

Las teorías tectónicas de Suess

En octubre último tuve el honor de que me invitase esta Academia para disertar acerca de las ideas tectónicas de Suess, expresadas en su famosa obra «Das Antlitz der Erde» que he traducido y de la que acabo de publicar el primer tomo. No pude declinar la amable invitación de ese Centro, hecha, además, por conducto de mi querido compañero don Antonio Carbonell, uno de sus ilustres miembros, y con tal motivo expuse el asunto propuesto en una corta conferencia, cuyas líneas generales sigo aquí, también a petición de la Academia.

Entonces manifesté las razones que me indujeron a emprender la ímproba tarea de traducir las 2.800 páginas de que consta la obra de Suess. Al principio fué curiosidad o deseo de alcanzar más extensos conocimientos en Geología, porque algunos compañeros me recomendaron la mencionada obra como el mayor monumento geológico existente, pero, conforme avanzaba en la lectura, crecía en mí el entusiasmo al apreciar su importancia y comprendí que era deber de patriotismo traducirla, pues cada uno ha de procurar con su esfuerzo que los hombres de ciencia de nuestra raza puedan estudiar todas las materias científicas sin acudir a idiomas extranjeros y el que no sienta y practique esto carecerá de derecho para quejarse de que nuestro mundo cultural y en particular el de América esté influido y modelado por las culturas extrañas y especialmente por la francesa.

Llevado de este pensamiento formé el plan firmísimo de traducir toda la obra lo mejor que me fuera posible y luego dejar a la Providencia el cuidado de su publicación.

Muchas dificultades tuve que vencer en la interpretación del texto y de los variados fenómenos que expone y aumentó el trabajo mi prurito de huir de los barbarismos, no solo en la dicción general, sino en los nombres propios. Tarea fatigosa, porque Suess cita más de 3.000 geográficos, muchos de pueblos desaparecidos y cuyos nombres españoles difieren de los alemanes, lo que me obligó a rebuscar en libros clásicos de historia y literatura. Igual tarea me impusieron los nombres de héroes legendarios de las mitologías orientales, griega y latina y algunos bíblicos.

Figuré todos estos nombres, ya españolizados, en cuatro mapas hechos expresamente para la versión castellana.

Con el mismo objeto escribí unos extractos, resultado del estudio de cada uno de los capítulos, que fué innegablemente la labor más difícil y penosa aunque convenientísima para facilitar la lectura del texto.

De todo ello dí idea en la citada conferencia que procuraré seguir en estas páginas, aunque tal vez olvide parte de lo que dije.

El inmortal sabio austriaco Eduardo Suess llamó a su obra «Das Antlitz der Erde» esto es la faz, el rostro de la Tierra, con lo cual está dicho que no quiso hacer una enojosa, aunque meritoria, obra didáctica, sino algo nuevo en que personalizaba el Planeta diciéndonos: mirad la fisonomía de nuestra madre la Tierra, voy a procurar explicaros las causas de sus rasgos tan conocidos y las de las arrugas que los señalan.

Para dar idea de lo que es esa obra acudí en mi conferencia y repito ahora, a una comparación que tal vez se os antoje extravagante. En muchas películas, principalmente en las de episodios, esas que duran un sin fin de noches, suelen presentarnos al principio los más salientes personajes para que nos familiaricemos con su figura y los reconozcamos en el curso de la acción. Cada cual, por separado, se muestra de frente y perfil; de igual modo se dibujan en la pantalla una casa, una gruta, un barco que serán después teatro de acciones culminantes, pero nada ocurre aún, los personajes permanecen inactivos, las casas desiertas, la acción se desarrolla luego, en la película. Pues bien, las obras de Geología, de Paleontología, etc. en que se exponen los principios de estas ciencias son como personajes y lugares que se ofrecen a nuestros ojos para que los reconozcamos luego en plena acción; «La Faz de la Tierra» es la acción dramática en que se desarrollan las hazañas de aquellos personajes; donde los autos se despeñan, las casas arden, los buques navegan... allí se reconoce el significado de los diversos terrenos, los fósiles nos revelan su misión de cronologistas mudos, los mares invaden o abandonan los territorios y las cordilleras mismas van mostrando las vicisitudes de su aspecto cambiante hasta acomodarse a la situación actual.

Este es el secreto del triunfo de Suess; hizo una obra viva, algo que habla a un tiempo a la fantasía y a la razón y, fuerza es reconocer que si a la primera le habla un brillante literato, erudito historiador y poeta, en fin, de la Naturaleza, a la manera de Humboldt, a la razón se dirige un sabio profundo, activísimo, hombre de estudio y de campo a la vez, y es la galanura y novedad de la forma recurso hábil para presentar las ideas que, luego de examinadas, resultan tan valiosas como brillantes.

Por eso sus teorías conquistaron pronto el mundo científico, no sin lucha y bien ruda, pero al fin triunfaron en tal forma que hoy, al cabo de cerca de cuarenta años de haber aparecido el primer volúmen y de quince de publicado el último, todas las grandes síntesis geológicas se fundan en las ideas de Suess, pues aún el que las impugna, ha de tenerlas muy en cuenta.

El mismo autor, poco necesitó enmendarse durante los veinte años que empleó en la publicación de los cuatro volúmenes de que consta la obra.

No todas las ideas que expone Suess son suyas, pero a las que no lo son les prestó su autoridad.

Para que esta nota no parezca repetición de lo que digo en el «Discurso Preliminar» de la versión española y también en gracia a la brevedad, he de prescindir de parte de lo dicho por el sabio austriaco y para mayor claridad, condición primordial en una nota de divulgación, solo daré una ligera idea de cada punto, aún a costa de la exactitud.

Expondré algunas de las tesis más notables: primero, la forma de los oceanos y continentes, luego los movimientos relativos de mares y tierras y después la distribución de ambos elementos sobre el Globo.

El autor hace notar que los continentes terminan en punta hacia el sur; América en el Cabo de Hornos; Africa en el de Buena Esperanza, Asia en el Cabo Comorin y aún en pequeño, se advierte esa tendencia, cual ocurre con el Cabo Farewell en Islandia y con todas las penínsulas de alguna extensión que se prolongan hacia el sur, disposición tan notoria, que Suess afirma que por fuerza depende de algún fenómeno general de la constitución de la corteza, si ya no es que obedece a algo relacionado con su naturaleza íntima. Si las costas hubiesen sido permanentes o casi permanentes desde los primeros tiempos de la Tierra no se dudaría en admitir que tal disposición era debida por entero a causas geológicas superficiales, pero eso no es cierto (como luego explicaré) y ha sido preciso buscar alguna causa más profunda.

La teoría geogénica hasta hace poco preferente se fundaba en la cosmogónica de Laplace para la formación de los planetas. Según ella el nuestro al principio fué una sustancia plástica, candente y ya esférica que giraba en el espacio; luego se fué enfriando por radiación y en su parte externa se formó una corteza sólida semejante a la escoria que sobrenada en el baño de fundición de un horno metalúrgico. Admitamos todavía esta hipótesis y quedémonos solo con esta idea de que la Tierra tiene una corteza sólida, en cierto modo despegada del núcleo y ajena a él. En cuanto a la naturaleza y estado de dicho núcleo o serie de ellos es más prudente no hablar, pues corremos días en que existen sus buenas veinte hipótesis fundadas algunas en la nueva ciencia de la Sismología.

Estas teorías que se refieren a la índole del núcleo interno y su influencia en los movimientos de la corteza, aunque variadísimas, tienden todas a admitir la existencia de un núcleo, tal vez ferro-magnético y, en todo caso, con densidad igual al acero y sobre cuyo estado no se puede afirmar nada porque hasta es posible que sea uno distinto de los conocidos, dadas las condiciones de presión en que se encuentra y la relación entre dicha presión y la temperatura, más o menos grande pero siempre elevadísima. (1).

De esas distintas hipótesis mencionaré la de un distinguido miembro de esta Academia, el Conde de Casa Chaves quien dice que tal vez correspondan los paroxismos orogénicos, volcánicos y eruptivos de los distintos periodos geológicos a los puntos críticos en las modificaciones térmicas que experimentan los metales y aleaciones metálicas durante su enfriamiento; de modo que con las fases diastólicas se produce emisión de magma y con las sistólicas se contraerá el núcleo y se arrugará la corteza. Sobre esta tesis, hoy, como las otras, sin comprobación, no se puede dictaminar, pero sí acogerla como valiosa orientación de base científica, que es el carácter que le dá su autor.

Pero, sea cual sea ese núcleo, admitamos que se contrae por enfriamiento, de donde se sigue que la corteza quedará holgada y por su propio peso tenderá a posarse sobre el núcleo, pero, como le sobra anchura, no se ajustará a él sino que estará arrugada, llena de pliegues igual que un traje que le queda ancho al que lo lleva. Cada uno de los pliegues salientes representa una elevación montañosa y los entrantes las depresiones en que se acumulan las aguas.

Parece que la distribución de esos pliegues ha de ser caprichosa y como al azar; en realidad esto solo ocurre en detalle pues los pliegues grandes tienen formas determinadas. Así como los de un vestido muy holgado (siguiendo el símil) presentan pliegues generales causados por la forma y movimientos del cuerpo, los plegamientos generales de la Tierra obedecen a cierta ley; ¿cuál? Hay muchas hipótesis verosímiles y entre todas me serviré de la de Lawthian Green por creerla más sagaz. Afirma ese autor con muchos ejemplos, que una esfera tiende a deformarse según un tetraedro (2).

(1) Se exponen estas modernas teorías con gran acierto y claridad en «El interior de la Tierra» y «La corteza terrestre» del notable Ingeniero Geógrafo don Vicente Inglada y en «Las teorías cosmogónicas modernas» del docto Catedrático don Juan Carandell.

(2) La deformación de un cuerpo próximamente esférico en otro poliédrico se advierte observando un limón seco en cuya superficie se forman caras o aristas.

Nótese que si imaginamos esta deformación en el globo terrestre de modo que una cara del tetraedro corresponda al polo norte y el vértice opuesto al polo sur, las aristas entre uno y otro marcan los continentes. Corresponderían: a los mares árticos una depresión en la cara superior: al continente antártico el saliente del vértice inferior: los continentes de América, Europa y Oriente de Asia a las tres aristas y las depresiones de las otras tres caras a los océanos Atlántico y Pacífico y a la depresión cáspica.

Claro que no resulta simétrica la figura, sino torcida, pero esta torsión se explica por la desviación que acarrea el jiro de la Tierra sobre su eje. Claro que, además hay que tener en cuenta que corta a las aristas el Mediterráneo, pero se explica por la consideración del agrupamiento de la corteza en dos zonas: el Escudo paleoártico y el Ecuatorial... en fin esto es muy sabido y solo lo he mencionado con objeto de destacar la circunstancia de que, sea o no cierta esta hipótesis del tetraedro, hay algo en ella y en otras análogas que indica un camino para explicar esa forma especial de los continentes, mejor dicho, su distribución en ciertas masas pues de la forma hablaré después.

Admitida la citada distribución general de mares y tierras ¿qué pasaría luego? pues luego comenzó la lucha, que persiste, entre la geodinámica interna y la externa. La contracción del núcleo continúa, la corteza, cada vez más holgada, sigue arrugándose y a cada nuevo acomodo corresponden nuevos pliegues menores o algún cambio en los fundamentales: a estas variaciones obedecen otras en la distribución de agua y tierra. La geodinámica externa: lluvias, nieves, vientos, acción de las olas, etc. tiende a desgastar las tierras emergidas, los pliegues salientes y a rellenar con sus restos el fondo de los mares, los pliegues entrantes. Cuando ya está adelantado este trabajo, cuando las montañas se van allanando a causa del desgaste de los meteoros y los mares están colmados por el arrastre de las tierras, vuelve a actuar la acción interna, vuelve a contraerse el núcleo, a ajustarse a él la corteza, formando nuevos pliegues y vuelve a empezar el ciclo que es toda la historia de la Geología. La citada lucha entre la geodinámica interna y la externa.

Dentro de estas ideas, advierte Suess que la inmensa mayoría de los depósitos marinos que constituyen las capas de la corteza son de facies litoral o sublitoral lo cual supone que la alta mar apenas cubrió los sitios que hoy ocupan los continentes; es decir, que desde la época en que empezaron a formarse los terrenos sedimentarios que conocemos ya se había bosquejado la distribución de mares y tierras de que acabamos de hablar.

Recojamos estas dos ideas: 1.^a que los depósitos marinos que forman los terrenos de diversas edades de nuestro globo son de naturaleza costera: 2.^a que la distribución de tierras y mares no ha variado en esencia desde que aquellos se depositaron. Se deduce a primera vista que los bordes, los litorales actuales de los continentes deben ser antiguos fondos marinos, pero próximos a las costas de la época en que se formaron allí donde la tierra ha ido ganando sobre el mar e, inversamente, que las actuales zonas marinas pelágicas y subpelágicas (hasta las 3.000 brazas de profundidad) debieron ser costas, allí donde el mar va invadiendo la tierra.

Pero para ver si esta conclusión es legítima tenemos que examinar antes la constitución de las cordilleras

Ya sabeis que una cordillera es un pliegue de la corteza; las primeras que existieron en el mundo y que alzaron su lomo sobre el mar universal fueron pliegues de la corteza primordial. Recordemos lo que antes decíamos: los meteoros arrancaron sus elementos y los depositaron a su pié, en el fondo de un mar inmediato. Si imaginamos ese fondo de mar como un pliegue entrante tendremos ya idea de lo que se llama geosinclinal. Al ocurrir el plegamiento inmediato, debido a una nueva contracción terrestre, ese pliegue entrante puede tornarse saliente y unirse al que antes consideramos, pero esa nueva cordillera así compuesta, ya no constará solo de los materiales de aquella corteza primitiva, sino también de los otros arrancados por los meteoros y luego depositados, poco a poco, en el fondo del mar, como arenas, margas, o calizas... es decir, sedimentos marinos. Esa nueva cordillera será, pues, de formación marina y se alzará junto a un mar en cuyo fondo se irán a acumular sus detritus. Así ha ocurrido sucesivamente en algunas regiones donde se repite el ciclo durante edades enteras; tipo de ellas es la cuenca del Mediterráneo, en la que, tras los plegamientos caledonianos y hercinianos que formaron el núcleo de Europa, se produjeron los alpinos que le añadieron una faja desde España hasta los Urales. De modo que el Mediterráneo, fue uno de esos geosinclinales de primer orden de donde salieron, a oleadas, distintos sistemas montañosos; ese geosinclinal, ese surco iniciado desde tiempos remotos, pues ya vimos que corta a las aristas del hipotético tetraedro, es el Mar de Tetis de Suess, el mar generador de montañas.

Mas para que exista un surco con tal carácter de permanencia y para que se estreche una y otra vez en dirección análoga, hay que suponer que sufre un doble empuje lateral o bien un empuje por un lado que lo estrecha por el otro contra un obstáculo fijo. Así ocurre, en efecto.

Hasta ahora hemos dicho, para simplificar, que en la costa se siguen unas a otras las cordilleras, por engrosamiento de pliegues sucesivos, pero olvidamos que los pliegues no permanecen indefinidamente como verdaderas montañas, sino que pierden su altura, pues la acción de los meteoros, prolongada durante miles de años, que median entre dos plegamientos, nivelan la cordillera con los llanos adjuntos y la sueldan en esa forma a los núcleos primitivos de la corteza, a los escudos antes mencionados. Así se forman masas firmes (comparativamente) que cuando sobreviene una nueva contracción terrestre se aproximan, (pues ya no se pueden plegar a causa de su rigidez) y, al hacerlo, estrechan el surco o geosinclinal que las separa y pliegan los estratos depositados en su fondo. Tal es el proceso completo.

El modo de formación de las cordilleras, masas plásticas comprimidas entre otras rígidas, y endurecidas después, recuerda la formación de las rebabas de cemento entre las piedras de una construcción. Si la junta de los sillares es rectilínea, rectilínea será la cordillera y curva si es aquella curva; luego a todo sistema de montañas corresponde un ante-país o dovela que ha permanecido firme y un tras-país o dovela que apretó la masa plástica contra la primera.

Ahora bien ¿qué hay al pié de la cordillera alpina? Por un lado Europa, por el otro el Mediterráneo: ¿qué hay al pié de los sistemas asiáticos? Al norte las llanuras de Siberia: al sur el oceano Indico.

Entonces, se dirá, ya está clara la estructura: todos los continentes tienen en sus bordes una cordillera nacida del geosinclinal que encierra el mar inmediato... pues bien, no es así: eso ocurre en los bordes del Pacífico ceñidos por las cordilleras del Asia Oriental, las montañas costeras de América del Norte y los Andes en la Central y Meridional; lo mismo se advierte desde el Estrecho de Gibraltar a lo largo de las costas del Mediterráneo y del Oceano Indico... pero esa es la estructura propia del Pacífico del cual recibe su nombre.

Hay otro tipo de estructura, el tipo atlántico, del todo distinto. Fijaos en que las costas del Atlántico no están ceñidas por cordilleras y que aún en muchas partes les son perpendiculares.

Esta observación nos conduce a hablar de un nuevo fenómeno: los hundimientos,

Muchos rasgos geográficos, por ejemplo, las costas del Atlántico, muestran señales de desgarramiento, soluciones bruscas de continuidad en sus estructuras, formas dentelladas que claramente indican que se deben a

fracturas. Tales son las costas de rías de Galicia, de Bretaña, de las islas Británicas y de Escandinavia. Igual ocurre en las del Africa oriental, Madagascar y la India. Esto demuestra que esos litorales no se acercaron o alejaron paulatinamente del mar en épocas distintas sino que un tiempo fueron zonas relativamente interiores y se tornaron litorales por haberse hundido la faja costera que las separaba del oceano. Así se nota que el Atlántico es una línea de fractura que sigue una zona débil de la primitiva corteza (una de las caras del tetraedro de formación, que admitimos como instrumento); de igual modo se comprueba por medio de la estratigrafía que ciertas regiones antiguas de Europa: el macizo de Bohemia, el de los Vosgos y de la Selva Negra, la meseta central de Francia y la Ibérica no están limitadas por antiguas líneas de costa, sino por fracturas, de modo que esos macizos quedan en saliente entre los territorios circundantes descendidos. Suess los denomina pilares y lo mismo pueden ser de pocas hectáreas de extensión que de muchos miles de kilómetros cuadrados.

Sabido esto, ya se ve que no era exacta aquella conclusión que antes parecía indiscutible, de que los bordes de los continentes actuales habían de ser antiguas costas o zonas submarinas próximas a ellas y dejamos en suspenso esta deducción para comprobar que si ocurre así en algunos puntos del Globo en otros las costas son líneas de fractura.

A estos conceptos añade Suess otro esencial acerca de la índole de las rocas hipogénicas que se suponía antiguamente de carácter tectónico activo; creíase que ascendían por las grietas de la corteza y formaban los sistemas montañosos al levantar con su masa las rocas sedimentarias suprayacentes, acción violenta que culminaba en las erupciones volcánicas. Muchos sabios participaron de esta creencia y el gran Elie de Beaumont opinó que las Canarias habían surgido del mar por la acción de lo que llamaba cráteres de levantamiento.

Antes de explicar la verdadera misión de las rocas hipogénicas precisa decir algo acerca de los movimientos relativos del agua y de la tierra.

En muchas costas se advierte que el nivel del mar es inferior al que fué en otro tiempo, de donde se dedujo que la tierra se había levantado; en otros, por el contrario, el nivel actual es superior al antiguo, de donde se infirió que la tierra había descendido.

Suess afirma que nunca ha habido levantamiento de la tierra (salvo con carácter muy local) y que los cambios del nivel de la línea de costa se deben siempre a movimientos de la hidrosfera.

(En esto lo han combatido enérgicamente y hoy niegan muchos tan ter-

minantes asertos, pero yo me limito a exponer sus ideas, pues la crítica, a más de larga, siempre sería personalísima).

Dice Suess que la única fuerza constante conocida es la gravedad y por tanto, cuando la corteza sufre movimientos en grandes masas lo hará en la forma que antes dijimos: al contraerse el núcleo de la corteza se acomoda a él y verifica los plegamientos de que hemos hablado, pero también dijimos que al quedar despegada del núcleo tendería a posarse sobre él obedeciendo a la gravedad. De modo que si consideramos una de esas masas rígidas de la corteza podemos suponer que, al descender hacia el núcleo, se rompa y alguno de sus pedazos descienda con distinta velocidad que los otros.

El que desciende más despacio quedará en alto respecto a los que lo rodean y de los cuales estará separado por fracturas. Esto es lo que constituye un pilar. Si desciende más deprisa quedará entre otros más altos y será una fosa de hundimiento (que puede ser o no ser un mar).

Si ocurre uno de esos hundimientos junto a una costa, descenderá el fondo del mar y por lo tanto bajará su nivel, de suerte que parecerá que se ha levantado la tierra.

Para explicar el fenómeno inverso recordemos la acumulación en el fondo del mar de los materiales procedentes de la tierra. Esa acumulación hará subir el nivel del agua cual si la tierra hubiese descendido. Como estas acumulaciones y descensos influyen en el nivel general del océano, de ahí el llamar a esos movimientos de la hidrosfera, generales o eustáticos.

Ahora ya se comprenderá que al producirse en la corteza una fractura de tal importancia como es necesario para que descienda una enorme dovela, el peso de ésta comprimirá al magma fluido que se supone subyacente y que saldrá en forma de roca hipogénica por la fractura en igual forma que sale por una grieta la crema de un pastel que se aprieta con la mano; es decir, pasivamente y no por propio impulso (este fenómeno, algo modificado, es asimismo el de las manifestaciones volcánicas).

También ahora se comprenderá por qué hay volcanes y asomos de rocas hipogénicas en las partes débiles y fracturadas de la corteza. Por eso hay una cenefa de volcanes al rededor de las costas del Pacífico, son volcánicas las orillas de una parte del Mediterráneo, producida por hundimiento, y volcánicas las islas que marcan el eje de esa línea meridiana de fractura que corresponde al Atlántico.

Y ahora vamos a sintetizar, valiéndonos de estas pocas ideas fundamentales: la permanencia relativa de tierras y océanos, la forma especial de los

continentes, el plegamiento de las cordilleras y su forma general, las líneas de fractura, los cambios relativos de nivel del agua y la tierra y la índole inerte de las rocas hipogénicas

Vuelvo a advertir que la síntesis será demasiado esquemática, para que sea más comprensible y que, por ello, no estará exenta de errores.

Imaginemos de nuevo el Globo cuando acababa de formarse la primera corteza, aún tierna y plástica. La rotación, combinada con la desigual estructura de dicha corteza (pues no es lógico suponer que fuera por completo uniforme) motivó que se dividiese en zonas de distinta compacidad. (1). Una de las más compactas se formó alrededor del polo norte: el Escudo Paleártico; otra hacia el ecuador: el Escudo Ecuatorial.

Hay que tener presente que entretanto las lluvias habían inundado la superficie terrestre y que sobre la corteza se extendía un mar universal: el pantanosa de Suess.

Si admitimos, como antes, la hipótesis de la deformación tetraédrica, (deformación dependiente del núcleo) comprenderemos que en estas masas zonales se insinuasen las aristas que sobresaldrían de las aguas como primeros continentes mientras que las caras quedarían cubiertas por las olas

El espacio comprendido entre ambos escudos corresponde a una zona débil, oceánica por naturaleza y sede de sucesivos geosinclinales; tal es el mar de Tetis, que corta a las aristas. Hoy está reducido al Mediterráneo, pero en otro tiempo llegó hasta el Mar Caribe (el Mediterráneo americano).

Distribuidas así tierras y océanos, las contracciones sucesivas del núcleo motivaron los plegamientos de la corteza y entre las diversas masas rígidas (cubiertas o no por los mares) se plegaron las cordilleras en épocas distintas, pero siempre en sitios próximos y con direcciones y formas análogas. Así se formaron los plegamientos caledonianos, hercinianos y alpinos, procedentes del geosinclinal mediterráneo, las cordilleras del Asia, de igual edad, y las que bordean las costas del Pacífico. Aún surgen muchas dudas, tales como si existió un continente pacífico, qué plegamientos antecedieron a los caledonianos y otras que probablemente no se resolverán nunca.

Al mismo tiempo que esos plegamientos y también antes y después de

(1) Recuérdese la fabricación de vasijas en un torno cerámico; al girar distribuye la masa según superficies de revolución, pero si el obrero no las alisase, quedarían algunas fajas más espesas que otras debido a concreciones primitivas de la masa. Pues bien; no hay que olvidar que la corteza es la reunión de trozos de escoria formados en la superficie del magma fluido.

ellos ocurrieron los hundimientos que se produjeron en general en toda la Tierra según dos sistemas de fallas arrumbadas de N. O. a S. E. y de N. E. a S. O.. La intersección de estas fallas, al recortar en las tierras las partes que se hundieron bajo el mar, determinaron la forma puntiaguda de los continentes.

Uno de esos hundimientos despedazó al antiguo continente de Gondwana, cuyos restos son la India, Madagascar y el Africa Meridional; otro originó el Atlántico y cortó el Escudo Paleártico y el Ecuatorial, formando la América del Norte, Europa, América del Sur y Africa.

Al mismo tiempo, la retirada del mar, debida a uno de esos movimientos de la hidrosfera de que antes hablamos, dejó en seco la depresión cáspica (donde permanece como testigo el Mar Caspio).

Así quedó dividido el Planeta en las siguientes partes naturales: América del Norte, América del Sur, Eurasia (Europa con Asia), Indo Africa (restos del continente de Gondwana) y las tierras antárticas.

Con el tiempo, cuando el núcleo cese de contraerse, la corteza dejará de plegarse, la geodinámica interna habrá muerto y la externa, representada por los meteoros, actuará sólo corroyendo las tierras emergidas, rellenando el fondo de los mares hasta que, igualada la corteza, se extienda sobre ella de nuevo el pantanoso, el mar universal como al principio.

Entre las muchas teorías, unas favorables y otras adversas, surgidas durante los cuarenta años en que preponderaron las aquí expuestas, aparecieron en 1912 las del geólogo alemán Wegener, que han conseguido mayor boga entre las modernas y a las que me refiero especialmente por lo original de las hipótesis en que se fundan y por ser las que se oponen hoy a las de Suess. (1).

Para Wegener las masas continentales, compuestas de elementos de la corteza más superficiales que los que forman el fondo de los océanos, flotan en el magma fluido sub-yacente y navegan en él a la deriva como en el mar las bancas de hielo. Cree que las masas continentales estaban antes reunidas en una sola, que luego se dividió poco a poco en las hoy conocidas y que éstas se han ido separando a favor de la deriva, que aún continúa. De modo que no necesita admitir, por ejemplo, el hundimiento de los continentes de Gondwana y atlántico, sino que afirma que el océano

(1) La casa editorial Calpe se propone publicar la versión española de la tercera edición alemana (1922) bajo la dirección del ilustre geógrafo Danti y Cereceda. También ha escrito acerca de las teorías de Wegener el sabio geólogo y académico de Ciencias D. Lucas Fernández Navarro.

de este nombre y el Indico son espacios de mar que han quedado libres, luego de haberse desatracado del continente de Africa, (el mas inmóvil) el de América por un lado y el indostánico por otro.

En corroboración de su aserto aduce, entre otras razones, la perfecta concordancia de los entrantes y salientes de las partes que suponen antes unidas y que se han separado, cual ocurre con las costas del Brasil y Guinea, como caso más patente.

El autor apoya esta audaz teoría con ingeniosos razonamientos, pero no hago más que citarla sin arriesgar una crítica, porque todavía no la conozco bastante a fondo, aunque tengo barruntos de que, en la parte que admito en principio, no pugna con las teorías suessianas tanto como parece a primera vista.

Aquello que admitamos de lo que nos dice hoy la ciencia geológica debemos acogerlo con respeto y reserva a la par, pues la Ciencia es un constante cambio de opiniones. Cada generación ha de trabajar con arreglo a las que encuentre en su época para comprobarlas o rectificarlas a fin de que el progreso no se detenga. Así se cumple la ley de continuidad.

PEDRO DE NOVO Y F. CHICARRO.

Madrid, Noviembre de 1923.

