuevo sólido engendrado, cuya forma afecta con frecuencia el diamante cristalizado, podría aproximarse hasta el punto que se quiera á la figura esférica.

Las consideraciones que se desprenden de la forma tetraédrica, justificarían las disposiciones relativas en la superficie del globo de las masas continentales, y la de los Océanos; explicarían también por las diversas resistencias que por razón de su masa oponen las zonas boreales, ecuatoriales y australes al movimiento de rotación alrededor del eje polar las singulares desviaciones hacia el E. que presentan los grandes continentes en su parte meridional; y quizás ayudarían igualmente á comprender el porqué, á pesar de la mayor atracción que parece debían ejercer las montañas sobre el péndulo, se advierte, sin embargo, que en medio de los grandes Océanos es donde el mismo péndulo señala un incremento de la fuerza de gravedad, como si atraído el mar por las protuberancias boreales se rebajase ó deprimiese, aproximándose algo la superficie líquida al centro de la Tierra.

La simetría tetragonal, propuesta por Sir Lowthian Green, parece agrupar por lo tanto, alrededor de una misma y sencillísima idea, los datos fundamentales de la Geografía física de nuestro Globo, constituyendo un progreso dentro del sistema anterior, del que no se diferencia sino por el sólido que toma como punto de partida; para Elic de Beaumont no pasa-

ron desapercibidas sus propiedades y si adoptó como base el dodecaedro pentagonal, engendrado por los 15 círculos máximos primitivos fué por considerar este último como el conjunto sistemático de los cinco antiguos poliedros regulares; en efecto:

La estructura de la red pentagonal, dice, tiene por base el dodecaedro y el hexaedro regulares, así como la de la red triangular hemiédrica el tetraedro. Pero como la red pentagonal comprende además cinco sistemas trirrectangulares, y como sus 15 círculos fundamentales, sin comprender los demás elementos de los cinco sistemas cuadriláteros, á los cuales se refieren estos cinco sistemas trirrectangulares, se bifurcan y se cortan á la extremidad de sus diagonales, es fácil observar que las cuerdas trazadas en la esfera entre puntos convenientes de los 15 círculos máximos fundamentales, formarían las aristas de 5 cubos, de 5 octaedros y 10 tetraedros. El armazón rectilíneo de la red pentagonal con todas las cuerdas que acabamos de indicar, presenta así un conjunto sistemático de estos diferentes sólidos, y forma una especie de compendio metódicamente coordinado de todos los elementos de simetría de los 5 antiguos poliedros regulares.

La simetría tetragonal entra, pues, en el sistema pentagonal, y había sido tenida en cuenta por su ilustre autor: lo único que ocurrirá, sin duda, y esto habrá de desprenderse cuando esté algo más estudiada, será probablemente alguna variación en la categoría é importancia relativa de las líneas fundamentales, lo que ni atañe ni altera en su esencia el principio de armonía.

La teoría de Elie de Beaumont, ya considerada en su genuina pureza ó con las modificaciones propuestas por Sir Lowthian Green completa con relación á la Tierra la bien fundada hipótesis de Laplace con respecto al sistema del Universo, no siendo de extrañar que el reputado geólogo M. de Lapparent, que acabamos de citar, dijera con completa justicia que desde 1852 que fueron escritos aquellos magistrales conceptos, no ha ocurrido nada que obligase á modificarlos. Por lo demás, y cualesquiera que sean las variaciones de por-

menores que puedan introducirse en el porvenir, puede asegurarse desde luego que siempre ha de quedar fuera de su alcance el fundamento de la estratigrafía comparada, y por tanto el hecho capital del paralelismo respectivo de los sistemas de montañas contemporáneos y su sincronismo con las revoluciones que en la corteza terrestre han producido los cambios inherentes en la naturaleza de los diversos depósitos sedimentarios y las divisiones con que los diferenciamos.

Recordadas así las principales manifestaciones que señala la historia en la indagación de las causas y los principios poco á poco descubiertos, trataremos ahora de aplicar estos mismos principios al examen de nuestro propio suelo, con el fin de ver si tomándolos por guía acertamos á descifrar la estructura del intrincado laberinto de sus valles y montañas y reducirla á sistema, ó cuando menos, vislumbrar la ley en ella dominante.

LA POLÍTICA HISPANO-MARROQUÍ

Y

LA OPINIÓN PÚBLICA EN ESPAÑA.

(Continuación).

IV.

CÍRCULO DE LA UNIÓN MERCANTIL, MADRID.

A las Cortes:

El Círculo de la Unión Mercantil, representado por la Junta Directiva que suscribe, suplica encarecidamente á las Cortes que se dignen consagrar atención preferente á la resolución de los graves problemas de política colonial y mercantil, relacionados con el Imperio de Marruecos, que de algún tiempo á esta parte vienen preocupando hondamente á la opinion pública.

Las clases que este Círculo representa, consideran indispensable que la acción exterior de España se ensanche y fortalezca en la misma proporción en que van desenvolviéndose sus energías productivas; y en tal persuasión, no puede serles indiferente la conducta que los Gobiernos españoles observen en sus relaciones con los países vecinos, cuya suerte se halla más íntimamente ligada con la de España. Por historia y por vecindad, apenas si podemos considerar á Marruecos como nación extraña: el comercio hispano-marroquí, esencialmente de cabotaje, constituye una especie de término medio entre el comercio interior y el exterior, lo mismo que el comercio hispano-portugués. España tiene un interés especial en que la política y la ambición de otras potencias no ponga entre España y Marruecos una distancia que no ha puesto la naturaleza, que sería legar á nuestros descendientes un semillero de

dificultades y de guerras; y puede, además, hacerlo y garantizar la integridad de Marruecos, sin empeñarse en aventuras de fuerza, dado el estado de equilibrio en que hoy se encuentran las potencias europeas, á merced de una nación de segundo orden, y el derecho que todas reconocen á España de ser escuchada en las cuestiones internacionales que se rozan con el porvenir del Imperio xerifiano.

España tiene un gran porvenir comercial en Marruecos, mas para que ese porvenir se haga presente, es preciso que al paso que aumentan las fuerzas productoras y consumidoras de nuestra patria, aumenten las fuerzas consumidoras y productoras del pueblo morroquí, y para esto, que Marruecos se regenere y venga á ser una nación digna y poderosa. La política de España en aquel Imperio debe ser, por tanto, política de paz y política de civilización. Todo lo que hagamos por defender á aquel pueblo y por levantarlo y educarlo, redundará en provecho de nuestra industria y de nuestro comercio, y no hemos de decir también si en provecho de nuestra seguridad como nación por tantos costados vulnerable, y de nuestro prestigio como nación que pretende ser órgano vivo de la humanidad y obrero de la civilización universal.

Segun esto, las aspiraciones de este Círculo y de las clases mercantiles que representa, tienen este triple objetivo:

1.º Considerar á Marruecos como una nación hermana, que necesita de nuestra guarda y defensa para mantener su autonomía, evitando su extinción ó su anulación por ninguna potencia europea.

2.º Fomentar de presente el comercio entre España y Marruecos, removiendo trabas, mejorando los tratados existentes, construyendo puertos en las principales plazas españolas del Norte del Imperio, arreglando la cuestión de sus aduanas, creando un puerto en la ensenada de Ifní, de acuerdo con el Sultán, etc.

3.º Desarrollar indirectamente la riqueza del pueblo marroquí, y por tanto, su capacidad comercial, promoviendo su cultura intelectual y la mejora de su territorio por medio de escuelas, publicaciones científicas, carreteras, correos y telé-

grafos, en la forma y en los límites en que lo tiene solicitado de las Cortes la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas.

En su virtud, el Círculo de la Unión Mercantil, y en su representación la Junta Directiva que suscribe,

A las Cortes

Atentamente suplica que se dignen tomar nota de estas aspiraciones del comercio español y atenderlas, dando al problema de la política hispano-marroquí una solución pronta y conforme con lo que demandan la mutua conveniencia de los dos países, su vecindad actual y sus relaciones de otros tiempos. Así lo espera del probado patriotismo y fecunda iniciativa de las Cortes y de la unanimidad con que se pronuncia en aquel sentido la opinión nacional.

Madrid 16 de Junio de 1884.—El presidente, *Carlos Prast*.—*Pascual Torras*.—*Hilario González*.—*Emeterio Romillo*.—*Miguel de Arregui*.—*Venancio Vazquez*.—*Antonio Hernaez*.—*Eusebio de Guinea*.—*Francisco Labrador*.—*Antonio Alonso*.—*José García Zaldo*.—*Clemente Aramburo*.—*Rafael Angulo*, secretario.

V.

SOCIEDAD ABOLICIONISTA ESPAÑOLA.

A las Cortes:

La Sociedad Abolicionista Española, representada por el Comité ejecutivo que suscribe, tiene el honor de acudir reverentemente á las Cortes, por conducto de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, para adherirse á la exposición que esta Sociedad ha elevado á la Representación nacional, en 8 del mes de Junio próximo pasado, excitándola á iniciar respecto del Imperio de Marruecos, una política más en armonía que la seguida hasta ahora con las necesidades del país y con los clamores de la opinión.

La esfera en que se mueve la Sociedad Abolicionista no puede ser tan reducida que no trascienda su acción más allá de los límites señalados por la naturaleza y por la historia á la nación española, porque, aspirando á ver extinguida la obra de la esclavitud que errores morales, económicos y políticos elevaron á la categoría de institución y extendieron por una gran parte del mundo civilizado, no habrá cumplido su misión el día, no lejano por fortuna, en que desaparezcan del suelo español el patronato de los negros y las contratas de los chinos, últimas formas que en la isla de Cuba ha tomado la servidumbre, sino que su humanitario empeño la mueve á procurar, por cuantos medios se hallan á su alcance, que desaparezca asimismo de aquellos otros pueblos, extraños á España, que toleran todavía la existencia del hombre esclavizado.

Establecer relaciones entre pueblos, aun los más apartados, por medio de los estrechos lazos que producen el cambio y constante comercio de ideas y de intereses, es una obra loable y digna de aplauso; pero si esta relación se refiere á pueblos que conservan comunes tradiciones, y que un día se hallaron íntimamente unidos, constituye un alto deber moral que se impone necesariamente al que, por su historia y las vicisitudes de su vida, se halla en superior grado de cultura y desarrollo.

España se ha nutrido en siglos anteriores con la savia de los pueblos africanos, que durante la reconquista esparcieron por todo el territorio los frutos de una civilización muy adelantada; y aprestándose hoy á contribuir al despertamiento de esas razas decaídas que un día fueron sus maestras, no hará más que rendirlas un tributo de agradecimiento, devolviéndoles el favor que entonces le prestaron, ya que la idea de la solidaridad humana, impuesta al mundo por la razón, hace posible en estos tiempos elevarse de las diferencias de raza, de nacionalidad, de religión, etc., á la serena esfera de los principios donde esos accidentes desaparecen ante el pleno concepto de la humanidad que lo llena y absorbe todo.

Abrir las puertas de Marruecos á la civilización moderna,

que no equivale á otra cosa la realización de los nobles propósitos de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, es dar el golpe de gracia al comercio de negros que hoy se verifica públicamente, con ciertas solemnidades, mediante la intervención de funcionarios públicos (*adules*) que autorizan las escrituras de compra-venta, en la capital del Imperio y en Mogador, Saffi, Mazagan, Casablanca, Rabat, Tetuan, Tánger, Fez, Mequinez y Uxda. Y es esto de tal entidad é importancia, que si no reportase beneficios positivos para nuestros intereses comerciales el pensamiento de aquella Sociedad, como indudablemente los reporta, la extinción de la esclavitud en Marruecos constituye por sí sola motivo suficiente para que los españoles respondan unánimes á esta patriótica excitación, porque es un deber de conciencia contribuir á romper las cadenas del esclavo africano que ayudamos á forjar antes del descubrimiento y conquista de América, al par que una reparación legítima por los muchos agravios que inferimos á África, estableciendo por espacio de tres siglos próximamente el comercio de esclavos con nuestras colonias antillanas, que no solo han costado la libertad y la vida á millones de seres, sino que ha producido la devastación de la costa occidental del continente, contribuyendo además á las sangrientas guerras que los habitantes del litoral han venido sosteniendo con los del interior desde el instante en que, por huir del hombre blanco que tales estragos llevaba á sus hogares, trataron de establecerse en comarcas más seguras que otras tribus ocupaban.

Estimulada por estas razones la Sociedad Abolicionista Española, considera altamente patriótico el pensamiento de la de Africanistas y Colonistas, y hace de ello público testimonio, acudiendo respetuosamente

A las Cortes

A las que suplica se sirvan tomar en cuenta los proyectos de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, concediendo especial atención á la política exterior de España en

sus relaciones con el Imperio de Marruecos, é influir de un modo eficaz porque sea abolida en él la esclavitud de los negros.

Madrid 18 de Julio de 1884.—Por la Junta Directiva, el Comité ejecutivo.—*Rafael María de Labra*.—*Julio Vizcarrondo*.—*Manuel Ruiz de Quevedo*.—*A. Benot*.

VI.

SOCIEDAD ECONÓMICA DE LAS PALMAS.

La Sociedad Económica de Amigos del País, de Las Palmas de Gran Canaria, tiene el honor de acudir reverentemente á las Cortes, manifestando que se adhiere en absoluto á la exposición que con fecha 8 de Junio de este año ha elevado á la Representación nacional la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas de Madrid, haciéndose eco de los pensamientos y aspiraciones del país, acerca de la política que juzga debe mantener el Gobierno como más conveniente, en sus relaciones con el Imperio de Marruecos.

Refiriéndose, pues, esta Sociedad en un todo á lo que en dicha exposición se solicita, y dándolo aquí por reproducido,

A las Cortes

Suplica se dignen consagrar especial atención á la política exterior de España en sus relaciones con el Imperio de Marruecos, traduciendo en leyes las reformas y medidas administrativas que se mencionan en la solicitud de 8 de Junio de este año, suscrita por la ya nombrada Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, ó encomendando su realización al Gobierno. Así lo espera de su sabiduría y de su patriotismo.

Las Palmas de Gran Canaria, 18 de Junio de 1884.—El Director, *Mariano Sancho y Chia*.—El secretario general, *Juan Padilla*.

VII.

ATENEO CIENTÍFICO, LITERARIO Y ARTÍSTICO DE ZARAGOZA.

A las Cortes:

La Junta directiva del Ateneo Científico, Literario y Artístico de Zaragoza, tiene el honor de elevar su humilde voz á las Cortes de la nación española, para expresar con el mayor respeto, pero con la firmeza que dan el convencimiento y el patriotismo, su vehemente deseo de que el cuerpo á quien está encomendada la augusta misión de traducir en leyes positivas las aspiraciones y opiniones más generales del país, se digne fijar especialmente su atención en el grave problema de nuestras relaciones con Marruecos.

Por dormida que parezca en algunos asuntos la opinión pública, y por doloroso que sea recordar que á este, de suyo tan importante y trascendental, no se ha consagrado la atención debida, no cabe pensar, sin exageración, que ese sea un estado definitivo, ni puede desconocerse que como es indudable, porque es visible, el estado de progreso en todos los órdenes de la vida años atrás iniciado en la sociedad española, así también son notorias las señales por donde se revela el comienzo del despertar de este pueblo y su aspiración, hoy todavía más vagamente sentida que seriamente madurada, á altos ideales de política internacional que ofrezcan ocasiones, harto necesarias, á la unión y concordia de que tan desviado le tienen las luchas interiores, producto tantas veces de miras personales y pretensiones mezquinas de bandería, y resultado tan pocas del fecundo choque y necesaria oposición de las ideas.

Vigorosa manifestación de ese espíritu que renace á la vida, y que es de esperar se haga sentir sin tardar mucho con fuerza inconstable, fué el Congreso Español de Geografía Colonial y Mercantil há pocos meses celebrado, y á que puso digno remate el discurso elocuentísimo del ilustre estadista que hoy preside el Gobierno.

El Ateneo de Zaragoza, que se asoció á aquel Congreso y en el que estuvo representado, asóciase igualmente á los propósitos de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, que viene en determinados y concretos puntos á continuar su obra.

Y entre todos los empeños de esa Sociedad, ninguno tan generoso y tan patriótico como el que persigue en la instancia dirigida á las Cortes en 8 del finado Junio, en demanda de oportuna dirección de la política exterior de España en sus relaciones con el Imperio de Marruecos, y de las reformas y medidas administrativas que estimara, ora de todo punto necesarias, ora en sumo grado convenientes.

Sin duda, caben apreciaciones diversas acerca de algunas de esas medidas; sin duda puede ser mayor todavía la divergencia de opiniones al descender á ciertos detalles; pero eso no obsta á que en su conjunto, en el espíritu que las inspira, en el pensamiento á que obedecen, en el objeto á que tienden, haya y no pueda menos de haber en cuantos se ocupen de este asunto, perfecta unidad de pareceres, como la hay á ese respecto, en la Junta directiva del Ateneo, á la cual no cabe la menor duda de que al expresar su opinión, interpreta fiel y exactamente la de la Sociedad á cuyo frente se halla, y cuya reunión no le es posible convocar por el plazo reglamentario de vacaciones que atraviesa.

Después de las expediciones de Francia á Tunez y de Inglaterra á Egipto, y cuando Italia se apresta á extender su poder á Trípoli, y aparece cercano el día en que esas naciones, y acaso otras también, dirijan sus miradas codiciosas á Marruecos, España—que sin gravísimo quebranto de su porvenir comercial, y lo que es más importante, sin ver amenazada su propia independencia, no puede consentir que en aquel Imperio se repita el ejemplo infeliz y bochornoso de Polonia, ni siquiera que la influencia extranjera se arraigue y fructifique en la región marroquí,—necesita adelantarse previsoramente á esas posibles, ya que no digamos probables contingencias.

Inútil es decir que no se trata de una guerra de conquista

por parte de España, no tanto porque carezca para ello de recursos y de fuerzas, que quizá pudiera procurarse mediante el concierto de interesadas y bien calculadas alianzas, como porque el pueblo español ama la justicia, y celoso hasta el fanatismo de su independencia, no ha de querer jamás atropellar la ajena. No sería en todo caso el Ateneo, que tan fervoroso culto rinde á la santa religión del derecho, quien secundase miras distintas si el interés ó la pasión las hubiera engendrado.

Muestras ha dado, por lo demás, España, y bien perspicuas y recientes, del desinterés caballeresco, tal vez exagerado, en ella proverbial. Por vengar agravios á su honra inferidos, emprendió la guerra de África, que maravilló á quienes creían á este pueblo exánime y postrado, falto de aliento y fuerzas para toda grande empresa. Fué glorioso el triunfo para nuestras armas y para nuestro nombre, pero ventajas materiales exigimos pocas, y aun á parte de ellas renunciamos luego.

Que no se desconozca, pues, el pensamiento del pueblo español: la base de nuestra política en este punto ha de ser siempre el respeto de España á la independencia de Marruecos, y aun la ayuda eficaz y positiva á mantenerla contra los posibles ataques de naciones extrañas.

Sobre esa base, interesa crear relaciones de confianza, de amistad, de fraternidad entre los dos pueblos. Lo exige así la historia de uno y otro, é inclinan á ello hasta las condiciones de ambos países, que parecen por su clima, por su cielo, por su suelo, por sus producciones y por su situación, un mismo país.

Pasaron los tiempos en que una crítica vulgar creía á españoles y árabes dos razas distintas y enemigas, destinadas á encender sus ánimos en recíprocos perpetuos odios y á vivir ó por siempre apartadas una de otra, ó entregadas á combates perdurables.

La guerra de siete siglos entre musulmanes y españoles no fué parte á impedir que la civilización española resultase grande y poderosamente influída por la civilización árabe; y

en ciencias y en artes y en agricultura y en industria y en comercio quedaron entre nosotros recuerdos imperecederos é inapreciables enseñanzas, que no alcanzó á borrar aquella medida de la expulsión, sobre la cual ha pronunciado ya la historia severo é inapelable fallo.

El curso de los tiempos pone hoy á la nación española en el caso de cumplir un deber, ejerciendo sobre la sociedad marroquí alto ministerio educador, por virtud del cual venga ésta al concierto de los pueblos libres y civilizados. Sus intereses materiales recibirán de ello, á no dudarlo, considerable aumento; y sobre todo, habrá contribuido, como en otras épocas de la historia, á la realización del progreso humano.

Tales son, en ligerísimo compendio indicadas, las razones que mueven á la Junta recurrente á concluir suplicando

A las Cortes

Se dignen adoptar en su conjunto, con las modificaciones que en su sabiduría acaso crean oportunas, las medidas propuestas por la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, sin perjuicio de cualesquiera otras que puedan conducir al fin de estrechar las relaciones de España con Marruecos, con beneficio de los intereses morales y materiales de ambos pueblos.—Zaragoza 4 de Julio de 1874.—Por la Junta directiva, el Presidente, *Marceliano Isábal*.—El Secretario, *Tomás Pelayo*.

VIII.

UNIÓN HISPANO-MAURITANA, CÁDIZ.

La Sección Gaditana de la Unión Hispano-Mauritana tiene la alta honra de dirigirse respetuosamente á las Cortes, reiterando las encarecidas súplicas que desde Febrero próximo pasado ha venido haciendo al Gobierno de S. M.—en unión de gran número de comerciantes é industriales gaditanos y tan-

gerinos, árabes, varias sociedades patrióticas y mercantiles de esta capital, su municipio, el de San Fernando, Puerto de Santa María y la Diputación provincial,—en solicitud de que se establezcan vapores-correos entre Cádiz y Tánger, por ser urgentísimo reformar el actual y pésimo servicio postal, si para evitar el descrédito de la patria y los perjuicios que se causan al comercio, han de cumplirse solemnes é internacionales pactos; y á fin, también, de facilitar las relaciones de amistad y comercio entre España y Marruecos, que hoy más que nunca precisa y urge fomentar. Pero si bien aquellas súplicas fueron favorablemente acogidas, es lo cierto que el tiempo pasa, dicho servicio continúa tan mal atendido como antes, y por gran desgracia crece más y más el nacional desdoro.

Pero cuando los que suscriben miran la preponderancia y prestigio de la patria abatidos en Marruecos, que otras naciones, grandes por el amor patrio de sus hijos, le arrebatan, y procuran con decidido empeño hacerse árbitros de la suerte de aquel país, hollando los sagrados fueros de la sangre que hacen del pueblo español y marroquí una familia misma, cuya tutela y regeneración solo á la raza arábigo-ibera corresponde,—ya no les basta, no, que el nuevo servicio postal sea realizado; aspiran á más elevados fines. Con justo orgullo recuerdan por la historia toda una brillante civilización, por los árabes legada; lamentan la horrible ingratitude con que, en pago de tan grandes beneficios, fueron tratados sus descendientes en pasados siglos; contemplan con dolor el lastimoso estado del pueblo marroquí, y creen que no sólo España, si que también Portugal, no deben sufrir por más tiempo que la universal conciencia continúe cubriendo sus gloriosos nombres de justísimo baldón y vilipendio.

Ante tal humillación y mengua tanta, los individuos que constituyen la Sección exponente, no serán por cierto los últimos en impetrar de la Representación nacional que se inicie y desarrolle sin pérdida de tiempo la noble y gloriosa empresa de cooperar leal y eficazmente á la regeneración del pueblo marroquí, considerando sus intereses como los propios nuestros y mostrando así á la faz del mundo que si otras naciones

en ciertos conceptos nos superan en el orden moral, no hemos conocido ni conocemos competidores, no sólo en defender la integridad de la patria, si que también en hidalguía y nobles sentimientos, llevando nuestra abnegación al heroísmo, y que por grandes que fuesen los beneficios que de los árabes recibimos, los que hagamos á sus descendientes tendrán valor infinito y nos colocarán sobre aquel gran pueblo á elevadísima altura.

Abundando en patrióticos sentimientos y razonados conceptos la exposición que la ilustre Sociedad Española de Africanistas y Colonistas dirige á la Representación nacional, y siendo igual su criterio al de los que suscriben, respecto al plan de conducta que entiende debe desarrollar España en Marruecos, se adhieren en un todo á dicha exposición, y por tanto

A las Cortes

Suplican que satisfagan tan justas como vivas aspiraciones, que son, sin duda, las mismas que á la nación animan. Así lo esperan confiadamente de la rectitud, sabiduría y patriotismo de sus representantes en Cortes.—Cadiz 16 de Junio de 1884.—Por la Sección, el Presidente, *Bartolomé Ruiz de Loyzaga*.—El Secretario, *Cecilio de Bendito y Castriello*.

IX.

CÍRCULO VITORIANO.

A las Cortes:

La Sociedad el Círculo Vitoriano, asociándose á la de Africanistas y Colonistas en la petición que ha dirigido á las Cortes de España, referente á la política que, á su juicio, debe seguir el Gobierno en sus relaciones con el Imperio de Marruecos, con el más profundo respeto acude por su parte á la Representación nacional, suplicando que se sirva adoptar las

medidas que en su elevado criterio estime más convenientes y eficaces para el logro de los fines que aquella patriótica Sociedad se propone.

En su consecuencia, el Círculo Vitoriano, adhiriéndose en un todo á dicho escrito,

A las Cortes

Suplica que se dignen consagrar especial atención á la política exterior de España en el Imperio de Marruecos, traduciendo en leyes las reformas y medidas administrativas que quedan apuntadas en la instancia suscrita por la Sociedad de Africanistas y Colonistas. Así lo espera confiadamente de su sabiduría y de su patriotismo.

Vitoria 2 de Julio de 1884.— Por la Junta: el Presidente, *Francisco Javier Sanchez*.—El Secretario, *Antonio Bengoa*.

X.

AYUNTAMIENTO DE CEUTA.

El Ayuntamiento de Ceuta, representación genuina de los habitantes de esta noble, leal y fidelísima ciudad y plaza, á los mandatarios de la nación reunidos en Cortes, reverentemente expone:

Que más el convencimiento de la debilidad propia que la falta de condiciones y derecho para demandar amparo, ha mantenido en espectación la voluntad de este vecindario, que es acreedor, bajo todos conceptos, á ser atendido en sus justas y leales pretensiones, desde el momento que al reclamar beneficios para la importante colonia en que mora, no le anima un deseo egoísta y bastardo, sino el poderoso y nobilísimo estímulo de aumentar el desarrollo y poderío nacional en una zona que, dados su producción y clima, más que como un continente extraño, puede ser considerada como continuación de la Península Ibérica.

Hoy que á la Representación nacional acuden todos aquellos que ansían ver enlazados los habitantes de una y otra margen del Estrecho por los vínculos de la más estrecha amistad, en solicitud de disposiciones que, favoreciendo los intereses comerciales, liguen con indisoluble lazo á los que si la religión y las costumbres separan, las simpatías y los recuerdos unen, no estaría en manera alguna justificado que esta noble ciudad que saluda á su patria desde la playa africana, no elevara asimismo su voz, débil en verdad, pero siempre leal y desinteresada, á los que pueden con previsoras leyes realizar el bienestar y la felicidad de todos aquellos que encuentran amparo bajo el glorioso pabellón de Castilla.

Las necesidades de esta plaza, ampliamente debatidas en centros, folletos y publicaciones periódicas, han modificado la opinión en los últimos tiempos, y hecho luz en cuanto á asuntos de tanta trascendencia atañe, elevando este centinela del prestigio español á la altura é importancia que de derecho le corresponde, y haciendo desaparecer de esta atmósfera la viciada nube que ocultara á propios y extraños el verdadero valor de la joya que adquiriera España en épocas de mayor grandeza. Más que como de interés local, como de importancia nacional se viene considerando (y esto hace honor al criterio de nuestros gobernantes) la atención y remedio inmediato de estas necesidades; no ha de extrañar, pues, que este municipio se crea autorizado para excitar el celo de las Cortes sobre los problemas que pueden influir de un modo decisivo en el desarrollo de nuestro porvenir y grandeza, proponiendo en aras del patriotismo que le anima y en cumplimiento del deber que le impone la representación popular que ostenta, las medidas que á su juicio debieran adoptarse para desarrollar nuestros intereses y nuestra influencia en África por el único medio permitido á los que están convencidos de que es ilusorio cuanto quiera fundarse en quiméricas y desastrosas aventuras.

El Ayuntamiento de la ciudad y plaza de Ceuta, inspirándose en las necesidades de esta población, en los deseos de sus moradores y en las aspiraciones nacionales, compatibles con los intereses de las plazas españolas en el litoral africano, y

con el humanitario y fraternal estímulo que debe ser la base primordial de nuestros propósitos civilizadores en Marruecos, propone á las Cortes españolas:

1.º Unidad de criterio en todas las colonias españolas del continente africano. Esta medida tendería indiscutiblemente á desarrollar los intereses españoles en Africa, dando homogeneidad á los esfuerzos de los gobernantes y pauta fija á los que hubieran de interpretar sus deseos ó sus mandatos, dada la representación oficial con que en las mismas fueran honrados.

2.º Establecimiento de comunicaciones periódicas entre esta plaza y los presidios menores.

3.º Excitación á las empresas navieras, para que establezcan líneas de vapores entre los puertos de la Península y las plazas españolas y poblaciones berberiscas de Marruecos, favoreciendo así los intereses comerciales entre las mismas y dando á conocer en África los productos españoles.

4.º Desarrollar las obras del puerto de esta plaza, con el objeto de ofrecer en el más breve plazo posible un abrigo seguro á las numerosas embarcaciones que se ven obligadas á cruzar este mar inhospitalario.

5.º Celebrar con Marruecos tratados de comercio, á fin de colocar el de España en las mismas condiciones que el de las demás naciones que han sido favorecidas en las últimas negociaciones, con notorio perjuicio de nuestras anteriores franquicias; recabando en dichos tratados que no se ponga traba ni obstáculo alguno á la adquisición de propiedades en el Imperio ni al libre tránsito por el mismo.

6.º Recabar de S. M. Xerifiana autorización y ayuda para la construcción de carreteras entre Ceuta y las plazas de Tetuán y Tánger, facilitando así las necesarias comunicaciones.

7.º Obtener asimismo la concesión precisa para que concurren sin obstáculos ni gravámenes, durante tres días, á las plazas de Ceuta y de Melilla los productos del Imperio, con el fin de prestar concurrencia y animación á las ferias que deben establecerse en dichas ciudades, y que serían medios eficacísimos de poner en contacto á los dos pueblos hermanos y de multiplicar sus transacciones.

8.º Fomentar la colonización del campo exterior de Ceuta, dando á los colonos las garantías necesarias de estabilidad y seguridad que permitan el desarrollo de grandes empresas.

9.º Subvencionar profesores médicos, que se establezcan en las ciudades de Marruecos y presten auxilio gratuito á sus habitantes, satisfaciendo de esta suerte una exigencia de humanidad que daría prestigio al nombre español.

10. Establecer una aduana en el campo neutral de Ceuta, que facilite á los habitantes de ambos pueblos las transacciones comerciales, aumentando con la prosperidad propia la del Imperio del Mogreb.

11. Declarar de cabotaje el comercio que se haga entre los puertos españoles del Norte de Marruecos y los de la Península.

En su virtud, el Ayuntamiento de Ceuta

A las Cortes atentamente suplica que se sirvan encomendar al Gobierno la realización de algunas de las reformas que quedan enumeradas, si como prudentes y en armonía con las aspiraciones del país las considera, y traducir en leyes otras; sentando de este modo las bases de un porvenir próspero, que espera alcanzar el pueblo de Ceuta de la sabiduría y patriótica tendencia que anima á los representantes de la nación.

Ceuta 17 de Junio de 1884.—El Alcalde, *Enrique Garcia Ponce*.—Por acuerdo del ilustre Ayuntamiento: el Secretario, *Guillermo González Novelles*.

XI.

ATENEO MERCANTIL DE VALENCIA.

A las Cortes:

El Ateneo Mercantil de Valencia tiene la honra de acercarse á la representación del país, inspirándose en los pensamientos y aspiraciones de la nación, acerca de la conducta que juzga debe observar el Gobierno español en sus relaciones con el vecino Imperio de Marruecos.

Al manifestar las aspiraciones de todas las clases comerciales de esta plaza, no ha de fatigar la atención de las Cortes con escritos profusos, por cuanto aquellas se encuentran perfectamente formuladas en las veintidos conclusiones en que ha concretado y hecho práctico su ideal la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, en su exposición de 8 de Junio del corriente año.

A que las Cortes sancionen y el Gobierno ejecute las medidas suplicadas en la exposición mencionada, es á lo que el Ateneo Mercantil de Valencia, representante de todas las clases comerciales de esta ciudad, aspira en la ocasión presente, por considerarlas lo más noble y patriótico para los intereses españoles.

En su virtud, pues, el Ateneo Mercantil de Valencia, á las Cortes

Atentamente suplica se dignen atender las medidas propuestas por la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas en su exposición de 8 de Junio de este año; en la seguridad de que con ello responderán á los votos de la opinión y prestarán al país el más eminente servicio que puede esperarse de su sabiduría y de su patriotismo.

Valencia 3 de Julio de 1884.—El Presidente, *Estanislao Garcia Rocfort*.—Los Vicepresidentes, *Felipe Atienza, Santiago Puchol*.—Los Vocales, *José Cuesta, Francisco Royo, Pascual Tárrega, Ramón Martínez, José Boscá, Jacinto Fleta, Marino Torija, Francisco Teren*.

XII.

CENTRO MERCANTIL DE SEVILLA.

D. Eduardo Martínez Lombardo, Presidente del Centro Mercantil de Sevilla, por acuerdo de la Junta directiva, eleva á las Cortes la presente solicitud, y con la debida consideración expone:

Que el elemento industrial y mercantil de Sevilla ha visto con gran satisfacción los trabajos en que la Sociedad de Afri-

canistas y Colonistas viene empeñada desde su constitución, en pro de los intereses de España en Marruecos; y este Centro, guiado por sus utilísimos y patrióticos pensamientos, se permite manifestar á las Cortes que los planes de dicha Sociedad, abonados por tan altas razones, los hace suyos el mismo, deseoso de que, en bien de la humanidad y provecho de ambas naciones y progreso de nuestra patria, se dicten leyes ó medidas calcadas en ellos.

Por más que en otras muchas ocasiones, á la sociedad española ha convenido la estrecha alianza con el Imperio xerifiano, nunca tanto como ahora ha sido precisa, por la necesidad, que cada día se hace más urgente, de extender nuestras relaciones comerciales y encontrar nuevos mercados que conozcan y consuman nuestros productos, tanto fabriles y manufactureros como agrícolas. Y como se trata de un pueblo que está naciendo á la vida de la civilización, y se encuentra en la infancia por lo que toca á aquellas ventajas que la civilización lleva consigo, susceptible de una producción colosal y de fácil comunicación con España, nuestro alejamiento y carencia de relaciones amistosas y mercantiles, constituye indudablemente una situación anómala é inexplicable que cuanto antes debe cesar, por conveniencia propia, en honra de nuestro nombre y en cumplimiento de un deber moral que nos obliga á cooperar al progreso de la humanidad.

Por ello, y en la representación que el exponente ostenta, suplica á las Cortes

Se sirvan tomar en consideración las peticiones de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, á las cuales se ha adherido unánimemente y sin restricciones el Centro Mercantil cuya voz lleva, esperando de su patriótico celo que se servirán adoptar las resoluciones justísimas y provechosas que se interesan.

Sevilla 1.º de Julio de 1884.—Por acuerdo de la Junta: el Presidente, *Eduardo Martínez Lombardo*.

(Continuará.)

ISLAS CALAMIANES

(FILIPINAS).

PLAN DE ALMAS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARROQUIA DE CULIÓN Y SUS VISITAS

AL PRINCIPIAR EL AÑO 1884,

POR FR. PABLO NAVARRO, RECOLETO.

El pueblo de Culi6n fu6 fundado y erigido en parroquia el a6o de 1783, con la advocaci6n de la Pur6sima Concepci6n de la Virgen Mar6a. Est6 situado en la costa oriental de la isla Calami6n, sobre un pe6asco que sale al mar, y en cuya cima est6 la iglesia, de piedra, con techo de nipa, dentro de la fortaleza de piedra, fabricada 6 expensas de los naturales, para defenderse de las invasiones de los moros piratas.

Consta el pueblo de 468 tributos enteros, que componen un total de 1.575 almas, entre cristianos 6 infieles, que tambi6n pagan tributo, aunque hasta la fecha estos no hac6an ni pagaban servicio personal, pues la mayor parte de ellos viven por los montes 6 islas, muy distantes de la poblaci6n, ordinariamente aislados y errantes por los bosques de la jurisdicci6n.

Se conocen entre esta gente tres razas bastante distintas y de diversas costumbres. La primera, casi toda de gente de Iloilo, Antique, Cuyo y Cagayancillos: por lo com6n habita en la poblaci6n y hace sus sementeras cerca del pueblo. Es la m6s activa, goza de bienestar, y el producto del comercio y de las sementeras va 6 parar 6 sus manos. La segunda es de naturales de Calami6n; tiene idioma propio y color m6s oscuro. Los m6s de sus individuos viven en el bosque, donde tie-

nen mezquinas sementeras, y solo van al pueblo los domingos y días festivos, aunque no siempre. Son pacíficos y de buena índole, pero apáticos para el trabajo, y aun para cumplir los deberes cristianos. La tercera, llamada de Bulalacaonos, procede de la isla de Bulalacao, distante unas 12 millas, y habita en ella.

Estos bulalacaos son más limpios que los naturales ó Tagbanuas de Culión, y de color más cobrizo y claro; viven casi siempre por las playas, dedicados á la pesca de mariscos, aunque también hacen sementeras de palay (arroz), camote y otras raíces alimenticias; en general lo pasan mejor que los tagbanuas. Raras veces van al pueblo, y todavía hay infieles entre los viejos, aunque casi se puede asegurar que los más solo reciben el Sacramento del bautismo, siendo muy contados los que contraen matrimonio según rito de nuestra Santa Madre la Iglesia. Los demás Sacramentos parece que no los conocen, tanto, que solo al formar el padrón comunican al párroco las defunciones habidas en el año, por más que en todos tiempos se han puesto los medios para reducirlos á fijarse en punto determinado, á fin de que se instruyan en las verdades de nuestra religión.

Los pueblos más cercanos, dentro de la provincia, son: *Agutaya*, 60 millas al E.; *Cuyo*, la cabecera, á 90 al SE., y *Tay-Tay*, en la Paragua, casi á la misma distancia.

Tiene actualmente la parroquia de Culión agregadas á su jurisdicción cuatro visitas; *Busuanga*, á 19 millas de la Matriz, consta de 159 tributos enteros, que hacen un total de 571 almas, puestas en el padrón, aunque hay muchísimas más, y se halla situada en la parte occidental de la isla de su nombre, dentro de un grande y largo río. Los habitantes en mayoría son naturales, y viven casi todos en el pueblo ó sus cercanías. Se dedican exclusivamente á labrar la tierra; tienen iglesia de nipa dentro de estacada sobre un promontorio á orillas del río, y está dedicada á la Santa Cruz. Hay una escuela de niños y otra para niñas, bastante concurridas, donde se les enseña á leer y la doctrina cristiana.

Corón ó Bancuán, segunda visita y primera en importancia,

tiene 225 tributos, que hacen un total de 718 almas, y dista de Culi6n unas 13 millas; se halla situada dentro del canal que va al mar de Mindoro en un punto llano, cerca de las hermosas y f6rtils sementeras de *Malbato*, *Labangar*, *Binalabag*, *Colaoag* y *Banga*. Los habitantes en mayoría son cagayanos, ilongos y antiqueños, y son los que se dedican á la labranza de la tierra. Los naturales hacen también sus sementeras, pero se dedican con preferencia, cuando es tiempo, á la pesca del balate, á la busca de cera y á la extracci6n del nido por los peñones. Tiene también este pueblo una iglesia de nipa, bajo la advocaci6n de N. G. P. San Agustín.

La tercera visita es *Marcilla*, que consta de 116 tributos enteros y se halla situada en la costa E. de Busuanga. Sus habitantes, tagbanuas en mayoría, del peñ6n de Cor6n, bien podría decirse que forman cuarta raza, pues generalmente se distinguen de los demás tagbanuas por el caráctér díscolo, montaraz y poco comunicativo. Es la gente de peor condici6n de esta parroquia, y á la menor innovaci6n amenazan con largarse al peñ6n y establecerse por su cuenta en la hermosa laguna que hay en el centro, punto inaccesible, donde ellos mismos tienen que valerse de andamios para subir y bajar. Son los que más se ocupan en buscar nido por las cuevas del dicho peñ6n.

La cuarta visita, *Linacapan*, consta de 90 tributos, que componen 281 almas. Se halla en la isla de su nombre, á unas 36 millas de la matriz. Sus habitantes viven esparramados por las sementeras y playas, á pesar de tener una buena iglesia de piedra dentro de la fortaleza, que también es de fábrika. El patr6n es de N. G. P. San Agustín. Son de costumbres apacibles, pero viven miserablemente dedicados á la sal y alimentándose de la raíz del *corot*, bastante peligrosa si no se beneficia bien, que allí por desgracia es abundantísima, y causa ocasional de la poca afici6n al trabajo de la tierra y cuidado de animales dom6sticos.

El pueblo de Culi6n tiene hermoso y seguro puerto y un gran pantalán (muelle) de piedra, pero el comercio es insignificante. Sin embargo, aunque no como en otros tiempos, siem-

pre se recoge nido, balate y cera. El ganado vacuno y caballar solo se encuentra en la isla Busuanga, aunque no pasará de 1.000 cabezas del primero y 600 del segundo. Los bosques tienen todavía buenas maderas para construcción, entre ellas la clase llamada *dolo* ó *teca*, pero muy lejos de las playas, pues los caíngüines han concluido la parte más fácil y cercana.

Algunos naturales de la visita de Corón se dedican también á sacar balao, que mandan á Puerto-Princesa y otros puntos para usarlo en lugar de aceite de linaza al pintar los pancos (embarcaciones).

No hay caminos para ir de un punto á otro, y aun para las sementeras es necesario embarcarse en batel ó panco. La caza mayor es abundante, pero difícil: hay bastante carabao remontado, alguna vaca, mucho venado y una plaga de cerdos de monte, pero en terreno tan montuoso es muy expuesto dedicarse á este oficio.

Por regla general, todo el terreno de Calamián y alguno de Busuanga es muy sano y abundante de aguas potables de primera calidad. Linacapan es el punto más insalubre, y sus habitantes, sea por malos alimentos ó por humedad, padecen enfermedades graves y se les abulta el cuerpo como á hidrópicos. También tienen la costra ó *garit* entre la gente del bosque.

En el peñón de Corón, casi frente á Bancuan, punto llamado por los naturales *Maquinit caliente*, hay un manantial de aguas termales, al parecer sulfurosas.

De tres años á esta parte se dedican algunos vecinos á la plantación de cacao, pues parece es á propósito para esta tierra, pues varias plantaciones están muy adelantadas, y algunos arbolitos ya dan fruta. El total de almas en 31 de Diciembre de 1883 era de 3.467.

BIBLIOGRAFÍA.

ENSAYO DE UN DICCIONARIO GEOGRAFICO-GEOLÓGICO.

Con este modesto título acaba de publicar un libro el ilustrado catedrático de Paleontología D. Juan Vilanova y Piera.

Presentada su idea ante el Congreso geológico internacional de Paris en 1878, y aprobada en el acto, puso nuestro infatigable consocio manos á la obra, y ya la tiene en disposición de presentarse en el futuro Congreso de Berlin en 1885, para que, sirviendo de base de un verdadero Diccionario polígloto, se encarguen de añadir las equivalencias en diversos idiomas las personas competentes que á ello se han ofrecido.

Como deferencia al autor del pensamiento se convino en el citado Congreso de Paris que el Diccionario debería empezar por los vocablos españoles, demostrando de paso la notoria riqueza de nuestro idioma, como había observado en su tiempo el célebre barón de Humboldt; que siguiera al nombre español la equivalencia francesa, redactándose en esta última lengua las breves definiciones, por ser la adoptada en los Congresos científicos.

Este Diccionario es interesante y aun necesario para los que han de traducir obras extranjeras, porque en él encuentran el propio y verdadero significado de las muchas palabras correspondientes á las ciencias geográficas.

El Sr. Presidente de nuestra Sociedad, así como la sección de Publicaciones y otros varios socios han examinado el manuscrito de esta obra, dándole un merecido *exequatur*.

MISCELÁNEA.

FUERZAS MILITARES DE LA CHINA.—Los franceses se han apoderado del Tonquín y sus tropas guarnecen las ciudades de Bac-Nin, Hong-Hoa y otras en los límites del imperio chino: nos parece conveniente transcribir las noticias que se han publicado en Francia sobre aquella nación, vecina de nuestras islas Filipinas.

Cuando se habla de la China, dice M. Castonnet Desfosses, se hace de su poder una relación fantástica. Su población, que hace un siglo era de 283 millones de habitantes, llega hoy á la enorme cantidad de 400, que podrían componer una fuerza terrible capaz de imponer la ley á Europa, si poseyeran una perfecta organización militar; pero por fortuna para los *bárbaros de Occidente*, falta elemento tan indispensable; su ejército y su marina están muy lejos de tener la importancia que ciertos políticos le atribuyen.

Hay en China seis Ministerios: Administración, Hacienda, Ritos, Guerra, Justicia y Obras públicas. Del Ministerio de la Guerra, á cuya cabeza hay dos altos dignatarios, uno manchú y otro chino, depende el ejército y la armada, y sus atribuciones no son tan latas como en Europa; por ejemplo, los arsenales y los almacenes militares se rigen por el Ministerio de Obras públicas. El de la Guerra comprende un personal de 197 empleados, una tercera parte chinos y dos terceras manchús; hay en él 34 secretarios. Está dividido el servicio en secciones, que se refieren á los ascensos de los oficiales por

elección, por antigüedad y por herencia, á la inspección de la tropa y al material.

En cada provincia hay un general que dirige la administración militar, siendo uno de origen manchú elegido para las provincias más importantes.

Para formar una idea exacta de su organización militar, conviene recordar que la China fué conquistada en el siglo xvii por los manchús, que pusieron en el trono un príncipe de su raza, y que respetando las costumbres de los vencidos han conservado la supremacía, gracias á su carácter belicoso. Así es que ellos forman el más importante elemento militar del imperio que, á decir verdad, no tiene un ejército nacional á la manera que lo entendemos los europeos.

El ejército chino se compone: 1.º, de la guardia imperial; 2.º, del ejército de las veinticuatro banderas; 3.º, del ejército de la bandera verde.

La guardia imperial puede considerarse como la tropa más escogida; se compone exclusivamente de manchús, y en su mayor parte está instruída á la europea, aunque su armamento no es uniforme; unos tienen fusiles Chassepot, otros carabina rusa y otros fusiles de chispa: cuenta 17.500 hombres con 32 cañones, perteneciendo 10.240 á infantería, 5.500 á caballería y 1.750 para la artillería. Guarnece á Pekin y sus alrededores, y no tiene encomendado otro servicio que guardar la capital y el palacio, y escoltar al emperador y á los príncipes de su familia.

Las veinticuatro banderas forman lo que pudiera llamarse el ejército de campaña, y está organizado desde el tiempo de la conquista: las primeras ocho banderas eran las manchús, á las cuales agregó otras ocho mongolas el emperador Tien-Sien, y más tarde se agregaron las otras chinas. Estas fuerzas son el principal apoyo de la actual dinastía: están regidas por un Consejo llamado Tutung, compuesto de 24 generales que las mandan y se dividen en dos secciones: la primera, Tsinlu, está armada á la europea, guarnece la capital y la provincia de Pechilí; la segunda, que usa el antiguo armamento chino, ocupa las plazas más importantes del imperio: allí viven en cuarteles

tártaros, completamente separados de los indígenas, mandados por oficiales de su raza y ejerciendo las funciones de policía en tiempo de paz.

La bandera es la sola unidad táctica del ejército chino, no teniendo las demás subdivisiones más que el objeto administrativo. Siendo esencialmente territorial la organización de las banderas, se divide cada una de ellas en cierto número de distritos, llamados Tchianlen, que pueden equivaler á nuestras brigadas: cada bandera manchú ó china tiene 5 Tchianlen y 2 la bandera mongola, lo que da un efectivo de 96 Tchianlen. Después de la brigada hay otra subdivisión, el Niulu, que puede asimilarse á nuestra compañía, variando su efectivo entre 50 y 300 hombres. El ejército de las banderas comprende 1.165 compañías, de las cuales 678 son manchús, 221 mongoles y 226 chinas.

Cuál sea el número de hombres que componen el ejército de las banderas, no lo sabemos: sólo podemos tomar los datos oficiales de la corte de Pekin, exagerados al sentir de los europeos allí residentes.

Hemos dicho que este ejército se dividía en dos secciones: la primera, ó Tsinlu, cuenta 135.000 hombres, ó sean 85.000 infantes, 40.000 jinetes y 4.000 artilleros; la segunda, ó Tsinfang, tiene 108.000 armados con picas, arcos ó mosquetes: es la verdadera reserva y guarnece las ciudades principales.

El ejército de la bandera verde ó territorial, compuesto sólo de chinos, es el más numeroso: ha sostenido todas las guerras modernas y está formado por cuerpos que llevan el nombre de cada una de las provincias del imperio, es decir, que consta de 18. Cada cuerpo de ejército consta de 5 divisiones, y cada división en 5 campos, que á su vez están divididos en guardias, de suerte que cada provincia está cubierta de un sistema de puestos y de cordones, que forman una red de líneas estratégicas: las posiciones más importantes están defendidas por fortalezas artilladas.

Está determinada legalmente la fuerza que deben tener los campos y los cuerpos de guardia; pero nunca llegan al número completo, puesto que los gobernadores enganchan ó licencian

á su voluntad á los soldados, de modo que es imposible tener una idea exacta del ejército chino: los datos oficiales lo elevan á 651.677 soldados con 5.187 oficiales.

El ejército de la bandera verde no está tan bien organizado como los otros dos: la unidad táctica es la división, que puede equivaler al batallón: tiene unos 1.000 á 1.200 hombres y se divide en 20 compañías.

VIAJE DEL LENA AL AMUR.—Con fecha 1.º de Mayo escribió el viajero M. Martín al Secretario de nuestra Sociedad desde Sakontala, después de haber terminado su expedición desde el río Lena, en el fondo de Siberia, hasta las márgenes del Amur en el límite con China, la mayor parte en terreno no explorado antes por ningún europeo.

Al empezar su viaje contaba con 8 caballos, 93 renos, 15 hombres, 4 mujeres y 8 perros, y tenía víveres para ocho meses: en la penosa travesía perdió sus caballos, 30 renos y 7 perros; se le murieron 2 hombres y otro se volvió loco.

Tuvo que andar 2.500 verstas (2.660 km.) por terreno desconocido y sin guía, debiendo abrirse paso muchas veces con el hacha á través de los bosques.

M. Martín envía un croquis de su itinerario, ofreciendo venir á España á visitar nuestra Sociedad, á la que dará noticia detallada de su expedición, cuyo objeto principal ha sido el reconocimiento de los terrenos mineros.

NECROLOGÍA.

La Sociedad Geográfica acaba de perder uno de sus más distinguidos individuos en el extranjero. El 26 de Setiembre último falleció en Lisboa el Excmo. Sr. D. Cayetano María de Paiva Lopes Gama, ministro plenipotenciario del Brasil en Lisboa, que desde 1867 hasta fines de 1882 había representado á su país en España, y que en ese período, tan lleno de agitaciones políticas, había sabido granjearse el aprecio de los hombres más importantes de todos los partidos. Dotado de una clara inteligencia, de carácter noble y elevado, y poseyendo una erudición sólida y poco común, el Sr. Lopes Gama puede decirse que no tenía más defecto que una modestia excesiva, tal que le hacía pasar inadvertido en ocasiones en que hubiera debido brillar por sus relevantes cualidades. Entusiasta de todas nuestras glorias nacionales, amaba á España como á su segunda patria, y hubiera deseado permanecer en ella todo el tiempo que su carrera le hubiera obligado á vivir en el extranjero, pero el Gobierno del Brasil, que conocía y apreciaba su capacidad y su tacto, quiso confiarle, como término de su larga y honrosa carrera, el puesto más importante para la diplomacia brasileña, la legación de Portugal. Desgraciadamente aún no llevaba año y medio en Lisboa cuando se le presentaron los primeros síntomas del cáncer en la cara, que había de poner un término á su existencia, y desde entonces, los pocos meses que ha vivido, no han sido más que una lenta y dolorosa agonia, que ha sufrido con una resignación cristiana, sostenida por sus ideas profunda y sinceramente religiosas. Su muerte ha causado honda pena entre sus colegas y la sociedad de Lisboa, y los periódicos de aquella capital le han dedicado sentidas frases haciendo justicia á las sólidas y excelentes cualidades de su carácter. El infante D. Augusto, hermano del Rey de Portugal, mandaba en persona la tropa que asistió á su entierro.

El Sr. Lopes Gama deja en España numerosos amigos que siempre conservarán un vivo recuerdo del que fué durante su vida modelo de amigos y de caballeros.

El Sr. Gama estaba condecorado con la gran cruz de Isabel la Católica.

CATÁLOGO

DE LAS

OBRAS OFRECIDAS Á LA SOCIEDAD.

141. Boletín de la Real Academia de la Historia.—Tomos II y III.—1883.—Principales artículos:

Tomo II.—Informe dado al Gobierno con ocasión de una instancia del Sr. Marqués de Rays, solicitando la protección de España á la colonia que ha fundado en Nueva Irlanda.—Memoria histórica, política y económica de la provincia de Misiones de indios guaranis.

Tomo III.—Informe sobre la obra *Geografía romana de la provincia de Álava*.—Idem sobre la obra *Expedición científica y artística á la sierra de Francia*.—Misiones de indios guaranis (continuación).

31. Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.—Madrid.—Tomo IV.—1883.—Principales Memorias:

Los Foros de Galicia, Asturias y León.—Política comercial de España.—El Parlamento en Inglaterra.—Estado de la población y del trabajo en las islas de Cuba y Puerto-Rico.

162. Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.—Madrid.—Años II y III.—1882-83.

63. Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento.—Madrid.—2.^a época.—Tomos IV á VIII.—Principales artículos:

Tomo IV.—La viticultura en Argelia.

Tomo VI.—La viticultura en Turquía.—La agricultura en la provincia de Huesca.

Tomo VII.—Comercio exterior de España.—La agricultura en la América del Norte.

Tomo VIII.—Breves consideraciones sobre el estado de la agricultura en Málaga y Granada.

138. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza.—Madrid.—Tomos IV, V y VI.—Años 1880, 1881 y 1882.—Principales artículos:
- Tomo V.—Estructura uniclinal de la Península ibérica.—Los dialectos románicos ó neo-latinos en Africa, Asia y América.—El proyecto de un primer meridiano internacional.
- Tomo VI.—España, Gibraltar y África.—Los españoles en el Uruguay.—El Africa austral.—Los portugueses en Africa.—Revistas de Geografía.—El mar interior en Argelia.—El comercio español y la cuestión de Africa.
161. Boletín de la Asociación Central de Ingenieros Industriales.—Madrid.—Tomo II.—1881.
177. Revista de la Sociedad Central de Arquitectos.—Madrid.—Año IX.—1882.
143. Anales de la Sociedad Científica Argentina.—Buenos-Aires.—Tomos XII, XIII, XIV y XV.—Año 1881-1883.—Principales artículos:
- Tomos XII.—Memoria descriptiva del Río San Juan.—Antropología y arqueología.
- Tomo XIII.—Datos hidrológicos sobre la provincia de Buenos-Aires.
- Tomo XIV.—Patagonia: Resto de un antiguo continente, hoy sumergido.
- Tomo XV.—Estudio sobre el plan general y régimen de los ferrocarriles de la República Argentina.
187. Anuario da Universidade de Coimbra.—Año 1883-84.
155. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro.—Tomos IV y V.—1879 y 1880.—Principales artículos:
- Contribuições para o Estudo anthropologico das raças indigenas do Brazil. (Tomo IV.)
154. Boletim Official do Governo geral da provincia de Moçambique.
188. Bulletin de la Société Académique Hispano-Portugaise de Toulouse.—Tomo I.—1879 y 1880.—Principales artículos:

Notes sur les Pyrénées.—Des systèmes ibériens et de l'origine de la langue espagnole.—Etude sur la Vallée d'Aran.—Les voyageurs anglais en Espagne au XVIII^e siècle.

98. Recueil des publications de la Société Havraise d'études diverses de la 46^{me} année.—1879.
444. Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.—1882 y 1883.
445. Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.—3.^a serie.—Tomos I á IV.—1881 y 1882.—Principales artículos:
 Tomo I.—Jonction géodésique de l'Espagne et de l'Algérie.
 Tomo II.—Latitude en voyage.
61. Atti della R. Accademia dei Lincei.—Roma.—1882-83.—Serie terza.—Transunti.—Vol. 7.^o
68. Miscellanea di Storia italiana, edita per cura della Regia Deputazione di Storia patria.—Torino.—Tomos XIX, XX y XXI.
112. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences.—Boston.—Tomos XVI y XVII.—1881 y 1882.
132. IX Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenburgen.—1883.

-
21. Memorial de Ingenieros del Ejército.—Revista quincenal.—Segunda época.—Tomos VIII y IX.—1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo VIII.—Ferrocarriles del Pirineo Central.
 Tomo IX.—Sétima conferencia general de la Asociación geodésica internacional.
 Memorias y documentos oficiales: Tomos XXXVII y XXXVIII.—Principales Memorias:
 Tomo XXXVII.—Apuntes sobre el camino militar desde la provincia de Abra á la de Cagayán, en la isla de Luzón.

22. Memorial de Artillería.—Madrid.—Serie 3.^a—Tomos VI, VII y VIII.—1882 y 1883.
166. Revista Militar Española.—Suplemento semanal.—Año III.—1882.
116. Gaceta de los Caminos de Hierro.—Madrid.—Años 1881 y 1882.
26. Anales de la Construcción y de la Industria.—Madrid.—Tomos VI, VII y VIII.—Años 1881, 1882 y 1883.
25. Revista de Obras Públicas.—Madrid.—Tomo x de la 3.^a serie, y tomo i de la 4.^a serie.—1882 y 1883.
- 120.—Crónica Científica.—Revista internacional de ciencias.—Barcelona.—Tomos IV y V.—1881 y 1882.—Artículos geográficos:
 Tomo IV.—Meteorología de la Península ibérica.—Estado interior del globo terrestre.—Física del globo, magnetismo terrestre y electricidad atmosférica.—Expediciones polares.—Exploración de la Noruega Septentrional.
 Tomo V.—Estaciones meteorológicas en el Polo.—Expedición Lena.—Viaje oficial á Mindanao.—Viaje al Asia Menor.—Viaje á los Andes ecuatoriales.—Expediciones á los dos Polos.—Nuevas exploraciones en el Atlántico.—Fenómenos volcánicos en Grecia y en el Asia Menor.—Expedición rusa á la Nueva Zembla.
67. Revista Contemporánea.—Madrid.—Tomos XXXVII á XLIII.—Principales artículos:
 Tomo XXXVII.—Diario de un viaje á Italia en 1879.
 Tomo XXXIX.—Datos geológicos y botánicos de Tetuán y sus cercanías.
 Tomo XLI.—Descubrimientos marítimos de los españoles en el Archipiélago filipino.
 Tomo XLII.—Los yankees y los indios.—Situación económica de la Francia.
 Tomo XLIII.—De la época que precedió al descubrimiento de la América.
99. Revue critique d'Histoire et de Littérature.—Paris.—Tomos XIII, XIV, XV y XVI.—Años 1882 y 1883.
137. Nature.—A Weekly illustrated Journal of Science.—London.—Tomos XXIII y XXIV.—Noviembre de 1880 á Octubre de 1881.