

551. 82 CAR/MCO

BREVES CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS MIGRACIONES DE LOS POLOS

POR

JUAN CARANDELL

El fenómeno glaciario cuaternario, con sus cuatro fases de avance de los hielos y con sus períodos interglaciares y epiglaciario, del cual sería continuación el actual período geológico, ha sido explicado—mediante hipótesis de trabajo, naturalmente—suponiendo que los polos de la Tierra habrían experimentado desplazamientos tales que, a su vez, se desplazasen sobre la superficie de nuestro globo los casquetes polares, cubiertos por sendos caparzones de *inlandeis* de hielo semejante al groenlandés.

Más bien debiera decirse, siempre dentro del terreno de la teoría, que el eje de la Tierra y sus polos permanecen firmes en su dirección astronómica, en su oblicuidad con respecto al plano de la eclíptica, y que lo que se desplazaría serían las masas que, superpuestas, forman las esferas concéntricas en que se supone estructurado el globo terráqueo. A tal punto, que en virtud del movimiento propio de los giroscopios, el núcleo interno, que es el más pesado, probablemente será también el en que con más firmeza se conserva el eje de rotación, y no ocurrirá lo mismo con las envolturas que se le superponen concéntricamente.

Hay argumentos geofísicos muy serios que se oponen a admitir que los polos se desplazan, así como que la deriva de los continentes sea un hecho efectivo, pues se considera que la componente meridiana de la fuerza centrífuga es insuficiente para arrastrar a las masas continentales, de síal, arrastre del cual resultaría el ataque mutuo de éstas, con los consiguientes plegamientos montañosos o el arrugamiento del borde frontal de los mismos. El caso primero sería el de las cadenas alpinas recientes, y el caso segundo explicaría la formación del espinazo occidental americano: los Andes y las cordilleras pacíficas, orogénicamente anteriores a las cadenas alpinas eurasiáticas.

No entramos aquí a discutir la verosimilitud de las migraciones polares o continentales, sus equivalentes, pues de sobra se sabe que en Geo-

12.30.898



logía, más que en ninguna otra ciencia, hay que admitir todo lo que sea útil como hipótesis de trabajo, incluso cuando la experimentación física a escala reducidísima, como es la experimentación de laboratorio, contradiga cualquier teoría que sirva para explicar un fenómeno por el "como si", aunque no lo razone satisfactoriamente.

Supongamos, pues, que la migración polar es posible y que haya existido, animada de un movimiento pendular de vaivén, movimiento que habría situado el polo en Norteamérica, iniciando allí la primera fase glaciaria, y que después lo hubiese traído al norte de Europa, iniciando aquí la etapa Günziense o primer máximo glaciario europeo, y viceversa; y así sucesivamente hasta el Würmiense, máxima y última glaciación. Ya sabemos que contra esto se arguye también la concomitancia de las glaciaciones americanas y eurasiáticas, según algunos, en lugar de esa alternativa del fenómeno glaciario entre un continente y otro continente.

Y ya admitido el hecho, intentemos buscar alguna causa. Situémonos en la era secundaria, ese lapso inmenso durante el cual la Tierra no experimenta fenómenos orogénicos, y si sólo se dedica a borrar de su superficie las arrugas hercinianas y a colmar de sedimentos las cuencas oceánicas, hundiendo y plastificando sus fondos, acumulando grados geotérmicos, preparando, en fin, orogénias futuras. ¿Qué localización tenían los polos durante esa era secundaria? Wegener, Köppen, etc., fijan un polo en el canal de Mozambique, cuando, por otra parte, en aquel entonces América, Eurasia, África y Australia se supone que estaban unidas en un solo gran escudo síalico, continental (véase la traducción por V. Inglada Ors de: A. Wegener, "La Génesis de los Continentes y Océanos", *Revista de Occidente*, Madrid, 1924).

Si durante el permo-carbónico el polo (probablemente sur) se hallaba en esos lugares, el Ecuador debía pasar nada menos que por Bélgica, Alemania, Rusia, Siberia, Japón, para reaparecer por California, atravesar los Estados Unidos y, saliendo por Terranova (en contacto, claro está, con la Europa occidental), cerrar el circuito. Ese Ecuador no es otra cosa que el círculo máximo que se obtiene uniendo todos los yacimientos de hulla del mundo o—casi es lo mismo—uniendo los restos de la cadena herciniana.

En estas condiciones de notoria disimetría en la repartición de su área continental única, y su área oceánica también única, el movimiento giratorio del globo terráqueo había de sufrir forzosamente las consecuencias de un desequilibrio en las fuerzas que la propia rotación desarrolla. Por muchas razones (y aquí de los trabajos de Clairaut, Poincaré, Jeans, etc.), una esfera que conserve su eje de giro a pesar de

tener una intumescencia tan "mal" colocada como la que supone la masa continental única del Permo-carbonífero, que alterna, vista la Tierra desde lejos, con la inmensa oceánica bajo la cual está el sima, no puede concebirse.

Es como si a una bola de marfil, por ejemplo, en rotación, se le hubiese adherido una capa de arcilla formando un huso esférico.

Posible sea que—siguiendo en el nebuloso terreno de la hipótesis, que no es otro el en que inexorablemente se mueve la Geología—la Tierra tuviera que adaptarse a tal estado de cosas. ¿Cómo? El huso continental único, a guisa de globo o farolillo de papel a la veneciana (comparación tan sugestiva y tantas veces invocada), se despliega; mejor dicho, se fisura a lo largo de algunas direcciones meridianas (con arreglo a la localización de los polos al iniciarse la era secundaria), con el fin de que aquella *pansialasa*, aquella adherencia de que hemos hablado al aludir a la esfera de marfil, se reparta equitativamente sobre el sistema en rotación. Y, en efecto, una gran diaclasa corta en dos el huso continental, los cuales se irán a situar a 180 grados el uno del otro.

De esta suerte, no sería América sólo la que se separaría (siempre se habla de la deriva de América); serían: América hacia el oeste, y el resto del huso: África, Eurasia, Australia, Nueva Zelanda, etc., hacia el este. El continente americano arrancó y arrastró al escudo Antártico, continente la Antártida, del cual poco o nada habla Wegener en su teoría.

América, avanzando hacia el oeste, crearía en su frente—cuán difícil es seguir a Wegener en esto—, durante la deriva de la era secundaria, la rebaba o ingente pliegue andino-pacífico. Y Asia, Australia, Nueva Zelanda crearían, en su frente también, la arruga de las cordilleras costeras del Pacífico occidental, con sus guirnaldas de islas y penínsulas. África habría avanzado poco, siendo acaso la masa continental más firmemente anclada; y por esto la ausencia de grandes cordilleras y si la presencia de fosas, efectos de desgajes, de tracciones.

Constituída así una faja continental casi continua alrededor de toda la Tierra, ¿qué pudo acontecer con los polos? Aquel Ecuador permo-carbonífero hubo de desplazarse. En efecto: la inmensa cordillera americana y las cordilleras asio-oceánicas forman una circunferencia circumpacífica que mide la longitud de un círculo máximo. Pidiendo concesiones a la Geofísica, muy difíciles de obtener, y a la Mecánica, resulta que ese círculo de cordilleras supone una banda de síal, con abundante sima interpuesto, gruesa, acumulada según un círculo máximo. De ahí a suponer que esa banda, síalica, saliente, pero también gruesa en profundidad (los plegamientos se decuplican, por lo menos, en dimensiones,

hacia lo profundo del sima), oblique poco a poco a los polos a desplazarse hasta que se sitúen en los extremos de un eje perpendicular a esa cintura montañosa, espesa y pesada, no hay más que un paso.

El Ecuador terrestre, a comienzos de la era terciaria, tiende, pues, a coincidir con el círculo montañoso andino-asiático. Un polo queda situado en el centro del Pacífico, empujándolo, y el otro polo sigue todavía en el centro de África, la inmóvil, la estática.

El clima durante la era secundaria debió de ser dulce en todos los ámbitos de la Tierra. ¿Causas de ello? No es éste el objeto del presente trabajo.

Ahora bien: en ese desplazamiento hacia el este de la masa continental euro-asiática-afro-australiana se producen nuevas distensiones, que permiten rotaciones de unas áreas con respecto a otras. La distensión entre África, Australia y la India es importantísima, por cuanto hace que el pedúnculo indostánico gire alrededor de un punto que podemos situar en el mar de Omán, y ataque a la masa sino-siberiana, obligando a ésta a revolverse a su vez, como contragolpe, contra la península o punta europea, la cual, de rechazo, no sólo crea la cordillera de los Urales, el Cáucaso y los Pirineos, sino, sobre todo, se embute bajo la resquebrajadura aparecida en lo que luego será el mar Mediterráneo. Hemos sintetizado la creación del sistema himalayo-alpino.

Pero ese sistema alpino viene a superponerse ortogonalmente al sistema andino-pacífico; es un nuevo aro grueso, de sial y sima interpuesto, que viene a complicar, como un intruso, la situación geo-astronómica que creara la orogenia andina. Estimamos que una verdadera lucha se entablase entonces entre el sistema andino-pacífico y el sistema nuevo por la posesión del Ecuador; los Alpes, el Himalaya, el Atlas, etc., luchan por apoderarse del Ecuador astronómico, por ser ellos mismos Ecuador terrestre. La violencia y brusquedad de la orogénesis alpina—mayor que la de la orogénesis andina—debió de constituir una terrible sacudida, introduciendo un balanceo en el movimiento de rotación de la Tierra, como por efecto de un tirón que viniese a perturbar el estado de cosas que había comenzado tal vez a estabilizarse después de la orogénesis andina.

Los Alpes y el Himalaya, recién creados; el Atlas, etc., debieron de tender (siempre en el terreno hipotético) a situarse en la circunferencia de máxima velocidad angular de rotación: en el Ecuador. Por tanto, el Ecuador terrestre volvió a ser solicitado para cambiar de posición, hasta quedar jalonado por el cinturón de cordilleras alpino-terciarias que rodean la Tierra perpendicularmente al cinturón circumpacífico.

Y, además, esa posición fué rebasada: Alpes e Himalaya pasarían

al sur del Ecuador, retrocederían, se situarían al norte del mismo, volverían a colocarse en coincidencia con él, a situarse al sur, y viceversa varias veces. Alternativamente ocurriría lo mismo con la otra mitad de la cintura alpina, de la cual son restos probables las cadenas de la Guayana, Venezuela, Yucatán, etc. Y todo ello en combinación con la inercia procedente de las fuerzas creadas por la cintura andino-pacífica, todavía en acción.

Consideradas en el marco de la inmensidad terrestre y de la lentitud de sus fenómenos, esas oscilaciones se traducen en medidas infinitamente pequeñas al aplicárseles las dimensiones brevisimas del tiempo humano. Sólo tienen apreciabilidad a lo largo de millones de años, durante los cuales se acumula, día tras día, una cantidad infinitesimal de energía.

Después de la creación de las cordilleras alpinas, ¿dónde estarían situados los polos? El Ecuador que con ellas cabe formar exige que un polo recaiga en el mar de Behring o Alaska, por ejemplo, y el otro en el archipiélago de Georgia meridional o la isla Bouvet, aproximadamente, en el Atlántico austral.

Insistiendo una vez más en que aquellas oscilaciones pendulares se produjeron muy lentamente, resultaría que si la causa, que fué la orogenia alpina, funcionó mediada la era terciaria, el efecto hubo de presentarse al final de ella, y probablemente en Norteamérica antes que en Europa: los glaciares cuaternarios, y forzosamente alternando máximos y mínimos entre uno y otro continente.

Si estos balanceos de los polos fueron la causa de las alternativas en cuestión, pudo ocurrir, además, que, de realizarse las migraciones polares siguiendo un camino rectilíneo, de vaivén, o una trayectoria fuertemente elíptica, han de existir regiones en las que la glaciación cuaternaria permaneciese constante y con valores medios entre los máximos y mínimos que sucesivamente se presentaban en Europa y América.

* * *

Por lo que a la Paleobiología hace, en los tiempos pleistocenos, se comprende que aquellas oscilaciones ecuatoriales, con los desplazamientos polares concomitantes, tuvieron que ser responsables de las alternativas de floras y faunas, incluida la humana, de caracteres antagónicos; nuevamente Europa central—lo mismo que en el Permo-carbonífero—se hallaría en la zona tórrida, cuando los Alpes, el Himalaya, etc., coincidieron con éste; cuando ese cinturón de cordilleras rebasase esta posi-

ción y se situase en las latitudes australes, aquellas mismas regiones europeas recaerían bajo el propio Ecuador, y viceversa, al regresar las cordilleras en dirección sur a norte, no sólo volverían a situarse estas mismas bajo el Ecuador, sino que avanzarían muchos grados de latitud norte, mientras las cumbres de la Cordillera Bética, etc., de los Alpes y Apeninos, Cárpatos, se cubrirían de los grandes campos de neviza que alimentaban largas lenguas glaciares, en tanto que el centro y norte europeos quedaban ocultas bajo el *inlandeis* pleistoceno; el polo norte, situado en la región fino-escandinava, para retroceder a Alaska y Pacífico adentro, y así varias veces.

Las faunas experimentaron las consiguientes migraciones de vaivén, y las dos probables razas humanas primitivas, de caracteres nórdicos una y de rasgos tropicales otra, sufrieron las consecuencias de las necesidades de adaptarse a condiciones mutuamente adversas, so pena de desplazarse también (de ahí las migraciones paleolíticas), o se vieron forzadas a la lucha mutua por la posesión del clima óptimo, mezclándose más o menos entre sí finalmente.

* * *

La posibilidad de un quinto período glacial no está cerrada; todo lo contrario, según lo que llevamos expuesto, hasta que el Himalaya, los Alpes, el Atlas, etc., logren situarse en el Ecuador de una manera definitiva; o, acaso en una ulterior postura de equilibrio, el eje de la Tierra se sitúe en la línea que une las intersecciones de las cinturas andino-pacífica y alpina, es decir, aproximadamente en el istmo de Panamá y los archipiélagos de la Sonda, respectivamente, introduciendo así nuevas perturbaciones en la repartición de continentes y mares (decir mares es decir sima al descubierto), con el cortejo de perturbaciones en la gravedad, en la fuerza centrífuga, en la figura de equilibrio del geode. El futuro eje terrestre coincidirá con la intersección de los dos círculos máximos correspondientes a las cinturas montañosas del globo.

En el primer supuesto, la zona pacífica al sur de Alaska podría reindicar la polaridad boreal terrestre, de suerte que la cintura montañosa andino-pacífica quedase simétricamente situada con respecto al reparto de las fuerzas derivadas de la rotación. Entonces quedaría la Antártida introduciendo nuevos desequilibrios, base de desplazamientos y orogenias futuras. El eterno devenir y la insolidaridad eterna entre la corteza y el núcleo central denso, separados por gruesa capa plástica, lubricante y resbaladiza, que les permite cierta independencia dinámica.