

BOLETÍN

DE LA

SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID.

CONDICIONES DE NAVEGACIÓN Y POLÍTICAS

DE LOS

CANALES DE SUEZ Y PANAMÁ.

CONFERENCIA PRONUNCIADA EN LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA

POR EL TENIENTE DE NAVÍO DE PRIMERA CLASE

D. VÍCTOR M. CONCAS Y PALAU,

en la sesión celebrada el día 29 de Abril de 1884.

SEÑORES:

Me habéis tratado tan bien las dos veces que he tenido la honra de dirigiros la palabra, que no debéis extrañar el verme de nuevo en este lugar; pero vengo cual se vuelve á una casa al olor de un buen cocinero que se conoce por experiencia; esto es, calada la gorra para tapar la sonrisa con que quisiera uno hacerse perdonar la impertinencia; pues yo sé muy bien, que todo lo debo á vuestra bondad y de ningún modo á los recursos que haya tenido para haceros pasar, en otra ocasión, un rato siquiera medianamente agradable.

Y no creáis que hablo solo por fórmula; nada de eso: en las pasadas conferencias os ofrecí ocho años de trabajos en dos

veladas: un asunto además de geográfico, político y de actualidad, y hasta con la rara casualidad de haber predicho la pronta muerte del Sultán de Joló, mi amigo Badaruddin, que como si esperara mis órdenes, debía marchar en aquellos momentos á buscar las huríes que le prometiera el Profeta por su última peregrinación á la Meca, pues al salir de la sesión inmediata, á la en que tal dije: el diario de la tarde *El Día* traía el telegrama del Gobernador general de Filipinas, anunciando que se había cumplido la fatal profecía.

Hoy, por el contrario, no solo vengo á hablar de un asunto muy conocido, sino que versa mi tema sobre una frase, que vulgarizada se aplica á muchos casos á los que no alcanza, frase que confieso creí del vulgo, hasta que por mi fortuna la oí un día repetida de labios del genio. Tampoco, señores, hablo en sentido figurado en esta ocasión, y todos estaréis conmigo al saber que el genio á que me refiero se llama Fernando de Lesseps.

(El orador relató una comida y reunión que en Ismailia le ofreció M. Lesseps, con motivo de estar fondeada en el lago Timsah la fragata española «Carmen», cuyo mando desempeñaba el Sr. Concas por muerte del Comandante; y como en dicha ocasión M. de Lesseps recordó que su madre era española, que en tal concepto tenía derecho á la ciudadanía de español y que recordaba con gusto su permanencia en Barcelona. Y continuó:)

Buscaba yo en vano una frase agradable con que corresponder á M. Lesseps, cuando se adelantó diciéndome, que el canal como negocio era de un resultado indudable, desde el momento que Suez era el paso necesario para la comunicación de 400 millones de asiáticos y 200 millones de europeos. Esta es, señores, la frase á que me refería, que habréis oído repetir infinitas veces y que hoy se dice de Panamá que está en muy distintas condiciones. Como acabo de decir, nunca dí importancia á ese dicho, hasta aquel momento en que comprendí la inmensa trascendencia de la verdad; y cerrando los ojos, me pareció ver pasar uno tras otro todos los pueblos de Oriente y Occidente por la nueva calle del desierto, en uno de cuyos estre-

mos estaba Lesseps cobrando un peaje insignificante; pero eran tantos los que pasaban, que rápidamente se enriquecían él y sus compañeros. (*En un párrafo descriptivo y de brillante colorido, describió los pueblos principales de Europa y Asia que tenían necesidad de pasar por Suez, su comercio, y precisión absoluta de volver por no avenirse ninguno ni á climas ni costumbres de los otros, más que por breves épocas, y terminó diciendo:*) Hasta el algodón que de la India fué á Europa, vuelve á pagar peaje al regresar hecho tela, quizás para terminar sobre la misma espalda de el que lo cogió y al pié del árbol que lo produjo: y vuelve el inglés enriquecido, y vuelve el francés; después de ser en sus colonias fatal ejemplo de administración, y hasta el español vuelve con la clásica melancolía de nuestro país y con razón; vuelve cesante... Y no creáis que solo esto esté sujeto á mágica fascinación que produce el querer abarcar los límites de tan colosal empresa, es el mismo canal el que hay que contemplar con los ojos de la inteligencia. Si estáis allí ¿qué véis? un surco en la arena, ¿y no lo hacen nuestros hijos todos los días? Lo grandioso del proyecto fué aquí todo para el que dió la primera palada, la ceremonia de la inauguración tuvo una trascendencia muy superior á la misma ejecución de la obra. La Providencia, además, vino en socorro de Lesseps: los dos graves inconvenientes que pudieron oponérsele, los taludes y el Simoun resultaron pequeñísimos enemigos, si es que el primero lo es. En efecto: los taludes del canal son muy verticales para ser en arena, tal que se temió vinieran á llenar el cauce más ó menos tarde, pero la arena mojada probó aguantar perfectamente en su puesto, siendo en cambio una pared muy blanda para los buques que tocaran en ella, así como viniendo á ofrecer todo el canal un amarraje facilísimo con solo dar de costado contra una de sus orillas, sin peligro de que los fondos reciban ni un arañazo. No siendo este inconveniente, que hubiera representado en caso contrario muchos millones de entretenimiento, viene después el único y verdadero enemigo: el viento del desierto. (*El orador describe el aspecto del Simoun en el canal y termina diciendo que la misma elevación de las orillas hecha por la descarga de las*

dragas y la estrechez del mismo canal, hace que las arenas pasan de parte á parte sin caer más que pequeñísima cantidad, menor seguramente, de la que las corrientes ponen en movimiento. Además, que el viento del desierto no sopla todos los días ni quizás todos los años con gran intensidad. Y continuando):

En cambio de tan pequeños inconvenientes, ¡cuántas ventajas! El canal de Suez no tiene corrientes de agua que lo crucen, ni sus mares desnivel, ni montes; nada, absolutamente, de lo que veréis luego en el de Panamá, pues ni en el período de construcción pudo considerarse obstáculo la falta de agua potable, pues con el Nilo á mano y queriendo hacer un canal mayor, el de agua dulce no era sino cuestión de dinero; y respecto al clima, contando como contó con la decisiva cooperación de Mahomed Said, hasta era ventajosa á la empresa la condición semi-salvaje del Egipto por el trabajo á que se obligó á los fellahs; auxilio de que carecerá el canal americano y que tan decisivo fué en el de Suez.

Pero como si la Providencia hubiera querido colmar de dones la empresa, ha colocado en el centro del canal, los lagos salados y el de Timsah, cuya asombrosa misión os voy á relatar á la ligera. Y ahí, señores, sí es que es preciso abrir los ojos para admirar la mayor creación que pudo jamás llevar á cabo un solo hombre: á los pocos kilómetros de Suez, existía notable excavación seguida después por una mucho mayor en donde es fama que llegó el mar, pero que quizás interceptado su paso por el movimiento de las arenas, la evaporación consumió aquel inmenso depósito de agua, dejándole hondo camino á las caravanas, concavidad de fuego en el estío y sitio de terror y desolación para el viajero del desierto. Esto solo puede darnos ideas de las poderosas fuerzas de la naturaleza, evaporando mares sin dejar una sola gota de agua; y ante cuyas fuerzas, quizás las del hombre no pueden compararse ni con el calor que desarrolla un grano de arena en aquel país, en que el suelo tiene la temperatura de la cima de los volcanes. Y cuenta la tradición, que la irrupción de las aguas del mar Rojo en aquellos depósitos, en día de gran marea, fué la

que produjo el desastre del ejército de Faraón que relata la sagrada historia. Esos alveos de mar han vuelto á ser mares: el primero, el lago pequeño, que tiene 6 millas de largo por un mayor ancho de 2, es ya considerable; pero la admiración no tiene límites al llegar al gran lago salado, cuya superficie de 48 millas cuadradas próximamente, siente la curvidad de la tierra formando horizonte por todos lados: ante aquel prodigio se siente la demostración de un más allá, ante aquel mar que todas las razas de la tierra no podrían crear, y hecho, sin embargo, por la inteligencia de un solo hombre, se ofrece la más decisiva demostración de error al desgraciado materialista, pues do quiera que se muestran las obras del alma, resaltan los destellos de la Divinidad.

Y no creáis, señores, que esos lagos desempeñan su principal papel ahorrando á la empresa muy buenos millones del camino que facilitaron al canal, con sólo dejar entrar las aguas en ellos: no; su gran misión es que son la verdadera válvula de seguridad del pequeño desnivel de los dos mares, reguladores admirables, que son los que permiten que el canal de Suez sea un paso expedito en todo tiempo y á toda hora del día ó de la noche. Todos sabéis que se ofreció la duda de si el Mediterráneo y Rojo tendrían el mismo nivel, así como las discusiones científicas á que esta duda dió lugar; pero el privilegiado canal de Suez tiene la notable fortuna de ligar dos mares perfectamente homogéneos; dos mediterráneos, condición que falta á Panamá, que deberá unir un Océano con un mar interior. Demostrada la igualdad de nivel como resultado de iguales condiciones, quedaba siempre al mar Rojo un pequeño movimiento de marea, que apenas alcanzan algunos, muy cortos decímetros; pero cuyo desnivel basta para producir una corriente de dos y media millas en el primer trozo de canal, corriente que molesta mucho, en particular á los buques de carga de fondos planos, y que pone en peligro las hélices de los que marchan contra ella, obligados á llevar sus máquinas á más velocidad de la que es prudente en tan estrecho paso. Y esa corriente que en otro caso se comunicaría de un extremo al otro del canal, al llegar al primer lago, como

para igualar el desnivel serían precisos muchos días, y la marea dura pocas horas; de ahí que apenas sea de algunos centímetros en el primer lago, y casi insignificante en el segundo; de modo que el movimiento que se trasmite hasta el lago Timsah, es sin importancia y nulo en la mitad más larga del canal: plácido estanque, de tranquilidad hasta hoy desconocida para la navegación. De este modo, esos inmensos reguladores del movimiento de las aguas, tanto de los desniveles accidentales de las bocas del canal, como para los producidos por la evaporación, colocan el camino de Lesseps en condiciones que ni el arte hubiera podido crear, ni que en vano se querrá imitar haciendo en Panamá colosal recipiente para depósito de las aguas del río Chagres.

Perdonad, señores, que me haya extendido algo en estas condiciones del canal, que casi no son ni políticas, ni de navegación, ni de comercio, pero que eran precisas para ver después si las analogías que se buscan en el canal americano, son realmente como serían de desear.

Pasemos ahora á las consideraciones de carácter de comercio y navegación, y siento que tengo que comenzar con una nueva digresión, y es combatiendo la teoría que he visto sostenida en estos días, y en el mismo Congreso Geográfico, respecto á los depósitos mercantiles. Conocido es el origen de estas ideas; y no es difícil adivinar entre los economistas quiénes son los admiradores de Federico Bastiat; pero si cuanto dijo el admirable autor de las *Armonías económicas* y el que tan bien explicó *ce qu'on voit et ce qu'on ne voit pas*, será siempre cierto, no es lo mismo respecto á la forma de comercio, cambiada radicalmente, y cuyas ideas, sostenidas por personas eminentes, son una prueba más del desgraciado alejamiento de esta capital del mundo moderno, una de las causas, y quizás no la más pequeña, de la decadencia de España.

Cuando escribió Bastiat, los depósitos se imponían por deficiencia en la navegación, mientras que hoy obedecen solo á la baratura del capital; y lo que fueron depósitos son solo puntos de escala para refrescar carbón y víveres. Mejorada

la navegación y llegados á construir buques de 7 y 8 000 toneladas, y además de vapor, que se calcula que hacen tres veces el trabajo de los veleros, es fabulosa la capacidad de transporte marítimo que, rebajando los precios por la competencia y con las modernas máquinas económicas, hacen mucho más barato el llevar rápidamente las mercancías á su destino, que depositarlas con gastos de carga, descarga, almacenaje é interés del capital en sitio en que este es muy caro; pues es evidente que en Liverpool se encontrará dinero sobre un *warrant* cuatro ó cinco veces más barato que en Calcuta, de modo que es más conveniente depositar, por ejemplo, el algodón en el primer punto que en el mismo de producción. Os he llamado la atención hacia esas ciudades, con intención de presentaros un ejemplo; y tomando al efecto ese mismo algodón, y Barcelona, que es un punto consumidor de aquel artículo, veréis que bajo la teoría geográfica de los depósitos, sería desatino que el algodón pasara quizás por el mismo puerto de Barcelona y fuera después á guardarse á Liverpool, y así era cuando escribía Bastiat, en que las condiciones de la navegación compensaban la baratura del capital, y entonces teníamos depósitos de aquel artículo; pero hoy, la paca de algodón que estuviera solo un año sin consumirse, iría al rastro con un cinco ó seis por ciento de gravamen, mientras que de Liverpool viene con un medio ó uno por ciento; luego todo está en que el flete sea menor que la diferencia, en cuyo caso es más barato guardar los géneros donde el capital esté abundante, que en las puertas de su casa. Advierto, señores, que las cifras que he puesto son solo como ejemplo, pero que se avienen con la realidad, tal que los depósitos se trasladarán á otra parte en que el dinero esté más barato, siempre que se reúnan las condiciones que acabo de describiros, en que creo dejar probado que es más barato guardar el algodón en los docks de Liverpool que en Calcuta, al pie de los algodoneros que lo producen, rogándoos que recordéis lo que en mi última conferencia expuse al tratar de las dificultades de nuestro comercio en Filipinas. Y, como ejemplo de las condiciones de la verdadera navegación moderna, no puedo resistir á la tenta-

ción de decirnos que desde California á Hong-Kong, en una línea de las mejores del mundo, en la mayor travesía y con buques que no bajan nunca de 12 millas, cuesta el flete de un saco de harina un real vellón. Es decir, 2 \$ la tonelada de harina, cuando en vapores subvencionados cuesta, de Manila á España, 27 \$ la tonelada, en travesía que no es mayor, y si mejor como mercantil; y de Barcelona á la Habana se pagan 10 \$ por el flete de una pipa de vino; ¡cómo os asombraríais si os dijera lo que cuesta ese mismo saco de harina en una travesía de tres días hasta Manila, y quizás de horas en una provincia del Archipiélago! Y precisamente eso sucede porque vienen á hacer el antiguo tráfico de los depósitos, que solo puede sostenerse entre Liverpool y Nueva-York, cabezas de dos imperios colosales y por otras circunstancias de pasajes, que son las que permiten vapores de 16 y 17 millas, cuyo consumo no es posible en ninguna otra travesía. *(El orador dió algunas explicaciones sobre el consumo de las máquinas á distintas velocidades, con otros detalles respecto á este último tráfico.)*

El comercio marítimo gira hoy bajo otra idea, y permitidme la frase que es mía, sea ó no oportuna, y es la teoría del tranvía.

El toma y daca de aquellos vehículos es hoy la necesaria á la navegación, pues son tan grandes los buques y tantas y de tan poco bulto relativo las mercancías, que, por su valor pueden llevarse en vapor á gran velocidad, que ni de la productora Inglaterra podrían salir los buques cargados para un punto solo; pero el buque que sale de Liverpool para el Japón y toca en España, Italia, Arabia, Ceilán, Singapore, Hong-Kong y Yokohama, y va dejando y tomando carga y pasaje en todas partes, realiza el viaje en completa carga, aunque no sea la misma, y al armador le importa poco que la litera en que durmió un japonés, la ocupe al siguiente día un inglés, un ruso, un chino ó un español, el resultado es un promedio de pasajeros durante una travesía de 4.000 leguas. El pasajero tampoco se preocupa de quién es el que desembarca, sino que, gracias á esa combinación, puede hacer un viaje total ó parcial

en buques de 5.000 toneladas, cuando de otro modo solo con subvención se podrían sostener pequeños vapores de cabotaje.

Y ahí volvemos á nuestro Suez: no es el canal solo una calle que separa el Asia de la Europa; es el centro, el camino preciso del tranvía del mundo antiguo. Descartad la rica y poderosa Europa que todos conocemos; pero fijaos en Aden, vértice de los productos de Arabia y á la vista de Abisinia, con quien comunica diariamente; Ceilán, adonde van á embarcarse las mercancías de más de 200 millones de indios; Singapore, extremo de Malaca, Siam y toda la Cochinchina, y punto de reunión de todo Borneo y del colosal imperio holandés; la China, con sus millonadas de habitantes, y el Japón, vértice notabilísimo por su historia moderna. ¿Puede dudarse de una línea que pasa por delante de la inmensa mayoría de la humanidad? ¿Y puede dudarse del resultado económico del canal, paso forzoso de ese movimiento?

Y es paso forzoso, señores; pues el Asia y Europa están tendidas de E. á O., y para cuya comunicación, es el África verdadera barrera. Para el habitante de Mozambique, podrá ser dudoso el viaje á Europa, doblando el cabo de Buena Esperanza ó por el canal de Suez; pero para los pueblos del Asia y la Oceanía, nunca, salvo cuando los géneros no puedan pagar el peaje del canal. Y hago esta observación, pues el África, que corre con la Europa de N. á S., podrá hallarse en las condiciones de América respecto á su canal; pero las circunstancias del Asia son completamente distintas, como podéis ver en este mapa que tenéis delante, y que en vano se quiere buscar semejanzas para profetizar buenos resultados al canal de Panamá. El canal de Suez cambia los productos de las razas; el de Panamá no podrá servir sino para cambiar los productos de los climas.

Además, los géneros que se mueven son de los que pueden sufrir casi con indiferencia algún recargo; es más, que quizás sean más baratos de llevar á todo gasto que en económicos buques de vela. En efecto; á una tonelada de té, poco significan algunas pesetas de derechos por el paso por Suez, y la cuestión queda reducida á si el viaje en vapor dura cuarenta y cinco

días y en vela seis meses; si el interés del capital de los cuatro meses de diferencia y coste del seguro pueden pagar la diferencia del flete en vapor. Y como quiera que el valor de esas mercancías sube en seguida á millones, basta enunciar lo dicho para comprender cómo el viaje en vapor es el más barato, y cómo los vapores tienen que escoger siempre la línea más directa; de ahí que el canal de Suez es, no solo el paso necesario á los vapores, sino la gran razón del desarrollo de esta navegación, pues realiza el problema económico-marítimo de los cambios de los ricos productos de Europa y Asia.

Al abrir el canal se pensó en la navegación de vela, y hasta se fundó á Ismailia con el propósito de que fuera el punto de encuentro y el consabido depósito, nada de lo que se ha realizado; muy lejos de ello, en Ismailia ya se ven las ruinas de los palacios de la inauguración, y hoy solo vive lo que está allí de pie, por la poderosa influencia de Lesseps, que lo sostiene como su pueblo favorito y por un esfuerzo de centralización y excesiva burocracia de que padece la administración del canal, todo lo que, seguramente, desaparecerá al morir el fundador, volviendo el desierto á recobrar su imperio, sin que nada pierda el canal ni la empresa. En efecto, señores; la navegación de vela es fácil hasta el Estrecho de Gibraltar, muy larga y penosa en el Mediterráneo para buques de gran tonelaje, que son los únicos que pueden realizar ganancias en tan largos viajes, buques poco á propósito para sortear las costas buscando terrales y virazones que hinchen sus velas, carísimo el paso por el canal á causa del pago de remolcadores; en el peligroso mar Rojo, solo es fácil el viaje en un sentido, y de N. á S. en la monzón de invierno, y para encontrarse después con viento contrario, viéndose obligados los buques á bajar casi tanto como en el viaje del cabo. Y, por fin, viaje más largo que por el cabo, é infinitamente más peligroso y más caro; en resumen, económicamente imposible: el paso es solo para vapores, y como creo haber demostrado no solo de indudable resultado, sino que también de seguro porvenir.

¿Mas el éxito del canal, puede decirse que represente el del Egipto, cuyo suelo cruza? En mi concepto, señores, tan lejos

es de ser esto así, que dudo que se pudiera realizar obra alguna más peligrosa para la autonomía, para la misma conservación del pueblo egipcio. Nada más peligroso que abrir uno en su casa una calle que pueda llegar á ser paso necesario á pueblos poderosos con fuerza bastante para poder prescindir de la moral, aunque sea la moral convencional de la política: y una vez abierto el canal, es camino militar necesario de Inglaterra, como lo será mañana de cualquier potencia europea que domine en la India. No es, señores, la primera vez que os he dicho, que están muy equivocados los que juzgando por el oropel, creen muy sólido el imperio inglés en las Indias orientales: nada de eso, el descontento de los gobernados sin piedad y considerados con desprecio como razas inferiores, es extraordinario, y el partido ruso fomentado en las universidades, es tanto como son los escolares salidos de ellas. Yo soy el primero en reconocer que perderán mucho de amo, pero todos sabéis mejor que yo, que las aspiraciones de los pueblos no son siempre hacia aquello que más les conviene. Pero el partido existe, y poderosísimo, y ello os dará medida del peligro que es para Inglaterra el ver la bandera del Czar en sus fronteras del Thibet.

Observad aquí, señores, circunstancias dignas de estudio, que demuestran por sí solas que tratamos de otros pueblos muy distintos de nosotros: ved sino pueblos que cuentan sus gentes por centenares de millones y que no aspiran á ser independientes como parece lógico, sino á cambiar de amo, y sin que ello produzca ningún cataclismo, como no lo produjo el cambio de mano de Portugal á Holanda y de esta á Inglaterra. *(El orador hizo un extenso estudio del dominio de los portugueses y de la actual decadencia de sus descendientes.)* Y es el segundo punto de vista el papel de ambas naciones rivales: los rusos quieren la frontera, para decir: por ahí lanzaré mis ejércitos, sin intención ninguna de hacerlo; pues no se conquistan pueblos como la India, si ellos no son los que quieren que los conquisten, ni se pueden llevar ejércitos á tal distancia y á países que hay que tratar como aliados. Por su parte, Inglaterra necesitaba, á costa de cualquier sacrificio, el canal de Suez,

para decir á su vez: por aquí pasarán mis tropas; por más que no las tenga y las campañas del África desde la expedición á Ashantee, á los degüellos de Isandula y el ridículo del Sudán hayan demostrado que el pueblo inglés ha perdido sus condiciones militares. Los ingleses sirven á su mesa muchos platos de otros pueblos, gracias á su asombroso comercio, y nada tienen que ganar en los campamentos y cruceros, donde solo se come galleta agusanada, y poco deben inquietar sus ejércitos á los de Rusia si llegaran á encontrarse. Pero no hay el menor peligro, no se encontrarán; lo único que ambos podrán hacer, es contrarestar ó apoyar un movimiento de los indígenas, y el resultado dependerá solo de la importancia del movimiento. De ahí la necesidad de un camino rapidísimo para acudir antes de que el incendio tome incremento; de ahí la sentencia del Egipto firmada por Lesseps y Mahomed Said, el día de la inauguración; pues abierto el camino, era necesidad de vida ó muerte para Inglaterra y todo era cuestión de oportunidad, que vino á darle la guerra franco-alemana, imposibilitando á la primera nación de oponer su veto, á que la gran empresa que patrocinó con tanto desinterés y nobleza, pasara á manos de Inglaterra que tanto hizo para que no se llevara á cabo.

Y excusadme, señores, estas digresiones que son necesarias ante la atmósfera anglo-maniaca que nos rodea, hasta en personas eminentes que oirán quizás con asombro que haya quien se atreva á decir que el imperio inglés de la India no tiene estabilidad, á pesar de ser de ayer cuando ya vivíamos todos los aquí presentes; y que sus medidas militares no son precauciones sino absoluta necesidad. Y permitidme que os repita las palabras de un célebre publicista inglés, que decía, que ninguna nación tenía en Oriente la estabilidad de España en Filipinas y que allí estaríamos nosotros después de que hubieran desaparecido del Asia y Oceanía todas las banderas de Europa. ¡Por extraño que parezca ha habido un inglés que nos ha hecho justicia!

Veis, pues, bien, cómo el canal no puede menos de seguir los vaivenes de la política; y, reíos de su neutralidad: por el canal pasarán las flotas de la nación que lo domine, ved si no la si-

tuación de los cruceros doblando el cabo de Buena Esperanza, no solo con el retardo consiguiente, sino sin recursos, ni noticias y llegando desorientados á los estrechos: esa es también una cuestión de rapidez para aislar los pueblos en rebelión ó para impedir que buques enemigos la apoyen, y todo ello como lo referente á las fuerzas de tierra, hacen, como os he dicho, del canal de Suez un juguete perpetuo de la política de la que es hoy y de la que mañana pueda ser la primera nación colonial.

Para combatir ese peligro, se acudió á un medio poco afortunado, cual fué dar al Gobierno egipcio un crecido número de acciones: y el error á mi entender fué la forma demasiado transferible de la propiedad. Todos sabemos que los Gobiernos no reparan en mientes cuanto están en apuros y como el de Egipto vive en apuro permanente, no era dudoso que enajenaría un papel que en la plaza se tomaba con premio y que era verdaderamente dinero contante, viniendo el canal no solo á ser necesario á extranjeros, sino de absoluta propiedad de ellos, problema que no es nuevo por cierto; pues bien, sabéis que son muchas las naciones que no permiten á los extranjeros poseer en el país, en lo que obran con consumada previsión. Para el Egipto, lo mejor hubiera sido que el canal no se hiciera; pero hecho, seguramente que le hubiera traído menos peligros el derecho de un tanto por ciento sobre los productos, que las acciones; pues, aunque los hipotecara, siempre el pago tenía que ser por su mano, no renunciando el papel de amo, aunque éste fuera nominal.

De sobrado atrevido calificaréis, señores, el concepto de que el canal es perjudicial al Egipto; pero haced la comparación y veréis como no voy tan descaminado. En efecto, una vez reconocido más corto el camino de Suez y como necesario á la navegación de vapor, y desde el momento que los géneros que constituían el tráfico podían sufragar el pequeño aumento de gastos del trasbordo en la línea férrea de Suez á Alejandria, que no serían seguramente mayores que el peaje del canal, y establecido este movimiento cambiando las compañías sus efectos y pasajeros de un buque á otro de la empresa; el Egipto tenía que sentir ese asombroso movimiento de mercancías en

almacenes, acarreos y empleados de todas clases, aunque fueran subalternos que daban ocupación á una buena parte de sus nacionales y en el porvenir enseñanza para el comercio. Suez y Alejandría crecieron de un modo portentoso, se llenaron de familias europeas, representantes del comercio de todo el mundo y sus puertos veían cada uno una flota del comercio universal, estacionada y consumiendo en sus mercados. Por otra parte, los pasajeros, obligados á esperar de cuatro á seis días que duraba la carga y descarga, permanecían en el Cairo ¿y quién era el que no iba á las pirámides, al Nilo, al histórico árbol bajo el que reposó la santa familia en su huida á Egipto? Y todo eso representaba fondas, guías, medios de locomoción, venta de curiosidades, roce, y en fin, un capital enorme que quedaba en el país dejado por centenares de miles de pasajeros poco afanosos de economía á la ida, en la esperanza de pingües sueldos, posiciones ó ganancias al regreso, á cuenta de lo ganado. No era posible imaginar un medio más poderoso de riqueza ni de civilización que prometía al Egipto el llegar á ser entre los pueblos mahometanos el más rico, y seguramente el más civilizado. Todo eso sin peligro alguno: del paso de las escuadras se hablaba solo como recuerdo del canal de los faraones, y á nadie se le ocurría cruzar con sus ejércitos un país neutral, sin contar la dificultad de disponer de dobles escuadras á cada lado y preparadas con anticipación imposible en la guerra; pues bastaría para dar aviso al enemigo menos avisado. Comparad el cuadro con el de hoy: llegan los buques y sin poner el pié en tierra nadie absolutamente, se emboca el canal algunas veces sin fondear: se hace noche en medio del desierto y solo en Port-Said se detienen por brevísimas horas. ¿Y qué es Port-Said respecto al Egipto? La síntesis del canal: esto es, un pueblo híbrido, todo menos egipcio y separado del país por el canal, el mar y el lago Mensalleh, un hijo separado de la madre que le dió el ser, y todo ese inmenso movimiento en asombroso crecimiento sin dejar nada ni dar de comer á una sola familia egipcia, convirtiendo en cambio el país en juguete de las ambiciones de Europa.

Mirad ese cuadro, y estaréis conmigo que el canal puede ser

un gran beneficio á la humanidad descartada la parte del Egipto: en cuyo terreno se niega parte de la gloria que de derecho le corresponde al famoso virey que dió los medios de llevar á cabo la gran empresa. La Europa no glorifica sino á su hombre, á M. Lesseps, que después de todo no ha hecho sino servir á su raza, á sus socios y á sus intereses, y deja olvidado al hombre que para servir á esa Europa que no era su patria, no vaciló en sacrificar á su pueblo y á condenarlo quizás á que desaparezca por completo, y que tiene el más indiscutible derecho de figurar no sólo al lado del gran Lesseps, sino precediéndole como la primera figura en ese gran camino de la humanidad que se llama el canal de Suez. Y esa humanidad agradecida tiene el deber de erigir un recuerdo á Mohamed Said y á Lesseps do quiera que haya un hombre de mar, desde el mísero patache al soberbio acorazado, y suya es la obligación de levantar estatuas hasta en el más pequeño promontorio donde se estrellen las olas, para enseñar á la posteridad el nombre de esos dos genios que supieron robar al mar tantas víctimas y tantas fatigas al navegante. Pero yo aconsejaría, que ni una sola se levantara en Egipto, pues, en justo castigo á los que condenaron su patria á perpetua esclavitud, arrastrarán sus estatuas por las arenas del desierto para que con su hálito de fuego las sepulten con los últimos descendientes del pueblo de Mahomed Said.



Señores: si no estáis cansados vais á seguirme hasta el istmo de Panamá, al lugar elegido para cauce del nuevo canal por más que mi estudio dejará mucho que desear en relación con el que acabo de terminar, pues como se trata de un problema por resolver, por fuerza ha de resultar sin colorido al lado de un problema completamente resuelto. Es más: no soy yo solo, sino los mismos que han hecho el proyecto, tienen que estar poco seguros de lo que será el canal una vez terminado: proyecto que tiene que haber sido hecho forzosamente á la ligera en un país que para hacer una nivelación ó reconocimiento, hay que

desmontar bosques seculares que apenas caídos vuelven á crecer encerrando al explorador en bellísima enramada donde mora perenne é incansable el paludismo y la muerte. El trazo elegido se debe á dos oficiales de marina que seguramente debieron llevar la nivelación por el ferrocarril, si no aprovecharon la que existía, pero cuyo proyecto rebosa de una cantidad de sentido práctico y de buen juicio que les ha merecido la muy justificada preferencia; pero eso no quita que el trabajo verdadero del proyecto sea muy incompleto y que se quiera justificar buscando analogía al canal de Suez, al que por desgracia no se parece de ningún modo que quiera mirársele.

El canal de Panamá no cruza como el de Suez una nación semi-salvaje: no, el Estado de Panamá de la república de Nueva Granada, habitado por pura raza española y en el mayor adelanto no ofrecerá sino amparo y ayuda á los trabajos; pero si el pueblo egipcio que era allí el obstáculo pudo ser lanzado por fuerza á cavar el cauce del canal gracias á la intervención de Mohamed Said; en Panamá el salvaje es el clima y es arduo problema el dominarlo. Es preciso no saber lo que es remover la tierra en los trópicos para oír sin tristeza las cuentas galanas de excavaciones, que lo menos mal que podrá hacerse, es llenarlas inmediatamente de hechas. En esas mismas playas de Panamá he oído que costó el ferrocarril á hombre por traviesa, que faltaron trabajadores á pesar de pagarse á ocho pesos fuertes el jornal de los braceros, y que á ello se debe lo mal hechos de algunos trabajos y la poca seguridad de la vía ferrea. Para combatir esta objeción se dice que aquella tuvo que sentar las traviesas sobre pantanos, ¿y qué será la excavación á medida que avance, en un país en que caen 4 metros de agua al año y á la que no puede buscársele salida, pues hay que partir del nivel del mar para abajo? Y no basta, señores, pensar en que las razas de color sufran menos; el paludismo no perdona á nadie, es un monstruo que no se sacia y solo á fuerza de cadáveres sana en los trópicos la tierra removida. El canal de Panamá sería sencillísimo en nuestra latitud, más fácil en otras partes ya dominadas por el trabajo del hombre que ha destruído los bosques y buscado salida á las

aguas; pero allí queda todo por hacer, aumentada la dificultad por los senos de los golfos de Panamá y de la bahía Limón, por el lado del Atlántico que producen estancamientos de aguas, lagunas y terribles calenturas de las peores de los países cálidos. Y aunque hagamos abstracción de la cuestión de humanidad, y suponiendo que haya brazos para trabajar ¿cuál será el porvenir económico del canal si los braceros llegan á costar al precio de los que os he citado?

No creais, señores, que es fuerte el colorido; el año 63 estaban allí dos fragatas españolas; y á pesar de estar en las mejores condiciones y lejos de la tierra, vimos un día cierto extraño movimiento; los médicos iban y venían: vimos salir un bote para tierra con un pliego, y á su regreso, la señal de zarpar, izada en la capitana, nos indicó que abandonábamos el puerto sin siquiera tomar provisiones. La razón era que las fiebres locales se habían llevado á varios de nuestros marineros en cuatro horas del ataque á la muerte, y cuyos cadáveres arrojamos al mar á la boca del golfo. A los guardias-marinas no nos preocupaba sino el forzado ayuno; ¡qué viaje aquel, á arroz y frijoles! Yo os aseguro, señores, que vimos el puerto de Acapulco con tanto apetito como pudieron verlo el siglo pasado los cansados galeones del situado de Filipinas.

El afortunado canal de Suez une dos mares homogéneos, es decir, dos Mediterráneos, del mismo nivel por consiguiente, mientras que el de Panamá debe unir el gran Océano con un mar interior, si bien por su configuración abierta siente los movimientos del Atlántico. Resultado de ello es que en el lado de Panamá produce la marea un desnivel máximo de 6,49 m.; y si 2 ó 3 dm. causan en Suez una corriente de $2\frac{1}{2}$ millas, es evidente que el desnivel de Panamá produciría un verdadero torrente, so pena de cerrarlo con una esclusa y de tener que aumentar el cauce, además de los $8\frac{1}{2}$ m. de navegación, con la cantidad de muro necesario que represente el desnivel de mareas.

Si el desierto enseñoreado del istmo de Suez pudo ser una dificultad para el trabajo, tenía en cambio la ventaja de suprimir más adelante el gasto del entretenimiento: el istmo de Pa-

namá, cruzado por los Andes, tenía que tener forzosamente desagües para la enorme cantidad de agua que cae en los trópicos, y así el menor nivel del istmo tenía que ocuparlo un río, que es el caudaloso Chagres; y como el canal necesita también el menor nivel, de ahí que donde quiera que se ha proyectado ha necesitado luchar con un río, ya para aprovecharlo, ya para desviarlo.

El proyecto actual no era sino hacer un nuevo cauce al río Chagres, y veamos cómo:

Cruza el istmo una pequeña cordillera, cuya mayor elevación es de 87 m., y para cruzarla se iba á perforar un túnel colosal de 44 m. de elevación y de 5 á 7 km., según el alto de trinchera. Por primera vez no iban las aguas del mar á reflejar el hermoso azul de los cielos, sino la negra oscura bóveda. ¡M. Lesseps nos quería hacer navegar en tinta! La cuestión de alumbrado no era difícil, pero sí el peligro de los frecuentes terremotos y el problema del humo de los vapores; tal, que creo que últimamente se ha decidido abrir trinchera á cielo abierto; pero no necesito deciros que es cuestión de muchos millones, de remover muchas tierras y de tremendas consolidaciones, si no se hallan terrenos sumamente sólidos, pues en grave aprieto se ha de ver el buque que entre los elevados muros del desmonte sienta una conmoción volcánica de la intranquila cordillera americana.

Una vez abierto el canal por el lado de Panamá, se pensó desaguar el Chagres por él, y franco su cauce labrar la parte oriental. Pero y la enorme cantidad de materias orgánicas dejadas al descubierto y entrando en descomposición, ¿no serían un nuevo peligro? Y las lluvias y los afluentes menores, ¿lo dejarán en seco? Y si se queda en seco, ¿no se convertirá en un bosque pantanoso? No os cansaré, señores, con el detalle de un inmenso recipiente que se pensó construir para recoger las aguas de las avenidas, pues he oído decir que el último proyecto es hacerle un nuevo cauce al Chagres paralelo al canal, para dejar á este desembarazado. Ya veis qué gastos tan considerables que no tuvo el de Suez, y á pesar de ello no hay duda que es el mejor partido, pues las aguas del Chagres ha-

bían de producir corrientes que harían el canal innavegable, y cuyos *detritus* obligarían á un gasto de limpieza extraordinario. A pesar de ello, las duras orillas del canal harán necesario que todo él sea trabajado por un camino de sirga que evite los efectos de las embestidas, que á pesar de ser contra arenas, casi siempre en el de Suez ha costado la hélice al buque que ha chocado. *(El orador entra en una serie de consideraciones respecto al peso de los buques en movimiento en el momento del choque y á las medidas propuestas para que las embestidas contra las orillas no sean peligrosas, así como que mientras el canal de Suez puede ahondarse indefinidamente, el de Panamá no es susceptible de reforma.)*

El largo del canal deberá ser de unos 73 km.; pero las dificultades que acabo de relataros, por lo menos en el terreno económico, bastan para indicar que se trata de una obra muy distinta de la verificada en Egipto.

Venid ahora, señores, á la célebre frase de tantos millones de hombres á un lado y tantos al otro, frase tan característica en el canal de Suez y que se quiere aplicar como solución al de Panamá, donde es por lo menos muy discutible. La cuestión no es tal como se presenta, pues cada uno de nosotros tiene toda la humanidad á un lado y otro de su casa; el problema es que las gentes tengan la necesidad de pasar por la puerta de esa casa y se vean obligadas á pagar un peaje al dueño, en cuyo concepto no vemos la necesidad de pasar por Panamá sino á un reducido número de comerciantes y viajeros.

Suez es una calle interior, y si bien en el Índico hay monzones, las travesías se parten en distancias iguales y se compensan en general, necesitándose el negocio de la navegación de vapor, como acabo de demostraros al tratar este asunto.

Panamá, por el contrario, es un camino del universo, y tiene que obedecer su tráfico al gran movimiento de las corrientes del Océano y á los vientos generales, pues las distancias son tan enormes, que locura sería gastar el capital y llevar solo los buques cargados de carbón para pasearlos, contra las leyes que rigen los movimientos de las aguas y de la atmósfera en el planeta.

(El orador hizo una brillante descripción de los trabajos de Maury, de las corrientes y vientos generales, su influencia en los climas de Inglaterra, el Japón y California, de la intensidad de algunas de las corrientes, del aspecto de la zona de los aliseos y de la situación de Panamá en el vértice de esas grandes fuerzas.)

Además, la situación de América, corriendo de N. á S., es tal, que todas las latitudes se complementan: en los mercados de Lima se hallan siempre los frutos de las regiones frías, y en Valparaíso tenéis también la rica chirimoya, la palta, la granadilla y la dulce lima del Perú, y en San Francisco de California se hallan siempre reunidos los frutos de las tres zonas, desde la glacial hasta los del Ecuador, llevados en rápidos vapores: cada costa se complementa fácilmente y no hay la necesidad que se supone de cruce del canal. La situación de las dos Américas, del Norte y Sur, no es análoga al de los pueblos que tienen que cruzar el canal de Suez, sino á la de Europa y África, el día que adquiriera esta el debido desarrollo: observad sino que Cádiz no está más lejos del trópico que de las costas de Inglaterra, adonde enviamos nuestros frutos, que no necesitan sino un tráfico importante y rápido.

Indiquemos si no los pueblos que pueden comunicarse y el camino que tienen que recorrer. Los pueblos del centro de América nada tienen que cambiar entre sí; sólo acaso algún tráfico de tabaco de nuestra isla de Cuba que surte á alguna de las repúblicas del Sur. California y Nueva-York seguramente sostendrán su línea de vapores, pero los ferrocarriles bajarán sus tarifas y aumentarán la competencia; el oro y azogue, que constituye uno de los efectos que abultan más el valor de los estados de mercancías, tienen poco volumen, y como tal, pagan pocos derechos; y, por fin, los pasajeros mirarán siempre con recelo el paso del mortífero istmo de Panamá.

Las repúblicas del Plata y Chile hallarán siempre mejor comunicación por el ya conocido estrecho de Magallanes, y en breve por el ferrocarril trasandino; y el movimiento de pasajeros se hará seguramente por éste, que es paso brevísimo por la mayor estrechura de la América, pudiendo hacer el viaje á

Europa por la zona de los alíseos, por el mar del eterno buen tiempo. Construído el ferrocarril, hasta los habitantes del Perú vendrán á buscar ese camino mejor que el canal con sus fiebres, el golfo de Méjico con sus huracanes y el de las Yeguas con sus mares tormentosos en todo tiempo; viaje, por lo demás, no más breve que el que se haga por Montevideo.

Los viajes que se dicen al Japón son ilusorios, pues las distancias son enormes y no compensarían el cambio de ruta; pero aun así queda el viaje de vuelta, que hay que hacerlo remontando ó bajando si es desde Australia, y en que no se haría sino perder con ir á Panamá.

Si de la navegación de buques mixtos se tratara, no por eso podrían evitar el golfo de Méjico, peligrosísimo en otoño; es más, esos buques tendrían que ir á buscar la salida por el canal de la Florida, corriendo 480 leguas sólo para salir del golfo, camino que seguirán todos los que no sean vapores de primera fuerza que busquen las Antillas menores á fuerza de máquina contracorriente y alíseo en una distancia de más de 300 leguas.

Tened en cuenta, señores, que cuanto digo y he dicho sobre el canal todo es bajo el punto de vista económico: yo no niego que se hará, hasta que al frente de la empresa esté M. Lesseps: lo que yo dudo es que llegue á producir el menor beneficio á los accionistas constructores. En tal concepto, observad la cuestión de distancias: desde Panamá á California hay más de 1.000 leguas; á Valparaíso unas 800; á Nueva-York 680; á nuestras Filipinas más de 3.000 leguas; á Puerto-Rico, que es el mejor paso, 340, y de este punto á Europa 1.200: haced las combinaciones que queráis con estos números, y veréis que representan cantidades enormes de combustible en los vapores, y dilaciones extraordinarias para los veleros ó buques de máquina auxiliar. Yo os he hablado de los trabajos de Maury, de su trascendencia en la navegación. *(El orador lee un estado de viajes célebres por su rapidez, hechos por clippers, entre los que llama la atención sobre el del Sword fish, en 76 días de San Francisco de California á Nueva-York; el del Sovereign of the Seas en 13¼ días de Nueva-York á Liverpool, y el del Archi-*

tect de Canton á Londres en 107 días.) Ante estos viajes, doblando los cabos, comprenderéis que los de Panamá no pueden ser más rápidos ni más económicos: las distancias son demasiado grandes para que los buques de vela no salgan victoriosos. Lo único que podría salvar el canal sería una serie de mercancías como las que pasan por Suez, de gran valor intrínseco y de algún volumen al mismo tiempo, condiciones que no reunen ni el guano del Perú, ni los salitres y cobres de Chile. Permitid que sobre esto os lea lo que dice el *British trade journal* de 1.º de Agosto de 1883: esta revista comercial, tan competente, dice «que en 1870 salieron de Calcuta por Suez 44.818 toneladas y por el cabo 390.443, y en 1882, por Suez 487.772 y por el cabo 440.375 toneladas;» de donde se ve, que si bien es cierto que el tráfico del canal se desarrolló por sí propio, no fué quitando nada al comercio del cabo, que ha aumentado en 50.000 toneladas, pues por Buena Esperanza iban y siguen viniendo á Europa las mercancías que no pueden pagar el flete en vapor ni el paso del canal. Y observad que es una lista de géneros y no toneladas de arqueo de los buques salidos, lo que suele producir muchos errores. Perdonad que insista en este tema, que desarrollé al principio de este discurso; sólo que deseo fundar mi opinión de que es posible que algún nuevo tráfico se desarrolle con el canal de Panamá; pero que muchas mercancías seguirán por necesidad su antiguo camino, y que no sucederá en América, como no ha sucedido en el antiguo continente, lo que supusieron algunos, de que quedarían desiertas las aguas del cabo.

No menos merece fijar la atención las despobladas costas de América: ¿qué son las poblaciones del Perú, Chile y hasta de los mismos Estados-Unidos para tan inmensos territorios? Contad las gentes y veréis cómo en alguno de los cálculos hechos cabe á cada individuo un número extraordinario de toneladas. ¿Podréis contar en toda la costa occidental de la América del Sur de 8 á 10 millones de habitantes? Y aunque supongáis el doble al Norte, veréis la pequeñez ante el cálculo de las millonadas que giran sobre Suez.

En lo único que veo analogía en los dos canales es en sus

consecuencias políticas; pues el paso puede ser necesario á los Estados-Unidos, como el de Suez lo es para Inglaterra: y como tampoco es aquél, pueblo que peque de escrupuloso, es muy posible que el Estado de Panamá siga una suerte paralela á la del Egipto. Ya con insistencia se dice que es independiente, y casi no se nombra la confederación á que pertenece. No es peligro de hoy, que hay en América ancho campo para todos; pero el día en que, como en Europa, la casa empiece á ser chica para los pueblos que la habitan, el canal es un camino militar decisivo para el que lo posea; es más, lo mismo que el de Suez, es de índole negativa, pues bajo el punto de vista militar, á todos los pueblos de la costa occidental les interesa más que no pase nadie que pasar ellos, que ya tienen sus fuerzas en el Pacífico: al único que le interesa pasar es á las escuadras de la América del Norte: peligro es para el Estado de Panamá semejante necesidad, y no menor quizás para Méjico y las cuatro repúblicas del Centro-América, que son camino para justificarlo.

En resumen, señores, pues es tarde ya y estaréis cansados: el canal de Panamá, como negocio, no creo que pueda ser peor; como obra en sí, es un nuevo camino para la humanidad que ha de levantar aún más alto el nombre de Lesseps que su primera y grandiosa empresa, y que hará su recuerdo ya bendecido y respetado, que lo sea para siempre por las generaciones futuras; y por fin, bajo el punto de vista político (perdonadme la osadía), en mi concepto, en Panamá ha trazado Lesseps la frontera de Monroe. He dicho.

LA CORTEZA TERRESTRE Y SU RELIEVE.

El ingeniero de montes Sr. D. Rafael Alvarez Sereix ha dedicado para nuestra biblioteca un ejemplar del folleto que acaba de publicar, y que se titula *Estudios botánico-forestales*.—Hállase en él una traducción de la conferencia que M. Lapparent pronunció en la Sociedad Geográfica de Paris acerca de la corteza terrestre, importante asunto del cual se han ocupado algunos de nuestros consocios. A continuación se inserta íntegro el artículo, advirtiéndolo de paso que el Sr. Alvarez Sereix ha puesto á disposición de la Sociedad los *clisés* de las láminas que lo ilustran.

Uno de los estudios más interesantes es el de la geología, que investiga la formación, naturaleza y figura del globo en que habitamos. Del adelantamiento de aquella depende la solución de difícilísimos problemas, de tanta importancia como el de determinar el origen de la vida y la aparición de las especies. ¿No llegará un día en que se borren los límites hoy tan marcados entre los reinos orgánico é inorgánico, á la manera que se desvanecieron los antes establecidos entre animales y plantas? ¿Apareció por vez primera la vida, rudimentariamente, en el fondo de los mares? ¿Hánse derivado unas especies de otras, como supone Darwin, ó procede cada una de un tipo diferente y exclusivo? ¿Es nuestro mundo pequeña porción condensada de la nebulosa solar, como creyó Laplace y modernamente el ilustre Faye?...

Así como los geodestas, mediante numerosas redes de trián-

gulos, han demostrado ya de un modo incontrovertible que la forma de la tierra es aproximadamente la de un elipsoide de revolución, y han calculado las dimensiones de los ejes y el achatamiento en los polos, los geólogos allegan materiales que en lo porvenir servirán para resolver las cuestiones anteriores.

M. A. de Lapparent, catedrático del Instituto católico de Paris y presidente de la Sociedad geológica de Francia, es sin disputa uno de los naturalistas más distinguidos de la época actual. Hombre de clarísimo talento, trabajador incansable, no desmaya nunca en la noble tarea de contribuir al perfeccionamiento y difusión de la geología. Lapparent, que ha hecho estudios tan curiosos como el titulado *La Cristallographie Rationnelle*, que ha expuesto en eruditísimo discurso la historia y método de la geología, que poco tiempo hace publicó un completo *Traité de Géologie* y ahora un *Cours de Minéralogie* (1), pronunció en la Sociedad Geográfica de Paris una preciosa conferencia desenvolviendo magistralmente el tema *La corteza terrestre y su relieve*.

Autorizados galantemente por el autor, hemos vertido á nuestra lengua, casi literalmente, dicho discurso, procurando dar idea exacta del pensamiento de M. de Lapparent, aunque se perjudiquen la pureza y gallardía del estilo.

Y con esto pongamos punto á las mal pergeñadas líneas que preceden al discretísimo trabajo del Sr. de Lapparent.

R. ALVAREZ SEREIX.

(1) En esta obra procura vulgarizar las teorías cristalográficas de Bravais, que expuestas por Mallard en su tratado de cristalografía geométrica y física, no terminado aún, exigen el conocimiento de las matemáticas superiores.

A. de Lapparent presenta las mismas teorías de un modo más elemental. Bravais ha mostrado en la forma de los poliedros moleculares la causa de la simetría cristalina y las aparentes rarezas de que, en ocasiones, es susceptible aquella simetría. Con algo de arte es dado explicar geométricamente todos los modos de cristalización, no obstante la complejidad que ofrecen; la molécula misma tiene forma y los agrupamientos moleculares no se efectúan arbitrariamente, sino obedeciendo á ciertas leyes muy sencillas de simetría.

La mineralogía y geología se relacionan íntimamente. No es posible estudiar las rocas sin estudiar sus condiciones mineralógicas; las placas delgadas, examinadas al microscopio, han proporcionado nuevos datos respecto á las partes constituyentes de la corteza terrestre. Hoy no se adelanta en el conocimiento de las rocas cristalinas si no se está familiarizado con la óptica de los cristales.

El estado actual de la corteza del globo resulta de las acciones interiores ó exteriores que, desde el origen de los siglos, han trabajado para modificar la superficie de nuestro planeta.

Sabido es que la corteza terrestre ó, para no prejuzgar nada, la parte sólida del globo, accesible á la observación, está constituida esencialmente por dos grandes categorías de terrenos.

Los de la primera hállanse dispuestos en capas ó estratos, limitadas por superficies planas paralelas y regularmente superpuestas las unas á las otras. Por lo común es fácil ver que los elementos minerales de estos estratos son restos que proceden de la trituración de rocas preexistentes; además, dichos restos están dispuestos como si se hubiesen mantenido en suspensión en el agua y precipitándose al fondo por la sola acción de la gravedad, á modo de *sedimentos*. Ya son estos fragmentos de naturaleza arenácea, y dan origen, si se han conservado sueltos, á arenas y gravas, ó si se han cementado ulteriormente, á areniscas ó á conglomerados. Ya son finas partículas de limo, en que dominan los silicatos de alúmina, dando origen á las arcillas, compactas, laminares ó esquistosas. Finalmente, hay ocasiones en que los estratos están formados por calizas, en las cuales se distinguen, sin esfuerzo, las análogas de todas las variedades que se forman aún á nuestra vista en las regiones de los arrecifes de coral. En cuanto á las formaciones arenáceas ó arcillosas, es imposible desconocer su identidad con los depósitos de las playas actuales ó los aluviones y deltas de los grandes ríos. Queda, pues, establecido que deben considerarse los terrenos *estratificados* ó *sedimentarios*, como productos de la destrucción de las partes superficiales y litorales de la corteza terrestre, bajo la influencia de las olas y agentes atmosféricos.

Los terrenos de la segunda categoría se presentan en forma de macizos ó filones, introducidos al través de las hendiduras de los terrenos sedimentarios, ó extendidos por su superficie. No se observa ningún elemento detrítico; la disposición de los materiales no acusa nunca la acción de la gravedad, y, salvo los casos en que se encuentra, como en la mayoría de las lavas modernas, cierta proporción de materia vítrea, toda la masa

está *cristalizada*. Manifiesta es la analogía de estos productos con los que arrojan los volcanes, y no hay manera de negarse á admitir que sean formaciones *eruptivas*, producto directo de lo que puede llamarse la *actividad interna* del globo.

En resumen; una primer ojeada sobre la composición de la corteza terrestre basta para comprender que la formación de esta corteza resulta del juego simultáneo de dos clases de agentes, los unos interiores, los otros exteriores, cuyos análogos actúan en nuestra época.

Para comprender mejor el mecanismo de este doble juego, refirámonos á las condiciones en que se forman los sedimentos modernos. Una costa estable no puede ser atacada indefinidamente por las olas; al cabo de más ó menos tiempo se suaviza su perfil; los productos de su destrucción acaban por constituir, sobre la orilla, un cordón litoral que protege la costa, y bien pronto el mar llegará tranquilamente á esta playa, expuesta antes á sus acometidas. De igual manera, un torrente no puede ahondar siempre su lecho. A fuerza de degradar los ribazos y arrastrar los restos á su cono de deyección, alarga su curso, suavizando él mismo la pendiente y disminuyendo en igual proporción la potencia del agua corriente. Llega un momento en que esta agua, que cae de las altas regiones en cascada vertical, á lo largo de una pared de rocas, se reúne en una cuenca á la cabeza del antiguo canal de desagüe, para adquirir en seguida curso manso entre dos ribazos, que apenas tiene fuerza para rozar. Estos se cubren entonces de verdura, de arbustos y aun de bosques que fijan el suelo, y, si el hombre no destruye este equilibrio destruyendo los árboles ó entregando los pastos al diente de ovejas y cabras, puede llegar á desaparecer de un modo definitivo la acción destructora del torrente.

Así es que puede decirse que los diversos agentes exteriores se ponen límites ellos mismos á su propia actividad. Cada uno de aquellos descansa, después de haber contribuído, degradando una parte de la corteza superficial, á que los materiales resultantes ocupen un nivel inferior, es decir, una situación de equilibrio más estable; al mismo tiempo, la corteza reviste,

por el hecho de esta acción, un perfil que la hace en lo sucesivo menos accesible á la destrucción.

Si, pues, la geografía actual del globo fuese de antigua fecha, hace mucho tiempo que toda causa de modificaciones profundas debería haber desaparecido de su superficie. El trabajo de las fuerzas externas no debería haber causado otro efecto que acumular algunas capas de limo y arenas á lo largo de las riberas marítimas, ó algunos lechos de grava en la orilla de los ríos.

En vez de eso, la observación nos enseña que la serie de capas sedimentarias es tan poderosa como variada; que su espesor se cuenta por millares de metros, y que, en un mismo punto, las arenas, arcillas y calizas han alternado un gran número de veces. Ahora bien; cada especie de depósito corresponde á un conjunto determinado de condiciones, y no puede cambiar sino con el cambio de estas condiciones. Debe, pues, concluirse que las relaciones recíprocas de la tierra firme y el Océano, así como el relieve de los continentes han debido variar constantemente, es decir, que la geografía terrestre no ha cesado, al través de las edades, de experimentar modificaciones.

Pero dichas modificaciones ¿han acarreado la vuelta, indefinidamente periódica, de los mismos fenómenos, ó forman una sucesión ordenada con un origen primero y una marcha progresiva hacia un fin determinado? Para saberlo, dirijamos una mirada más atenta á la sucesión de las capas sedimentarias. No necesitaremos, para conocer esta sucesión toda entera, recurrir á perforaciones profundas. En numerosos puntos del globo las capas primitivamente horizontales se muestran inclinadas, levantadas y á las veces invertidas, y si nos dirigimos de un país llano, como la cuenca de Paris, á montañas como el Jura y los Alpes, marcharemos constantemente sobre el corte de capas cada vez más antiguas, de tal suerte que es posible trazar la sucesión á cielo descubierto. Ahora, cada una de estas capas contiene por lo general fósiles, que son los restos mineralizados de los animales y plantas contemporáneos de su depósito. El estudio de estos fósiles atestigua que la vida

orgánica no ha cesado de cambiar de formas en la superficie del globo ó en las profundidades de los océanos, y que cuanto más antiguas son las capas, más se aleja la serie de los tipos de los del tiempo presente.

Esta diferencia de los tipos orgánicos no se reduce á pequeños detalles; se manifiesta á menudo por combinaciones desprovistas de todo enlace con la naturaleza actual, acusando variación constante y ordenada en las condiciones físicas ambientes. Puede resumirse en una palabra el carácter de esta variación, diciendo que á medida que remontamos el curso de las edades, la infinita variedad de las provincias zoológicas y botánicas del tiempo presente es reemplazada por una uniformidad cada vez mayor. Y así se llega á los tiempos primarios en que una misma vegetación, francamente tropical, se extendía del Ecuador á los polos, en tanto que los mismos animales marinos frecuentaban los océanos bajo todas las latitudes. Al propio tiempo los tipos fisiológicos se simplifican de más en más, y en vez de las actuales delicadas combinaciones, en las que la complejidad de los órganos indica funciones múltiples, en relación con las diversas circunstancias que los rodean, no se hallan más que seres relativamente sencillos, adaptados á condiciones de vida muy uniformes. Más abajo aún se llega á sedimentos en que no existen trazas de organismos, mientras se atenúa el carácter detrítico de los depósitos y desaparece bajo una cristalización más ó menos avanzada. Por último, estos primeros sedimentos descansan sobre un *substratum* cuyos elementos todos, enteramente cristalizados, han recibido una orientación en líneas paralelas que imprime al conjunto estructura estratiforme. Además, en tanto que la composición de los sedimentos propiamente dichos varía mucho, según el punto del globo en que se les observe, el *substratum* es idénticamente el mismo en todas partes, en Escandinavia como en Escocia, en Bretaña como en el Limosín, en Sajonia como en China ó la Guyana. Forma siempre el terreno de *gneiss* y de *micascitas*, tan constante en su composición y aspecto, demostrando que la formación de la corteza sedimentaria ha sido precedida por la de un soporte común, en condiciones que de-

terminaban á la vez la cristalización total de los elementos y su disposición en fajas orientales: circunstancias que permiten sospechar un estado de fluidez ó á lo menos de viscosidad primitiva.

Hasta aquí sólo hemos interrogado á los terrenos sedimentarios. Escuchemos ahora el lenguaje de las rocas eruptivas.

Si se llama *edad* de cada una de estas el momento en que ha aparecido, hay medios para determinar aquella edad. Desde luego toda roca de esta clase es más moderna que los terrenos que ha atravesado; después, si una capa sedimentaria contiene, en estado de cantos, fragmentos de una roca eruptiva bien determinada, puede afirmarse que el depósito de esta capa es posterior á la salida y consolidación de la citada roca. Aplicando estos principios han llegado á determinar los geólogos la sucesión de las erupciones de origen interno. Han reconocido que esta sucesión es perfectamente ordenada, desde los granitos que son los más antiguos, pasando por los pórfiros, hasta las lavas de las épocas modernas. Esta serie deja distinguir muy claramente en los elementos eruptivos una disminución progresiva de la potencia de cristalización. Por último, y este es el resultado sobre que insistiremos más particularmente, las primeras rocas de erupción, los granitos, tienen idéntica composición que los *gneiss* del *substratum* cristalino de los sedimentos. No se diferencian más que en la falta de orientación de sus minerales, como si los granitos y los *gneiss* teniendo un origen común, los primeros se hubiesen consolidado bajo influencias puramente internas, en tanto que los segundos sufrían la acción de una fuerza exterior que los disponía en estructura estratiforme.

Puede, por consiguiente, decirse que el estudio de las dos categorías de rocas que componen la costra del globo nos conduce al mismo resultado, es decir, á la concepción de una masa superficial, originariamente viscosa, y dotada de notable poder de cristalización. Y siendo todos los elementos de las rocas graníticas insolubles en el agua, por gran parte que se atribuya en su génesis á ciertos disolventes químicos, parece lo

natural que se considere el calor como la causa de dicha viscosidad primitiva.

Esta conclusión la imponen también consideraciones de distinto orden, igualmente deducidas de la observación. A poco que se penetre bajo la superficie del globo, se comprueba que en todas partes aumenta la temperatura con la profundidad. En esto concuerdan todas las observaciones, lo mismo refiriéndose al suelo ardoroso de los trópicos que á las heladas tierras de Siberia; á los sondeos que, como el de Sperenberg, cerca de Berlín, han llegado á 1.250 m. de profundidad, ó á los grandes túneles, como los del Mont-Cenis y San Gotardo, abiertos bajo verticales de 1.300 y hasta 1.400 m. Al través de inevitables variaciones accidentales, debidas evidentemente á circunstancias locales, la progresión es regular y de un grado centígrado próximamente por cada 30 ó 32 m.

Si esta progresión persistiese más allá de los límites á que ha alcanzado la observación, resultaría que á una distancia de la superficie igual á una pequeñísima parte del radio terrestre, la temperatura sería lo bastante elevada para determinar la fusión de las rocas más refractarias; y estaríamos autorizados para buscar en ello el origen de las lavas que arrojan los volcanes en tantos sitios del globo. Pero dejando aparte este punto de vista, atengámonos simplemente al hecho indiscutible que hemos apuntado, el del aumento de calor con la profundidad. Este hecho significa que la corteza terrestre es el asiento de un cambio incesante de temperatura entre el exterior del globo, que el sol defiende contra el frío del espacio, y un interior en grado notable más caliente.

Tal cambio no es exclusivo de esta época, sino que en todas se ha verificado evidentemente. Ahora lo que conocemos de los fenómenos geológicos nos autoriza á creer que, concretándonos al período sedimentario, conviene probablemente contar por millones de años el tiempo transcurrido desde el origen. La cantidad de calor interno que en nuestros días pone aún en juego la conductibilidad de la corteza, no es más que el resto de una provisión primitiva, que debía ser bastante considerable para resistir á una pérdida proseguida durante millares de

siglos. Desde luego ¿no es evidente que al principio la energía calorífica del globo era incomparablemente mayor que hoy, y no debe pensarse que bastaba para mantener en estado flúido, no sólo la superficie, sino también la masa total del planeta? Y si quedara alguna duda en este particular, ¿no la desvanecería el examen de la forma esferoidal de la tierra, cuyo achataamiento corresponde tan bien á lo que exige la rotación de una masa flúida de igual densidad media?

Así la interpretación concienzuda de los hechos comprobados por la geología, nos conduce con gran fuerza persuasiva á la noción que el genio de Descartes había concebido en el siglo xvii, á saber: que la tierra es un astro apagado; noción que más tarde debía desenvolver Laplace con singular lucimiento, refiriendo la formación del globo á la condensación de la nebulosa solar. Bástenos haber recordado el principio y tomemos el globo terrestre en el instante de su propia condensación cuando, mal protegido por sus escasas dimensiones de la radiación de su calor al través del espacio, debió pasar primero del estado gaseoso al líquido y poco después revestirse de una película sólida y oscura.

Apenas constituida con el auxilio necesariamente de los elementos más ligeros y refractarios de la masa terrestre, esta película se hizo pronto lo bastante gruesa para no dejar paso, dada la mala conductibilidad de las rocas, más que á una mínima fracción del calor interno. Vió entonces condensarse en su superficie el agua de los océanos, primitivamente contenida en estado de vapor en la atmósfera y con ella toda clase de sustancias químicas activas. Así debió formarse, bajo la doble influencia del calor y de los disolventes ácueos, el *substratum* cristalino de los sedimentos. Pero habiéndose consolidado la corteza en un momento determinado de la condensación del globo, disminuyendo los progresos de esta condensación poco á poco el volumen del núcleo interno, debían dejar á la costra con un exceso de dimensiones, y por consiguiente, en equilibrio inestable. Se necesitó que la corteza pagase á expensas de algunos pliegues el exceso de amplitud, y de tal suerte se dibujaron las primeras desigualdades de la superficie terres-

tre, destinadas á constituir el núcleo de los continentes.

Una vez formados y emergidos estos núcleos, el trabajo de las olas y de los agentes atmosféricos acometió su degradación, originando los primeros sedimentos. Sin embargo, el progreso del enfriamiento acentuaba de día en día la falta de equilibrio de la corteza, y surgían nuevas desigualdades modificando periódicamente las riberas del mar y el relieve de las tierras y proporcionando cada vez á los agentes exteriores nuevos motivos de acción. Al mismo tiempo, y por las hendiduras producidas por los movimientos de la corteza, porciones de la masa flúida interna, comprimidas por el peso de la corteza, se introducían en estado de rocas eruptivas.

Así es como por una serie indefinidamente renovada de movimientos mecánicos, provocados todos por la contracción del globo, se ha constituido esta corteza tan variada hoy en sus formas. Mientras que en el origen, se extendía un mar casi sin límites de uno á otro polo, dejando apenas emergidos unos cuantos islotes y nutriendo una población orgánica de notable uniformidad, hoy día más de la cuarta parte del globo está ocupada por masas continentales, de costas profundamente recortadas, de relieve muy marcado, entre las cuales se extienden océanos ya superficiales, ya de muchos miles de metros de profundidad. A los uniformes seres orgánicos primitivos ha reemplazado la variedad de las faunas y floras actuales, en que se ofrecen las combinaciones más diversas, desde el silencio de los hielos polares á la exuberante actividad de los trópicos.

Todo esto es obra de los siglos, obra continuada siempre sin ningún retroceso. Si, pues, los partidarios de la antigua filosofía os dicen que las montañas son el esqueleto del globo, y que han existido, tales como son, desde la más remota antigüedad; ó bien si los adeptos del uniformitarismo sostienen que las montañas son simplemente el resto que han dejado los agentes de erosión, después de haber atacado durante siglos á las mesetas que antes se extendían hasta el mar, no os deben sorprender tales afirmaciones. Afirmad á vuestra vez que el relieve del globo, apenas dibujado en su origen, se ha acentuado de edad en edad, siempre bajo la influencia de los fenó-

menos internos provocados por los progresos del enfriamiento; y decidles que los agentes exteriores han podido definir perfectamente los lineamientos de este relieve y fijar en cierto modo su último aspecto, pero que su acción, siempre superficial, ha sido poca cosa en comparación de las fuerzas interiores, sin las cuales, por otra parte, hubiesen perdido rápidamente toda posibilidad de obrar.



Fijadas las condiciones generales de la formación de la corteza terrestre, podemos abordar ahora el estudio de su relieve. Y, ante todo, ¿qué debe entenderse por esta palabra? Se admite que la superficie de los mares posee una forma esferoidal perfecta, y, suponiendo esta superficie indefinidamente prolongada al través de los continentes, se mide, según la vertical, lo que dista cada punto de la superficie de comparación. Esta distancia es la altitud del punto, y la agrupación de altitudes constituye el relieve continental. Pero existe también un relieve *negativo* ó en hueco, el de los océanos, medido por la distancia vertical que separa la superficie del mar de cada uno de los puntos del fondo.

Aquí el amor á la verdad nos obliga á hacer una declaración: que fuera de cierto grado de exactitud, no es posible garantizar la fijeza de los elementos que sirven de base á estas medidas. A causa de la atracción de las masas continentales, la superficie del mar se aparta en muchos sitios de la figura elipsoidal de equilibrio. Otras causas contribuyen también á modificar su nivel medio, tan difícil, por otra parte, de apreciar en medio de las oscilaciones del viento y de las mareas, inclinándose M. Bouquet de la Grye á sostener, tras ingeniosas consideraciones, que la superficie oceánica tiene su relieve propio. Además, las observaciones de M. d'Abbadie han establecido que en un punto dado, la vertical, elemento indispensable de toda medida, está sujeta á variaciones incesantes, muy

débiles sin duda, pero reales y fácilmente explicables si se recuerdan las causas de inestabilidad mencionadas al hablar de la corteza terrestre. De manera que el observador que persigue una precisión suprema no halla donde hacer pié y no le queda sino repetir la lamentación de Boscovich á mediados del siglo último, ante la imposibilidad de obtener en geodesia resultados concordantes: *¡Quocumque te vertas, nihil certum, sibi constans et regulare occurrit!*

Afortunadamente el objeto que nos proponemos no reclama tanta precisión. Admitamos, pues, que la superficie de los mares prolongada posee una figura de equilibrio, á propósito para suministrar donde quiera puntos de comparación concordantes, y tomemos las altitudes tales como nos las proporcionan los procedimientos ordinarios de la topografía.

Un primer resultado va á sorprendernos: que la parte positiva ó continental del relieve está repartida sobre una superficie mucho menor que la parte negativa ú oceánica. Con efecto, los continentes no ocupan más que la cuarta parte de la superficie terrestre, y todo el resto pertenece al elemento líquido.

Esta desproporción se acentúa si se considera el valor del relieve medio. Para apreciar este valor hay que servirse de las cartas denominadas *hipsométricas*, en que se representa el relieve por curvas equidistantes; y después de haber evaluado la superficie comprendida entre dos curvas de nivel sucesivas, aplicarle como multiplicador, sea la media de las altitudes de las dos curvas límites, sea—para evitar todo exceso de apreciación—un número comprendido entre esta media y la menor de las dos altitudes. De este modo se obtiene el volumen de los continentes, y basta dividirlo por la superficie para conocer su altura media sobre el nivel del mar.

Aplicando este método, se ve que la altitud media de los continentes está comprendida entre 500 y 600 m., y probablemente, al menos á nuestro parecer, más cerca de la segunda cifra que de la primera. Solo el Asia formaría, si su relieve estuviera igualmente distribuído, una meseta de 700, acaso de 800 m., y eso es merced al Tibet, que representa la vigésima-

quinta parte y en donde no hay ni un punto inferior á 4.000 metros de altitud.

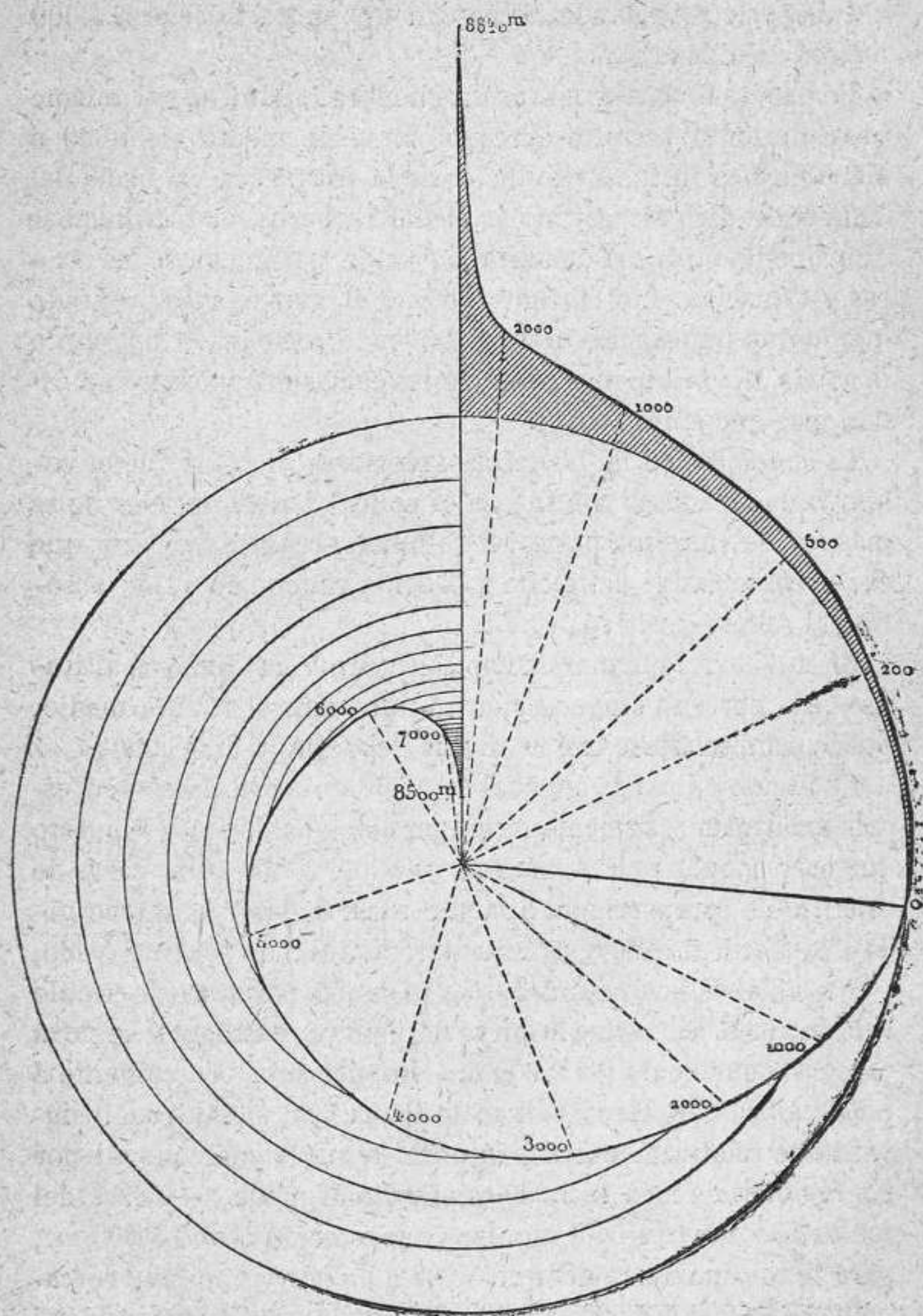
Por lo que toca á las profundidades oceánicas, el mismo procedimiento permite apreciar su valor medio en 4.000 ó 4.200 m. Los últimos resultados de la magnífica campaña del *Talisman*, dirigida por M. A. Milne-Edwards, no hacen temer que aquella cifra sea demasiado grande, porque entre las Azores y Canarias se ha encontrado que el mar es más profundo que lo que indican los mapas, habiendo medido en un punto la sonda *seis mil* metros, cuando las cartas marinas no indicaban más que *cinco mil*.

La comparación de las cifras anteriores muestra que el volumen de las masas continentales sobre el nivel del mar no es más que la vigésima parte del volumen oceánico, es decir, que el relieve negativo del globo sobrepaja mucho en valor absoluto al relieve positivo.

En cuanto á la manera como se reparten las diversas altitudes que, por su compensación mutua, dan el relieve medio, puede comprenderse con el auxilio del adjunto diagrama.

El círculo, á partir del cual se cuentan las alturas — en escala arbitraria y sumamente exagerada, — habiéndose supuesto que corresponde á la superficie total del globo, una parte de este círculo (proporcional á la superficie de las tierras emergidas) va afecta al relieve continental, distinguido por un rayado, y el resto al relieve oceánico, que se denota por arcos de círculo concéntricos. Se ve que la curva del relieve continental se eleva progresivamente de 0 á 2.000 m., después sube bruscamente á 8.840, altitud del Gaurisankar de Himalaya, siendo casi insignificante relativamente al conjunto la superficie ocupada por las regiones de más de 2.000 m. De igual modo, la curva del fondo de los mares baja regular y suavemente de 0 á 5.000 m., para ir con mayor rapidez de 5.000 á 6.000 y penetrar bruscamente de 6.000 á 8.500, profundidad de la gran hoya occidental del Pacífico.

Se ve que, á pesar de la superioridad que en su conjunto tiene el relieve oceánico, no exceden las mayores profundidades marinas, auténticamente medidas, á las más altas cimas

Figura 1.^a

terrestres, y aun parece que estas las llevan una pequeña ventaja. La cifra más elevada, 8.840 m., no forma más que la *setecientas veinteava* parte del radio terrestre, y si se agrega

la mayor profundidad, el total que se obtiene, de unos 17 km., es aún inferior al valor absoluto del achatamiento terrestre, que es de 21 km. Sobre un globo de un metro de radio, la mayor diferencia de nivel estaría representada por *tres milímetros*, lo que ha hecho decir con razón que las desigualdades de la superficie terrestre son casi como las asperezas de una cáscara de huevo.

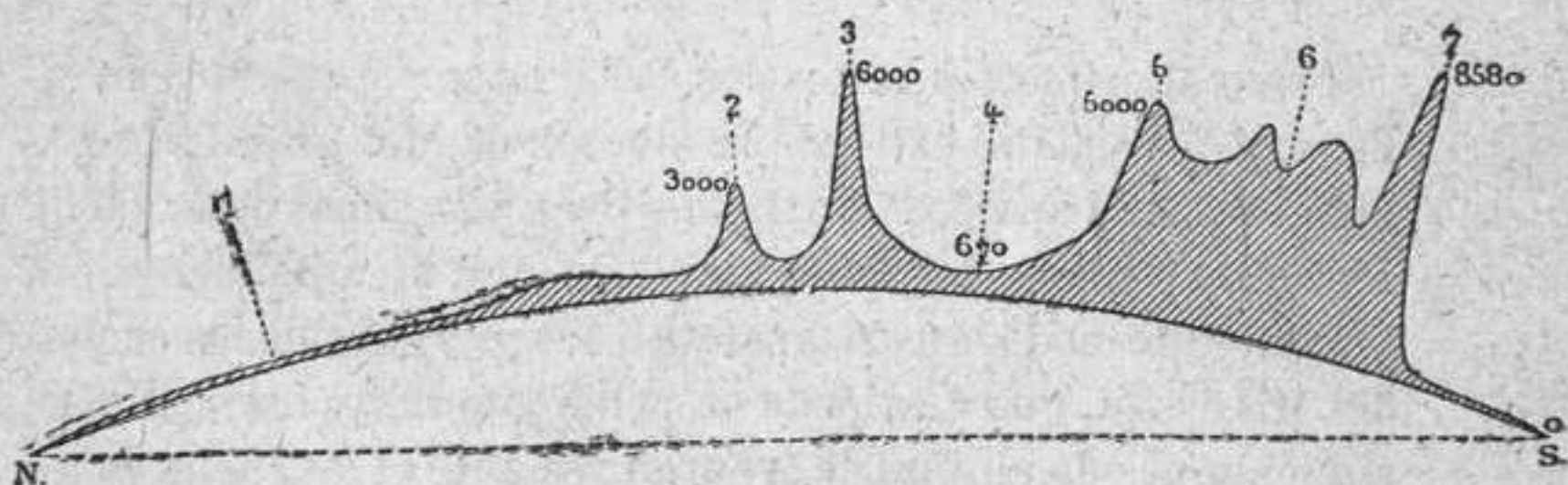
¿Síguese de aquí que deba considerárselas como despreciables? Ciertamente que no; porque ya el abultamiento ecuatorial de 21 km. basta, como se sabe, para producir fenómenos astronómicos importantes, tales como la precesión de los equinoccios. Pero sobre todo debe tenerse en cuenta que el relieve terrestre es uno de los factores principales en el juego de los agentes exteriores, que influyen de un modo tan marcado en las condiciones físicas de la superficie del globo. La dimension de dicho relieve es incomparablemente mayor que la de los objetos sobre los cuales se ejerce su acción.

Establecidas estas nociones generales, examinemos la distribución real de las líneas de relieve, y, para ello, imaginemos algunas secciones transversales por los principales continentes.

Veamos primeramente una sección norte-sur del continente asiático (figura 2.^a):

En el primer tercio no encuentra la sección más que las tie-

Figura 2.^a



1. Siberia.

3. Thian-Chan.

5. Kouen-lun.

2. Altai.

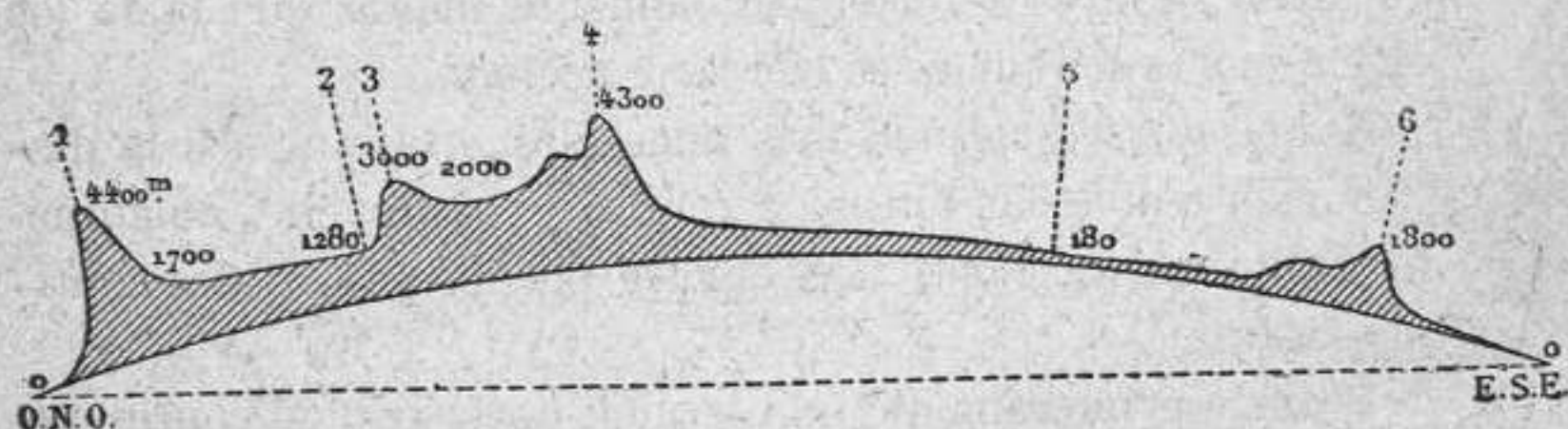
4. Lob-Nor.

6. Tibet.

7. Kantschintschinga (Himalaya).

rras bajas de la Siberia; después se eleva el suelo y, hacia el medio, la cadena del Altai prepara la del Thian-Cham, cuya cumbre oscila entre 4.000 y 6.000 m. Pero pronto aparecen las llanuras bajas con la depresión de Lob-Nor. Finalmente, el último tercio de la sección está constituido por un macizo de enorme altura, el del Tibet é Himalaya, cuya altitud crece hasta su extremidad Sur, descendiendo bruscamente hasta el nivel del mar de las Indias. De manera que todo el relieve está concentrado en uno de los extremos del continente, y lejos de hallarse simétricamente dispuesto, adquiere su mayor valor en el límite mismo de la tierra firme.

La segunda sección (figura 3.^a) es la de la América del Norte, entre el Pacífico y el Atlántico.

Figura 3.^a

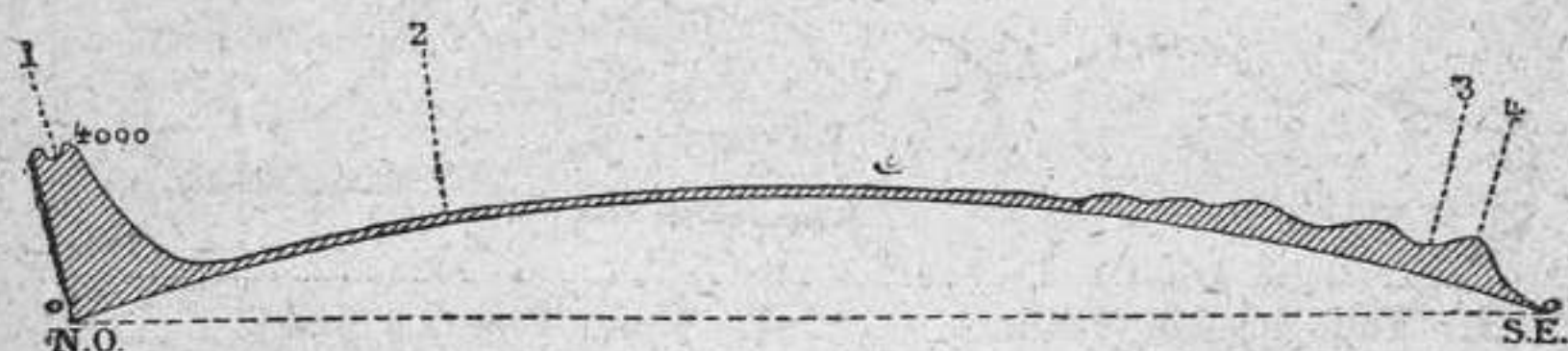
- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Monte Shasta. | 4. Longs Peak. |
| 2. Gran Lago Salado. | 5. Mississipí en San Luís. |
| 3. Unión Peak. | 6. Alleghany. |

Junto al primero de estos dos Océanos se yergue la gran cadena, á cuyo pié se extiende la alta meseta del gran Lago Salado. Más allá aparecen las Longs Peak con cimas de 4.300 m. Pero este esfuerzo del relieve no llega ni á la mitad del continente, y, de modo brusco, aparece á sus piés la inmensa cuenca del Mississipí, que descende en pendiente suave hacia el mar; si bien antes de alcanzarle, ve erguirse ante él la cadena de los Alleghany.

Por último, la figura 4.^a demuestra, cómo de NO. á SE., se inicia el relieve de la América austral, junto al Pacífico, por

la inmensa cadena de los Andes, sumergiéndose pronto al E. bajo la cuenca de las Amazonas, aguardando las cadenas brasileñas que separan esta cuenca del Atlántico.

Estas diversas secciones, á las que sería fácil añadir muchas otras, muestran desde luego que un continente está muy lejos de formar una unidad homogénea y simétrica, dispuesta alrededor de un relieve central culminante. Nada es más inexacto que esas representaciones que á menudo publican las obras de geografía física y en las que, para que se aprecie la distribución de las cuencas hidrográficas, se figura, como líneas de primera importancia, *cadenas de división*, extendiéndose de un extremo á otro de los continentes. Basta para convencerse dirigir la mirada á un mapa de Europa, porque si es fácil seguir la marcha de una línea de división en España, una vez soldada con los Pirineos, no se encuentra más que un rudi-

Figura 4.^a

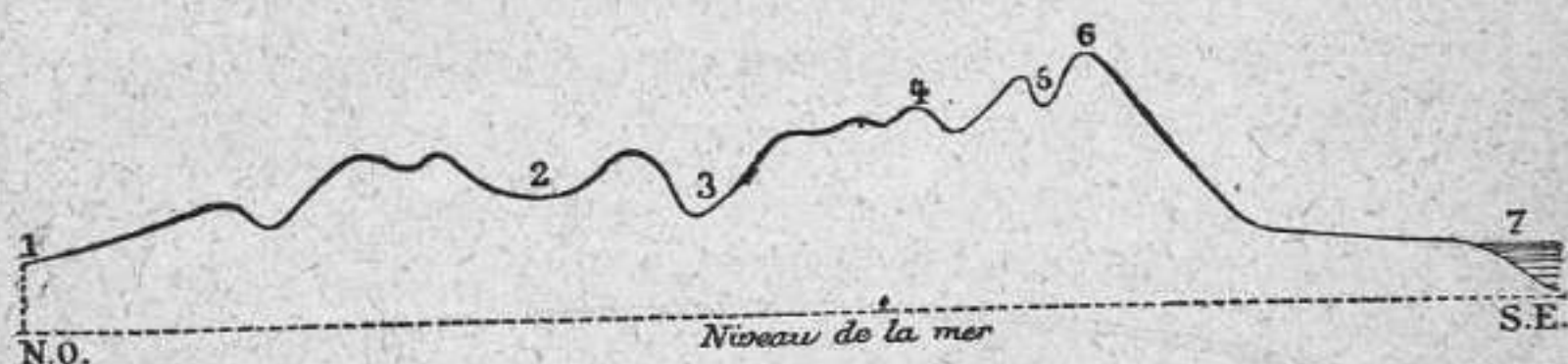
- 1. Andes de Colombia.
- 2. Río de las Amazonas.

- 3. Río San Francisco.
- 4. Sierra Timba.

mento interrumpido en seguida por la depresión de que se aprovecha el canal del Mediodía. La marcha de esta línea se hace más incierta cerca de los Vosgos, después en Suiza y más aún en esas lagunas de la Rusia occidental, en donde, según el régimen de las lluvias, pueden correr las aguas ora hacia el Báltico, ora hacia el mar Negro. En realidad, cada continente es una pieza de taracea, formada de compartimientos independientes, de épocas muy distintas, y en que cada uno posee un relieve que depende á la vez de su edad, de su constitución geológica y del modo de acción de los agentes atmosféricos.

Pero, sin detenernos en estos detalles del relieve, que podrían proporcionarnos materia para muchas observaciones interesantes, limitémonos á considerar las grandes líneas. Lo que debe chocarnos es la falta de simetría en el relieve de los continentes, falta acusada por la situación casi siempre litoral ó excéntrica, por lo menos, de las cadenas más elevadas.

Esta ley de asimetría se evidencia aún más estudiando el perfil de cada cadena de montañas. Tomemos como ejemplo la cadena del Jura (figura 5.^a), entre el valle del Ain y el lago de Ginebra. Comprobaremos que se eleva, por una serie de ondulaciones, de 445 á 1.678 m., altitud de la cúspide de la Dola, para descender de un salto á la altitud del lago de Ginebra, inferior en 70 m. á la del punto de partida.

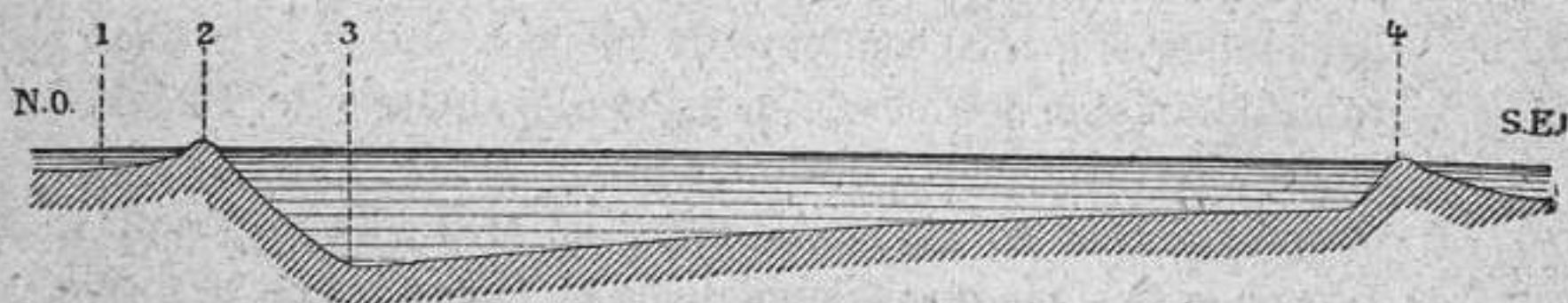
Figura 5.^a

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Valle del Ain (345 m.). | 4. Monte Fier (1.375 m.). |
| 2. Lago de la Abadía (819 m.). | 5. Valle de los Dappes (1.254 m.). |
| 3. Valle de la Bienne. | 6. La Dola (1.678 m.). |
| 7. Lago de Ginebra (375 m.). | |

Los Alpes y los montes escandinavos nos suministrarían idéntica enseñanza. Estos últimos se sumergen directamente en el mar del N. y su vertiente oriental, dos veces menos inclinada que la otra, está separada por llanuras de la insignificante depresión de la del Báltico. En cuanto á los Alpes, su caída hácia el Piamonte es brusca, en tanto que por la parte Norte presentan una serie de ondulaciones paralelas. Finalmente, todos saben con qué magnificencia se yerguen los Pirineos como una muralla al S. de las llanuras francesas, en tanto que por la parte de España aparecen como el último tér-

mino de una sucesión de pliegues. Puede, pues, decirse que toda cadena se compone de dos vertientes muy desigualmente inclinadas, y que esta simetría es ley constitutiva de las montañas.

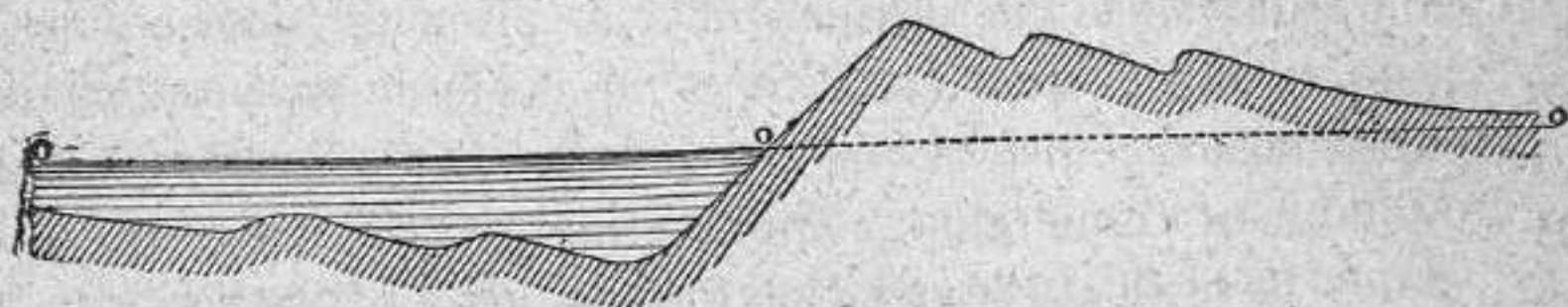
Esta oposición, que manifiesta el confín del continente sudamericano, nos proporciona otra enseñanza: que la asimetría de las vertientes en las depresiones marítimas es compensación exacta de la que caracteriza á los pliegues continentales. Toda gran depresión oceánica es, ó el pié de una cadena de montañas existente, ó el de una línea de relieve todavía parcial ó totalmente inmersida, como la gran hoya del Pacífico es el pié de la vertiente cuya cresta forman los Kuriles (figura 6.^a) Las líneas de altura deben, pues, ser consideradas en sí mismas, abstracción hecha del saliente que puedan formar por cima de la superficie oceánica cuya existencia no sirve, bajo este punto de vista, más que para acentuar las depresiones, sin crear por eso dos dominios distintos por lo que se refiere al relieve.

Figura 6.^a

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. Mar de Ojotsk. | 3. Máximum de profundidad (8.510 m.) |
| 2. Isla Urup (Kuriles). | 4. Isla Crespo. |

Si, pues, se consideran simultáneamente los caracteres de las líneas de relieve continentales y oceánicas, se representará su aspecto general por la figura 7.^a y se dirá: «Toda línea de relieve está constituida por el encuentro de dos vertientes desigualmente inclinadas. La más abrupta se sumerge hacia una gran depresión, habitualmente ocupada por el mar, en tanto que la menos rápida baja, en forma de ondulaciones sucesivas, hacia una depresión más ó menos marcada, que á menudo

puede conservarse continental. El pié de la vertiente abrupta es la arista en hueco de una intersección inversa de la primera y cuyo talud, de pendiente moderada, se eleva poco á poco hasta las regiones de profundidad media de los océanos.»

Figura 7.^a

¿Queremos saber ahora por qué ocurre á menudo que el pié de una vertiente abrupta estriba en una llanura, en vez de dar frente al mar? Sencillamente porque las cadenas de montañas son de edades muy diversas. Mientras que los Andes, que penetran directamente en las profundidades del Pacífico, son la más moderna de todas las cadenas, los Alpes, separados del Mediterráneo por el Piamonte y la Lombardía, tenían su base bañada por el mar al comienzo de la época pliocena, es decir, inmediatamente después de su primer levantamiento. De igual suerte, los Pirineos han levantado su cresta en la época en que el mar mioceno cubría las llanuras del Mediodía de Francia. De donde se sigue que solamente en el instante que se forma es cuando una cadena de altura realiza la oposición de una cresta continental con una depresión oceánica, y así se verifica una vez más este gran hecho: que la complejidad de la geografía actual resulta de una superposición de efectos de fechas muy diversas.

El diagrama de la figura 7.^a es instructivo desde otro punto de vista. Representa exactamente el perfil que toma una tela que se mantiene floja, ó una lámina muy flexible cuando los dos extremos que la sostienen se aproximan por efecto de una compresión lateral. En tal caso, el exceso de longitud se reemplaza por un *relleno*, cuya forma más sencilla es la que resulta de la yuxtaposición de dos rebordes, uno saliente y el otro en-

trante. Por consiguiente, puede decirse que la superficie de la corteza se produce en sus grandes líneas como si hubiera estado sometida á poderosas acciones de contracción.

¿Qué hace falta ahora para que esta inducción, sacada del examen de las formas, se convierta en una realidad? Basta que la observación nos muestre en las regiones montuosas del globo efectos mecánicos que se puedan atribuir á contracciones. Los mismos terrenos que, en los países de llanuras, se presentan en capas horizontales, están, en las montañas, dislocados, plegados y comprimidos de mil maneras, y M. Daubrée ha demostrado que no hay ni uno solo de estos aspectos que no pueda imitarse, hasta en el detalle, por medio de la compresión artificial.

Así el estudio atento de las formas del relieve terrestre nos conduce á esta noción, que nos había sugerido el examen de la constitución de la costra sólida, á saber: la noción de una corteza flexible, sometida á un fenómeno de plegamiento progresivo. Nos falta ver si este fenómeno ha sido caprichoso ó ha obedecido á leyes determinadas.

Que existen leyes de esta clase no es posible ponerlo en duda cuando se considera la dirección marcadamente rectilínea de la mayor parte de las cadenas de montañas. Sabido es que dichos alineamientos, observados y erigidos en sistemas por Leopoldo de Buch, han servido de base para los más hermosos estudios de Élie de Beaumont. Pero sin entrar en tales desarrollos, consideremos las cosas bajo un punto de vista general, y concretémonos á la interpretación de los grandes rasgos de la geografía, es decir, aquellos que se resumen en la disposición recíproca de los continentes, ó partes positivas del relieve, y los océanos, ó partes negativas.

Al examinar un globo terráqueo, lo que más sorprende es la concentración de las masas continentales en la zona templada del hemisferio boreal y su escasez en el hemisferio austral, hasta el punto de que éste no abarca más que un tercio de las tierras emergidas. Además, puede decirse que hay tres macizos principales: uno compuesto de ambas Américas; otro comprendiendo el conjunto de Europa y África, y el tercero for-

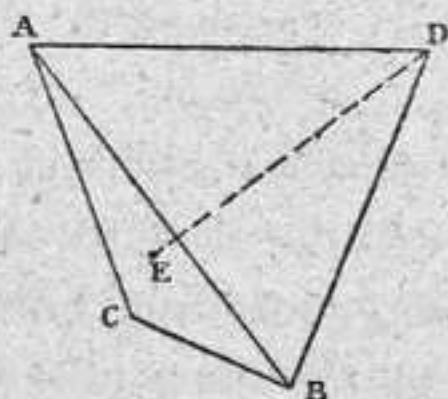
mado por el Asia con la Australia como apéndice. Cada uno de estos tres macizos, ampliamente extendido por el hemisferio Norte, acaba en punta hacia el S., y está bordeado por dos depresiones oceánicas notablemente dilatadas en el hemisferio Sur, en tanto que terminan en punta hacia el N. El Atlántico separa á la América del macizo europeo; este último está aislado del Asia por el Océano Índico, que prolongan la depresión del golfo Pérsico y, más allá, esa zona de tierras bajas que se extiende al pié del Ural, atravesando la Siberia occidental. Por último, entre Asia y América se extiende la inmensa superficie del Pacífico, cerrada al N. por el estrecho de Beering y ensanchándose constantemente hacia el S.

Establecido este primer punto, no puede menos de chocar el contraste que presenta en general el relieve de la tierra en los dos extremos de un mismo diámetro. Casi en todas partes, á un saliente continental corresponde, en los antípodas, una depresión oceánica y recíprocamente. El centro del macizo asiático tiene por antípoda el medio del Pacífico meridional, y al mar del polo boreal corresponde ese continente antártico, cuyos contornos apenas se conocen, pero cuya existencia no parece dudosa, aunque no fuese más que para justificar la extraordinaria acumulación de hielos en este punto del globo. Así, cualquiera que sea la verdadera figura de la parte sólida de nuestro planeta, puede sentarse en principio que esta figura debe estar esencialmente desprovista de centro.

No es esto todo, pues que de un extremo á otro del globo, se extiende una zona de depresión que divide todas las masas continentales. El mar de las Antillas separa las dos Américas. El Mediterráneo se extiende entre Europa y África; la depresión pérsica y la de las Indias Orientales entre Asia y Australia. Además, es notable en qué punto la parte de los continentes situada al Sur de esta zona deprimida es arrojada hacia el E. relativamente á la otra. El África austral está marcada al E. del macizo europeo; la Australia se proyecta al E. del continente asiático, y apenas algunos puntos de la América del Sur están en proyección meridiana bajo la América del Norte.

Tales son los grandes rasgos de la geografía física. Investiguemos ahora si sería posible referirlos á cualquier fórmula simple, imaginando para la parte sólida del globo una figura regular que dé cuenta de esas diversas disposiciones. A semejante propósito responde bien en nuestro sentir la ingeniosa concepción de Mr. Lowthian Green, que expondremos para terminar la conferencia.

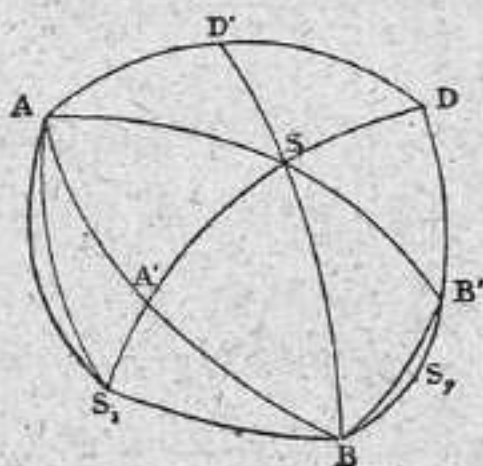
Imaginemos que la costra del globo posee una forma derivada de la del tetraedro (figura 8.^a), el primero de todos los po-

Figura 8.^a

liedros regulares. Al pronto debe creerse cosa extraña la asimilación de dicha pirámide de ángulos sólidos tan agudos á una superficie que es sabido se aproxima mucho á la de una esfera perfecta. Pero empecemos por quebrar cada una de las aristas del tetraedro, reemplazando los triángulos equiláteros que le sirven de bases por exágonos. Supongamos después que cada uno de estos exágonos se convierte en la base de una pirámide de seis caras, cuyo vértice está sobre la esfera circuncrita, encima del centro del exágono. Habremos sustituido así al tetraedro primitivo un sólido de veinticuatro caras, el *exaquistetraedro*, de los cristalógrafos, cuyos ángulos son menos acentuados. Vayamos más lejos todavía, é imitemos lo que hace la naturaleza en la cristalización del diamante; esto es, en vez de las aristas rectilíneas y de las caras planas del exaquistetraedro, concibamos un sólido cuyas aristas y caras sean curvas (figura 9.^a). Este sólido se apartará muy poco de la figura esférica. No hay contradicción entre la forma real del globo, y el atribuirle una figura derivada del tetraedro.

Descartado este temor, volvamos, para que las cosas apa-

rezcan más de bulto, al tetraedro propiamente dicho, y admitamos que esta pirámide colocada sobre la punta, representa la parte sólida del globo, coincidiendo el eje de rotación de este último con el eje de los cuatro del tetraedro que se ha co-

Figura 9.^a

locado verticalmente. Después figuremos el Océano por una esfera cuyo centro esté en el punto en que concurren los cuatro ejes, pero no envolviendo por completo al tetraedro.

La punta inferior de la pirámide saldrá al través de la esfera, como sobresale el continente del polo austral, mientras que la base superior estará oculta bajo el Océano, exactamente como desaparece el globo sólido, en el polo Norte, bajo el mar Ártico. Tres masas continentales, correspondiendo á los otros tres vértices, emergerán, sobre todo en el hemisferio boreal, acabando cada una de ellas en punta hacia el S. lo mismo que hacia el E. ú O., y hallándose separada de su vecina por un mar que termina en punta hacia el N. Finalmente, siendo el tetraedro una figura desprovista, por excelencia, de centro, todo diámetro que termine en un saliente emergido encontrará, por su otro extremo, una depresión sumergida y recíprocamente. De suerte, que el tetraedro da origen, por su intersección con la esfera, á una disposición geográfica del todo análoga á la que se realiza en el globo.

Pero, se dirá: queda la gran depresión mediterránea que no justifica la forma tetraédrica. Para descartar esta objeción basta, como ha indicado Green, que se tome en cuenta la rotación terrestre.

En efecto, admitamos que al comienzo de su formación haya poseído la costra sólida una forma exactamente esferoidal, y

que no se haya apartado de ella más que resquebrajándose á medida que aumentaba el enfriamiento. En dicho momento debió aplanarse el polo Norte, abultándose las regiones medias del hemisferio boreal, en tanto que el polo austral se alargaba en punta, afectando la tierra una forma que puede compararse, exagerándola mucho, á la de una peonza poligonal, ó á la de un ovoide deformado cuando menos. Pero la mecánica nos enseña que si un cuerpo, animado de un movimiento de rotación, se aproxima al eje alrededor del cual gira, es indispensable que su velocidad angular aumente. Esto sentado, las partes australes de la costa, alargándose en huso, según el eje, y aproximándose por consecuencia á este último, en tanto que se alejaban las partes boreales han debido adquirir las primeras, relativamente á las otras, *un exceso de velocidad hacia el E.*, determinando una torsión del ovoide. El día en que dicha torsión fué lo bastante marcada, se produjo una línea de ruptura, separando las dos partes y dando origen á la gran zona deprimida de las Antillas, del Mediterráneo y de las Indias orientales. Durante este tiempo, toda la porción austral de los continentes sufría la desviación hacia el E., que acusan las cartas geográficas con indiscutible claridad.

Así es que puede decirse que todas las grandes líneas de la geografía las contiene en germen la hipótesis tetraédrica. Mostremos, para concluir, que esta hipótesis concuerda igualmente bien con las condiciones de enfriamiento de un esferoide. Podríamos limitarnos á recordar con Mr. Green que los tubos cilíndricos, sometidos á experiencias de aplastamiento, toman una sección triangular. Ahora bien; el tetraedro es á la esfera lo que el triángulo al plano, de tal suerte que es muy admisible que el aplastamiento de una esfera pueda dar origen á un tetraedro. Pero es más sencillo y al propio tiempo más decisivo observar que siendo la esfera, entre todos los sólidos regulares, el que encierra mayor volumen bajo la menor superficie, el tetraedro es, por el contrario, entre los sólidos regulares, el que, para un volumen dado, tiene mayor superficie. Se concibe, pues, perfectamente que una esfera, expuesta por los continuos progresos del enfriamiento á plegarse y arrugarse, tome

la figura que la garantiza por más tiempo la conservación de su superficie.

Tal es la hipótesis de Mr. Lowthian Green. Ofrece la gran ventaja de agrupar todos los hechos geográficos alrededor de una misma idea simple, y al propio tiempo la de hacernos entrever en el aplastamiento tetraédrico del globo, aplastamiento esbozado desde el principio y acentuado de edad en edad, la causa siempre actuante de la exageración del relieve terrestre. Está, pues, de acuerdo con la geología, que nos muestra, constituyéndose poco á poco, las masas continentales, por asociaciones sucesivas alrededor de núcleos primitivos, en virtud de un fenómeno de emersión que, sin excluir sobre un mismo punto frecuentes alternativas entre el régimen marino y el terrestre, se prosigue, no obstante, en su conjunto con notable constancia.

Permitidme que os deje bajo esta impresión, no para que aceptéis la fórmula tetraédrica como verdad evidente por sí, sino para proporcionaros, á lo menos, un excelente medio mnemónico de clasificar las particularidades de la geografía, refiriéndolas á una causa común. En general, es tanto más fecunda la observación cuanto mejor sabe adónde va. Cualquiera que sea la suerte que reserva lo porvenir á la concepción que os acabo de exponer, puede afirmarse que, por el momento, es la que mejor logra abarcar las nociones relativas al relieve terrestre, y que, desde luego, parece á propósito para orientar, hasta nueva orden, á los que quieran entregarse á especulaciones teóricas sobre este relieve. No se necesita más, á nuestro juicio, para conceder derecho de ciudadanía á una doctrina científica. Muy olvidadizos de lo que nos enseña el pasado se mostrarían los que á cualquier teoría exigiesen privilegio de infalibilidad. ¡Cuántas hay destronadas hoy que nadie ponía en duda en otro tiempo! Concluyamos, pues, que lo prudente es no pedir á una teoría más que una cosa, á saber: que proporcione medios plausibles para la coordinación de los hechos observados, diciendo de las que lo consiguen lo que el proverbio de ciertas historias:

si non é vero é ben trovato.

EXTRACTO

DE LAS

ACTAS DE LAS SESIONES

CELEBRADAS POR LA SOCIEDAD Y POR LA JUNTA DIRECTIVA.

JUNTA DIRECTIVA.

Sesión del 24 de Junio de 1884.

Presidencia del Sr. Rodríguez-Arroquia.

Abierta la sesión á las nueve y media de la noche, con asistencia de los Sres. Abella, García Martín, Botella, Codera, Andía, Gorostidi, Ramos, Costa, Vilanova, Ferreiro y Motta, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior.

Se dió cuenta del despacho ordinario.

El Secretario general participó que la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas había remitido á la Sociedad Geográfica una circular pidiendo que esta dirigiera á las Cortes atenta y respetuosa exposición solicitando que España procurase atender y fomentar sus intereses en África, y muy especialmente en Marruecos. Á dicha circular acompañaban un ejemplar de la exposición que la Sociedad de Africanistas va á presentar á las Cortes, y otro del folleto que contiene los discursos pronunciados en el *meeting* que aquella Sociedad celebró en el teatro de la Alhambra el día 30 de Marzo de 1884. Leídas que fueron la circular y exposición mencionada, se abrió discusión sobre las mismas.

El Sr. Presidente sometió á la consideración de la Junta algunas indicaciones relativas á la importancia y gravedad de las cuestiones que comprendían la circular y exposición de la Sociedad de Africanistas.

Hicieron uso luego de la palabra los Sres. Costa, Vilanova, Botella, Abella y Ferreiro, conviniendo todos con el Sr. Presidente en la importancia del asunto, y también en la necesidad de impedir con la mayor cordura y prudencia la intervención directa de Francia ú otras naciones en Marruecos, con daño de los intereses de España.

En consecuencia, resolvió la Junta, por unanimidad, que convenía insistir en la publicidad de los datos y noticias que en la última reunión

ordinaria de la Sociedad expuso el Sr. Coello, referentes á los propósitos que tenía Francia de ensanchar su frontera de Argel hasta el río Muluya; y dirigir á las Cortes una exposición, en la que se hicieron constar los deseos y aspiraciones de la Sociedad en todo cuanto se refiere á la política de España en Marruecos, tratando en términos generales la cuestión diplomática é internacional, y concretando más la parte económica ó relativa á los intereses comerciales de España en aquel país.

La Junta encomendó al Secretario general la redacción de este documento, y acordó reunirse el próximo sábado para discutirlo y proceder sin pérdida de tiempo á su aprobación definitiva.

Y se levantó la sesión. Eran las once y media.

JUNTA DIRECTIVA.

Sesión del 28 de Junio de 1884.

Presidencia del Sr. Rodríguez-Arroquia.

Abierta la sesión á las nueve y media de la noche, con asistencia de los Sres. Abella, Motta, Costa, Bonelli, Ramos, Andía, Vera, Botella, Mallada, Gorostidi y Ferreiro, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior.

Ingresó en la Sociedad D. Natalio Alonso, de Bilbao.

El Secretario general leyó la exposición á las Cortes, cuya redacción se le había encargado.

Después de hacer el Sr. Presidente algunas consideraciones referentes al asunto, abierta discusión hicieron uso de la palabra los Sres. Costa, Andía, Bonelli y el que suscribe, quedando aprobada dicha exposición, debiendo hacerse en ella pequeñas adiciones referentes á los puntos que España posee en el N. de Marruecos, como las islas Chafarinas, Alhucemas y Peñón de Vélez de la Gomera.

El Sr. Gorostidi opina que será conveniente imprimir la exposición y hacer de ella una tirada aparte, sin perjuicio de insertarla en el BOLETÍN. El Sr. Costa pidió que se leyera el párrafo cuarto de la circular que la Sociedad de Africanistas había dirigido á las demás Sociedades, en el cual se anuncia que se imprimirán reunidas en un folleto las exposiciones que reciba.

No habiendo más asuntos de que tratar, se levantó la sesión á las once.

CATÁLOGO

DE LAS

OBRAS OFRECIDAS A LA SOCIEDAD.

442. Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico. — Madrid. — Tomo IV. — 1880. — Contiene:

Trabajos metrológico-geodésicos. Parte segunda: Estudios experimentales en que se funda la ecuación del metro de platino, definido por trazos, de la Comisión permanente de Pesas y Medidas.

Red geodésica de primer orden de España. Parte cuarta: Base de Olite.

Determinación de latitudes y azimutes. Parte cuarta: Estaciones de Montolar, Quintanilla y Javalón.

Nivelaciones de precisión de España. Parte quinta: Líneas de Barcelona á Vich, de Soria á Durango, de Valencia á Madrid por Cuenca, de Alicante á Madrid y de Madrid á Santander.

Trabajos metrológico-geodésicos. Parte tercera: Determinación del coeficiente de dilatación lineal de la regla de hierro laminado, perteneciente al *Aparato de Ibañez*, para la medición de bases geodésicas.

421. Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana. — Tercera época. — Tomo V. — 1880 y 1881. — Principales artículos:

Breve reseña histórica de la emigración de los pueblos en el continente americano, y especialmente en el territorio de la República Mexicana. — Exploración del Africa Central por el mayor Serpa Pinto.

439. Boletín del Instituto Geográfico Argentino. — Buenos-Aires. — Tomos II y III. — Principales artículos:

Tomo II. — Antiguos descubrimientos en la Patagonia. — Bibliografía geográfica argentina. — Exploraciones en los

Andes.—Expedición italiana al Polo Sur.—La Tierra del Fuego y sus habitantes.—Informe sobre un viaje á través de la Patagonia.

Tomo III.—Apuntes históricos sobre la Patagonia y la Tierra del Fuego.—El autóctono sur-americano.—División territorial de Buenos-Aires.—L'expédition au Pilcomayo.—Ideas sobre la exploración científica de la parte NO. de la República Argentina.

486. Revista trimensal do Instituto Historico, Geographico é Ethnographico do Brazil.—Tomo XLVI.—Principales artículos:

Informações sobre os indios bárbaros dos certoes de Pernambuco.—Extracto de un mapa das ordens monasticas é religiosas da capitania do Rio de Janeiro.

9. Bulletin de la Société de Géographie de Paris.—7.^a serie.—Tomos I, II, III y IV.—Años 1881, 1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo I.—Routes entre la Chine et l'Indie.—Voyage du Maroc au Sénégal (Lenz).—Voyage au Cuango (Capello et Ivens).

Tomo II.—Voyage sur le rio Magdalena.—De Moscou aux monts Tatras.—Itinéraire de Géryville à Figuig.—Etude ethnographique sur le pays entre le Sénégal et le Niger.—Une mission aux îles Malaises (Borneo, Soulou, Mindanao).

Tomo III.—Les explorations sousmarines du *Travailleur* dans l'océan Atlantique et dans le Méditerranée en 1880 et 1881.—Voyage en Abyssinie et au pays des Gallas-Raïas.—Notes sur Figuig.—Mission dans l'Haut Niger et à Ségou.—Notes sur le Tong-King.—Excursion á l'intérieur et sur la côte orientale de Mindanao (Montano).

Tomo IV.—Le voyage de la *Jeannette* et les observatoires scientifiques circompolaires.—L'archipel des Nouvelles Hébrides.—Le royaume de Pérak.—La République Argentine, la Pampa, la Patagonie, le Chaco, Misiones.—Explorations chez les sauvages de l'Indo-Chine á l'est du Mekong.

489. Bulletin de la Société de Géographie Commerciale de Paris.—Tomo V.—1882 y 1883.—Principales artículos.

La Nouvelle Calédonie et ses dépendances.—Souvenir d'un voyage á pied en Aragon.—Le commerce sur l'Haut Sénégal.—Abyssinie et Grand Bassan.—La mer intérieure africaine.—La côte occidentale d'Afrique: Le Sous.

483. Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse.—1882.—Principales artículos:

La Géographie et la Patrie.—La mer intérieure de l'Algé-

rie.—Haute région des Pyrénées.—La frontière pyrénéenne.
—Voyage en Roussillon et en Cerdagne.

122. Bulletin de la Société normande de Géographie.—Rouen.—Tomo III y IV.—Años 1881 y 1882.—Principales artículos:

— Tomo III.—La Tunisie.—Description de la Normandie; relations traduits de l'espagnol.—Les conditions sanitaires du continent africain et des îles adjacentes.—Voyage en Laponie.

Tomo IV.—Notice sur la république de Nicaragua.—La colonisation et ses conditions aux temps actuels.—Les peuples blancs de l'Afrique centrale.—Voyage à la presqu'île de Malacca et aux îles Philippines.

118. Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie.—Montpellier.—Tomo IV.—1881.—Principales artículos:

La Birmanie et les Birmans.—Des glaciers et de leur dissémination à la surface du globe.—Le voyage du Dr. Lenz, du Maroc au Sénégal, par Timbouktou.—Notice sur la République de Costa Rica.—Les Pyrénées orientales et leur hydrologie.—Journal d'un voyage dans les possessions françaises de la côte occidentale d'Afrique.

146. Bulletin de la Société de Géographie de l'Est.—Nancy.—Años 1881 y 1882.—Principales artículos:

1881.—Dar-For.—La mer intérieure en Algérie.—Voyage en Roumanie.—Note sur les ports ouverts de la Chine par le traité de Nanking.—Alpes françaises.—Les ordres religieux musulmans en Algérie.—Les deux missions du colonel Flatters.

1882.—Un voyage en Tunisie.—Les Alpes françaises.—Études sur l'Algérie.—Voyage au Zambèze.—Bornéo.—Les deserts d'Afrique et d'Asie.

180. Bulletin de la Société de Géographie de Rochefort.—Tomo I, II y III.—Años 1879-1882.—Principales artículos:

Tomo I.—Note sur le desert d'Atacama.—Les portugais dans l'Afrique centrale avant le XVII^e siècle.—Étude sur l'Indo-chine.

Tomo II.—Voyage dans l'Amérique du Sud (Crevaux).—Étude sur Tahiti.

Tomo III.—L'illustre royaume du Cambodge.—Relation du voyage de la mission d'exploration du Haut Niger.—Étude sur les Boers.—Étude sur le Transsaharien.

182. Bulletin de la Société de Géographie de Lille.—Tomo II.—1883

—Principales artículos:

La question du Congo.—L'Asie centrale.—Souvenir d'un voyage dans l'Océan Indien.—Le Soudan français.—La Chine.—Les colonies françaises.

42. Le Globe. Journal Géographique. Organe de la Société de Géographie de Genève.—Tomo XXI.—1882.—Bulletin.—Extracto de las sesiones.

40. Bulletin de la Société belge de Géographie.—Tomo IV.—1880.—Principales artículos:

Les courants océaniques.—Cartographie du Tanganyika.—Les vents du globe terrestre.—Les Guanches.—Expedition Burdo.—De la lecture des cartes.

179. Mémoires de la Société royale de Géographie d'Anvers.—Tomo II.—1883.—La Nouvelle Zelande.

89. Bulletin of the American Geographical Society.—New-York.—Años 1878-1882.—Principales artículos:

1878.—Ascent of the Illemania, in Bolivia.—Japan: Geographical and Social.—Exploration across the Continent of Australia.—Journey along the West Coast of South America.

1879.—The Early History of Cartography.—Afghanistan. Life in the Egyptian Deserts.

1880.—Arctic Exploration.

1881.—The Land of Egypt.—A Cruise along the Northern Coast of Africa.—Northwest Africa and Timbuctoo.

1882.—Siberia.—The Gulf Stream.—The New Germany.—Travels in Sweden, Norway, Lapland and Northern Finland.

102. Journal of the American Geographical Society of New-York.—Tomo XIII.—1881.—Principales artículos:

The Land of Egypt.—Recent Investigations of the Gulf Stream.—Corea, the Hermit Nation.—The Resources of central Africa.

13. Mittheilungen der kais. Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.—1882.—Tomo XXV.—Principales artículos:

Reiseskizzen aus dem westlichen Balkan.—Der Ahnencultus und die religiösen Anschauungen der Malaien des Philipinen archipels.—Spanien und Inseln Borneo.—Uebersicht

der Forschungsreisen nach Neu Guinea und den anliegenden Kleineren Inseln.—Die Öst.-ungarische Expedition nach Jan Mayen.

70. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.—Tomo IX y X.—Años 1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo IX.—Mitth. über eine Reise in Syrien und Mesopotamien.—Wahrnehmungen an einigen Korallenriffen der Südsee.—Reise im Kaukasus.—Die Tlinkithen des südöstlichen Alaska.—Ueber seine in dem Jahren 1879 bis 1882 unternommenen Reisen in der Südsee.

Tomo X.—Die Insel Yezo.—Geographische Reisenotizen aus Portugal.—Montenegro.—Ueber seine Reisen an der Westküste Süd-Afrika's.—Reise in den Andes Chile's und Argentinien's.—Ueber seine Reise in Abessinien.

71. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.—Tomo XVII y XVIII.—1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo XVII.—Die Sierra von Córdoba.—Die neue griechisch-türkische Grenze in Thessalien und Epirus.—Aufzeichnungen über die Stadt Chat in der Sahara.—Aus Hawaiischen Manuskripten.

Tomo XVIII.—Über die ehemalige Verbreitung der Eskimos im arktisch-amerikanischen Archipel.—China.—Neue Portugiesische Aufnahmen am unteren Zambese und Schire.—Zur Karte von Tongking.—Wanderungen durch Marokko.—Reisen im nordwestlichen Persien 1880-82.—Tagebuch meiner Reise durch das Gebiet des Habab und Beni-Amer.

124. V Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern.—1882-1883.—Principales artículos:

Ueber Neu Guinea.—Sessions de l'Association des sociétés suisses de Géographie.—Politische und sociale Zustände der Negerrepublik Liberia.—Die Reisen Miklucho-Maclay's in Ozeanien.

125. Jahresbericht der Ostschweizerischen Geogr.-commerciellen Gesellschaft in St. Gallen.—1881 y 1882.—Principales artículos:

Vorträge von Dr. O. Lenz über seine Reisen in Afrika, gehalten Dienstag den 11. und Freitag den 14 April.—Salvador an der Westküste von Central Amerika.—Eine Reise nach dem Amazonas.

12. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München.—1877-1881.—Principales artículos:

1877-79.—Erinnerungen an die Expedition S. M., Korvette

Elisabeth nach Nicaragua.—Ein geologischer Spaziergang durch Neu-Mexiko und Arizona.

1880-1881.—Schwankungen der Meeresspiegels.

90. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg.—
1880-1881.—Principales artículos:

Ueber Tauschhondel in Afrika.—Die Insel Chios.—Kiyôto.

91. XVIII, XIX und XX Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu
Dresden.—1883.

85. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig.—1882 y 1883.
—Principales artículos:

1882.—Die Geographischen und Kultur-Verhältnisse Me-
xicos.

1883.—Erläuterungen zur Konfessionskarte von Sudwest
Deutschland.—Quer durch Nowaja Semlja.

185. Verhandlungen der Badischen Geographischen Gesellschaft zu
Karlsruhe.—1880-1883.

126. Vierter Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Han-
nover.—1882-83.

72. Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt.—1882.

73. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle ²/₅.—1882
y 1883.—Principales artículos:

1882.—Forschungen und anregungen über die Zeichens-
prache der Indianer Nord-Amerikas. — Der Patagonische
Urwald.

1883.—Der Brocken.

119. Fünfter Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz pro
1882.—Principales artículos:

Ueber die süd-afrikanischen Diamantfelder.

14. Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap, gevestigd te
Amsterdam.—Tomo VII.—1883.—Principales artículos:

Begeleidende woorden bij een geologische kaart van Bor-
neo.—De reizen van Juan Maria Schuver in het gebied van
den Blauwen Nijl.—Een wetenschappelijk resultaat der Vega-
expedition.

14. Bijbladen van het Aardrijkskundig Genootschap, gevestigd te Amsterdam.—N. 12.—Mededeelingen over Liberia.
-
49. Bulletin de la Société de Topographie de France.—Paris.—Años 1882 y 1883.
7. Archives des Missions scientifiques et littéraires. Choix de rapports et instructions, publié sous les auspices du Ministère de Instruction Publique et des Beaux-Arts.—Tomo VII.—1881.—Principales artículos:
- Rapports sur une mission dans l'île de Java et en Australie.—Rapport sur une mission à Sumatra.—Rapport sur une seconde mission en Espagne.—Deuxième rapport sur les aborigènes de l'Australie.
-
190. Revue de l'Histoire des Religions.—Paris.—Tomos I á VI.—1880-1882.
76. Transactions of the Asiatic Society of Japan.—Yokohama.—Tomo IX.—1881.
77. The Journal of the Bombay Branch of the Royal Asiatic Society.—Tomo XV.—Años 1881 y 1882.
128. Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland.—Tomo III.—Años 1881-1883.—Principales artículos:
- Die Stecker'sche Expedition nach Abessinien.—Audienz beim Muata Yamvo.—Reise nach dem Tanganika.—Besuch bei Mirambo.
181. Mémoire de la Société d'Ethnographie.—Paris.—Tomo XIII.—1875.—Principales artículos:
- Sur l'origine de quelques coutumes au Japon.—L'Atlantide historique.—Le Congrès international des Orientalistes.—Sur la religion des anciens Perses.
-

50. L'Exploration. Revue des conquêtes de la civilisation sur tous les points du Globe.—Paris.—Tomos VIII á XI.—Años 1879 á 1881.—Principales artículos:

Tomo VIII.—(Faltan los números 133 y 143.)—Le passage du Nord Est.—Excursion au Volcan de Agua.—Congrès international d'étude du canal interocéanique.—L'archipel des îles Tuamotu.—Japon central.—Vasco Núñez de Balboa.—Expedition de M. Nordenskiöld au détroit de Behring.—L'isthme de Panama.—Les Aleoutes.—Voyage au Japon.—L'avenir de l'Afrique.

Tomo IX.—(Faltan los números 154, 166 y 168.)—Voyage au Japon.—Bolivie et Pérou.—Commerce du Sahara occidental.—Japon central.—Le Chili.—Le Sénégal.—Expédition au Pôle Nord du prof. Nordenskiöld.—Le royaume d'Annam.—La colonie de Victoria.

Tomo X.—Le haut Zambèze.—Expédition italienne au Soudan.—Le Chili.—Les Chemins de fer au Sénégal.—Les nouvelles frontières de la Grèce.—L'île de Madagascar.—L'île de Rhodes.—La Nouvelle Zélande.—La colonie de Victoria.—Les Marchés de l'Afrique.—La mer dans le Sahara.—L'Albanie.—La Jeannete.—Le haut Niger.—Exploration de la Pampa.—Corée et Japon.—Les établissements français de la côte de Guinée.—L'Asie centrale de nos jours.

Tomo XI.—Les expéditions dans les régions septentrionales.—Les établissements français de la côte de Guinée.—Les peuples de l'Afrique.—Le Maroc.—L'Asie centrale de nos jours.—La Cimbebasie.—Les îles Marquises.—Les îles Canaries.—Les Nouvelles Hébrides.—La terre de Wrangel.—L'exploration de M. Savorgnan de Brazza.—Les Boers de l'Afrique australe.—Les routes commerciales en Afrique.—La colonie de Port-Breton.—La mer Rouge.—La Tunisie et les Kroumirs.—La regence de Tunis.—L'île Tabarka.—La Russie contemporaine.—Le Congo.—Le docteur Rohlf en Abyssinie.

78. Le Tour du Monde.—Paris.—Tomos XLV y XLVI.—1883.—Contienen:

Tomo XLV.—La Perse, la Chaldée et la Susiane.—Voyage de la *Vega* autour de l'Asie et de l'Europe.—Exploration du Haut Niger.—Voyage d'une parisienne dans l'Himalaya occidental.—A travers la Toscane.—L'Amérique équinoxiale.

Tomo XLVI.—Au pays des Marutsés.—La Perse, &.—Amazonie et cordillères.—La Belgique.

127. L'Afrique explorée et civilisée.—Journal mensuel.—Genève.—Años III y IV.—1881-1883.

Año III.—Expédition du Dr. Lenz au Maroc.—Explora-

tion du lac Tzana.—Voyage de Matteucci et de Massari de la mer Rouge au Golfe de Guinée.

Año IV.—La colonisation européenne en Afrique.—Voyage du lieutenant Wissmann a travers l'Afrique.—Les grandes voies fluviales de l'Afrique.—Note sur la partie de l'Afrique voisine du détroit de Bab-el-Mandeb.

53. Cosmos.—Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della Geografia e delle scienze affini, di Guido Cora.—Torino.—Tomo VII.—1882-1883.—Principales artículos:

Il confine russo-turco nell' Armenia.—Viaggio di P. Matteucci e A. M. Massari (Spedizione Borghese) attraverso l'Africa.—Le Navigazioni Polari Antartiche.—Viaggio di G. Nachtigal nel Sahara e nel Sudan.—Missione italiana da Tangeri a Marocco e Mogador.

1. Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt.—Gotha.—Tomo XXVII.—1881.—Principales artículos:

Erkundigungen im äquatorialen Ost-Afrika.—Karte des Chor Baraka nach Dr. W. Junker.—Die Pampas des südlichen Argentinien.—Expedition durch Nordwest Australien. Ost-Griqua-Land und Pondo-Land.—Neuere Reisen in Arabien.—Rundreise in dem südlichen Niamniam-Lande.—Die Mission Flatters.—Reisen in Cyrenaica.—Expedition nach Turfan.—Die Sumpfreion des äquatorialen Nilsystems und deren Grasbarren.

Suplemento 67.—Versuch einer Ethnographie der Philippinen.

Suplemento 68.—Das Val d'Anniviers und das Bassin de Sierre.

Suplemento 69.—Die Bevölkerung der Erde; VII.

Suplemento 70.—Der Innegletscher von Kufstein bis Haag.

Suplemento 71.—Die russischen Kosakenheere.

Suplemento 72.—Reisen im oberen Nilgebiet.

Suplemento 73.—Kritische Untersuchungen über die Zimtländer.

151. Zeitschrift für Wissenschaftliche Geographie.—Lahr y Wien.—Tomos III y IV.—Años 1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo III.—Beiträge zur Kartographie von Niederländisch Ostindien, speciell von Java.—Verbreitung der Wölfe in Asien.

Tomo IV.—Über ältere Beziehungen Spaniens zu Hinterindien.—Alt und Neu Niederland.—Colon y Pinzon.—Beiträge zur Kulturgeographie.

174. L'Excursionista. Bolletí mensual de la Associació Catalanista d'excursions científicas.—Barcelona.—Tomo I.—1878-81.—Faltan los números 6, 7, 8, 13, 24, 25 y 26.

175. Anuari de la Associació d'Excursions Catalana.—Barcelona.—Any primer.—1881.—Principales artículos:

Impressions de una excursió al Taga, Sant Joan de las Abadessas y Ripoll.—Lo Vallés.—Al Montseny.—Excursió á Palma, Covas de Artá y de Manacor.—Excursions per la provincia de Guadalajara.

106. Annuaire du Club Alpin français.—Paris.—1882.—Principales artículos:

De Gavarnie á Borau: excursions complémentaires, Haut Aragon.—Courses en Navarre et en Aragon.—Panticosa et le pic d'Algas.—En Espagne: les chemins de fer en montagne; Gibraltar.

107. Bulletin mensuel du Club Alpin français.—Paris.—Años 1881, 1882 y 1883.

74. Bolletino del Club Alpino italiano.—Torino.—Tomos XVI y XVII.—Años 1882 y 1883.

171. Rivista Alpina italiana. Periodico mensile del Club Alpino italiano.—Torino.—Tomo II.—1883.

108. Den Norske Turistforenings årbog for 1882.—Kristiania.

86. Anuario de la Dirección de Hidrografía.—Madrid.—Año XXI.—1883.—Principales artículos:

Documentos referentes al reconocimiento de las costas de las Californias.—Suplementos á los derroteros de las Antillas, mar de la China y costas del Sur de América.—Noticias acerca del seno de Dávao.

79. Revista General de Marina.—Madrid.—Tomos XII y XIII y un In-

dice general alfabético, por materias, de las contenidas en los diez primeros tomos.—Principales artículos:

Tomo XII.—Las exploraciones de las grandes profundidades del mar.—Viaje del crucero *Aragón* al Archipiélago de Filipinas.

Tomo XIII.—Noticias sobre las misiones internacionales en las regiones polares.

55. Anuario Hidrográfico de la marina de Chile.—Año VIII.—1883.—

Principales artículos:

Geografía náutica de la República de Chile.—Exploración del río Rahue y del lago Rupanco.—Derrotero de las islas Malvinas.—Estudios hidrográficos sobre la Patagonia occidental.

56. Revue Maritime et Coloniale.—Tomos LXXV á LXXX.—Años 1882 á 1884.—Principales artículos:

Tomo LXXV.—Notes sur Madagascar.—Notices sur les colonies anglaises.

Tomo LXXVI.—La Syrie et la Palestine en 1882.—Zanzibar et Mozambique, colonies anglaises.

Tomo LXXVII.—Le voyage de la *Jeannette*.—Voyages de M. Savorgnan de Brazza.—Notices sur les colonies françaises.

Tomo LXXVIII.—Le Soudan occidentale.—Relation d'un voyage à pied du Remboe au lac Azhingo et à l'Ogôoué.

Tomo LXXIX.—Météorologie du Soudan.

Tomo LXXX.—Le Guyane française.—Notes sur Madagascar.

95. The Nautical Magazine.—London.—Tomo LII.—1883.—Principales artículos:

Japanese commerce.—New Guinea.—Icebergs and Fog in the North Atlantic.—The Tong-King Question.—The Western Pacific and Annexation.

3. Memorias de la Comisión del mapa geológico de España.

Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia, por Daniel de Cortázar y Manuel Pato.—Madrid.—1882.—Un vol. en 8.º de 417 págs. en 2 tomos.

Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona, por D. José Maureta y D. Silvino Thos.—Madrid.—1881.—Un vol. en 4.º, de 487 págs. con 41 láminas.

4. Boletín de la Comisión del mapa geológico de España.—Tomo IX.
—Madrid.—1882.—Principales artículos:

Reconocimiento geológico de la provincia de Navarra, con un mapa.—Descripción agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara.—Reseña física y geológica de la región SO. de la provincia de Almería, con un mapa.

478. Boletín mensual de Estadística demográfico-sanitario de la Península é islas adyacentes, publicado por la *Dirección general de Beneficencia y Sanidad* del Ministerio de la Gobernación.—Madrid.—Comprende la estadística por provincias y la de varias poblaciones de España y del extranjero desde la creación de este servicio en 4.º de Setiembre de 1879.

58. Journal de la Société de Statistique de Paris.—Tomos XXIII y XXIV.
—Años 1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo XXIII.—L'Australie et la colonie de Victoria.—Renseignements statistiques sur la ville de Copenhague.—L'Etat libre d'Orange.—Indes anglaises.—La population de la France.—L'île de Malte et sa population.

Tomo XXIV.—Le mouvement de la population en France en 1881.—Statistique sommaire des Pays-Bas.—La population de Monaco en 1881.—Du rang de l'Espagne en Europe d'après la statistique.

6. Anales del Observatorio de Marina de San Fernando. Sección 2.ª
—Observaciones meteorológicas.—Años 1879, 1880, 1881 y 1882.

484. Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro.—1881.

453. Bollettino mensile pubblicato per cura dell' Osservatorio centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.—Torino.—Serie 2.ª.—Tomos I, II y III.—Años 1881, 1882 y 1883.—(Falta el núm. 2 del tomo I.)

59. Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie.—
Viena.—Tomo XVIII.—1883.—Principales artículos:

Klima von Inner Afrika.—Borneo.—Nord meer expedition.—Oesterreichische arktische station auf Jan Mayer.—Orkan auf den Philippinen.

60. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.—Madrid.—
Tomos XI y XII.—Años 1882 y 1883.—Principales artículos:

Tomo XI.—Las revoluciones del globo lunar.—Los grandes lagos nicaragüenses.

Tomo XII.—Apuntes para la Fauna y Flora de Puerto-Rico.—Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península ibérica.

80. Anales de la Sociedad Española de Hidrología Médica.—Madrid.—
—Tomo IV.—Años 1881 y 1882.—Principales artículos:

La Fauna de Sierra-Morena.

176. Revista de la Sociedad Española de Higiene.—Madrid.—Año I.
—1883.

87. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.—Años XV
y XVI.—1881 y 1882.—Principales artículos:

1881.—Exploration de l'avisó à vapeur *Le Travailleur* dans le golfe de Gascogne.—Conférence de M. le capitaine Gallieni sur sa mission au Niger.

1882.—Conférence sur l'Observatoire du Pic du Midi.

130. Bulletin de la Société de Borda.—Dax.—1882.

110. Proceedings of the Boston Society of Natural History.—Tomo XX.
—1879-81.

(Continuará.)