

EL NACIMIENTO DE LA PATAGONIA

Por † ANSELMO WINDHAUSEN ¹

Más de cuarenta años hace que Francisco P. Moreno, regresando de sus primeros viajes de exploración por las regiones australes de la República y encontrándose aún bajo la impresión de hallazgos y observaciones realizadas en una tierra hasta entonces casi desconocida, caracterizó a la Patagonia como resto de un continente hoy sumergido. Con el entusiasmo que distingue al joven explorador frente a una tarea digna de los más grandes esfuerzos, habló Moreno ampliamente de los resultados de sus viajes en la conferencia que dió en la Sociedad Científica Argentina. «La región austral, dijo, aparece como el resto de un gran continente, hoy sumergido, donde han vivido y evolucionado seres desde tiempos geológicos muy remotos, y si los materiales recogidos hasta ahora en estas tierras son muy reducidos, si se los compara con los de Estados Unidos, son por lo menos suficientes para comprobar... que Patagonia es el resto de un antiquísimo centro de dispersión de seres organizados, invertebrados y vertebrados desde la misma época que los de Europa y Norte América, y que, por regla general, la misma evolución gradual ha seguido aquí el desarrollo de esa fauna, hoy casi extinguida, y que la han acompañado los mismos fenómenos que en el hemisferio norte». Con una intuición bien clara, Moreno preveía los resultados de investigaciones, que más tarde, a base del prolijo estudio paleontológico de las faunas patagónicas, permitieron hacer deducciones en el

¹ Este trabajo fué publicado en el *Diario del Plata* el 9 de julio de 1924, como homenaje a la fecha patria. Su autor nos obsequió en 1927 un ejemplar, al propio tiempo que nos diera a conocer y aconsejara la lectura de *La génesis de los continentes y océanos* por A. Wegener, versión española de la tercera edición alemana por Vicente Anglada Ors, Biblioteca de la Revista de Occidente, Madrid, 1924.

En algunos pasajes, el lector podrá percibir aclaraciones que quizás juzgue innecesarias; pero ha de advertirse que fué escrito para ilustración popular, a pesar de lo cual el autor no pudo sustraerse, en su tendencia filosófica, a dar al contenido total, un carácter marcadamente científico. — C. D. S.

sentido de la reconstrucción de una Patagonia mucho más grande del pasado, deducciones que están ligadas particularmente con el nombre del paleontólogo francés Albert Gaudry, quien, al publicar su estudio analítico de las faunas de vertebrados patagónicos (1906), no vaciló en dar a su libro el epígrafe de *Estudio de una parte del mundo antártico*. En la forma más concisa las respectivas ideas de una conexión entre los continentes antártico y patagónico fueron formuladas en la teoría del continente «Arquinotis» de Ihering, mientras que Eduard Suess, el gran maestro de la geología moderna, colocó al continente austral del pasado entre aquellos grandes centros de evolución orgánica que bautizó con el nombre de «asilos». Estos asilos, en el sentido de Suess, representan los núcleos de macizos continentales en donde, desde épocas muy remotas, generalmente a contar desde la época Carbonífera, no se han producido cambios importantes en la distribución de mar y tierra, resultando de esta manera en los sedimentos que los cubren, una sucesión de floras y faunas terrestres que no es afectada por perturbaciones del diastrofismo geológico. Al lado de Laurentia (Norte América), Angara (Siberia Oriental y partes vecinas) y Gondwana (Brasilia, África, Madagascar e India Oriental), el continente antártico con Patagonia representa uno de estos asilos, siendo la fracturación de estas masas continentales y el hundimiento parcial de sus áreas el resultado de movimientos que se produjeron en épocas posteriores.

Efectivamente, Moreno en la referida exposición ya se inclinó a creer que «la destrucción o la separación de las grandes regiones de ese continente perdido... sucediera a fines de los tiempos secundarios». Quedó reservado al desarrollo moderno de la ciencia geológica definir con mayor exactitud las diferentes fases del proceso de fracturación que destruyó las conexiones entre las masas continentales australes, abriendo simultáneamente la gran hendidura de la cuenca Sudatlántica. De tal manera, hoy día los estudios geológicos ya permiten trazar los acontecimientos más prominentes, junto con las diferentes fases de este interesante proceso, que ni por Moreno, ni por los sabios que se apoyaron principalmente sobre argumentos paleontológicos, ha podido ser determinado y reconstruido con mayor claridad en sus detalles. En cuanto a la segunda parte del lapso correspondiente de la historia geológica, particularmente en lo que se refiere a la época cuando las transgresiones marinas atlánticas ya tocaron el resto hoy conocido del continente, que llamamos la Patagonia, la obra de los hermanos Ameghino creó la base fundamental de nuestros conocimientos, siendo que, en muchos casos, la reconstrucción paleogeográfica puede aceptar sólo con ligeras modificaciones los respectivos cuadros trazados en la última obra de Florentino Ameghino.

Para conocer la disposición primitiva y los elementos originarios de

los macizos continentales correspondientes hemos de remontar a las épocas remotas de la antigüedad de la tierra. A fines de la Era Paleozoica se destaca la época del Pérmico como un período de extensos movimientos tectónicos y, aparte de eso, como una época de carácter glacial en el hemisferio sur. Para concebir bien el significado de estos fenómenos, hay que considerarlos en su conjunto y como acontecimientos de carácter más o menos universal.

Así vemos que en extensas partes de Australia, del continente Antártico y en las islas Malvinas y, por otra parte, en la India Oriental, en Sud África y en partes de África Central y Oriental, en el Sur del Brasil y en la región Occidental de la Argentina existe una serie de sedimentos de gran espesor que han sido formados uniformemente con carácter de depósitos terrestres, iniciándose su formación en el Paleozoico Superior. Son los Estratos de Gondwana, denominación derivada del nombre del « Continente Gondwana » en el concepto de Neumayr y Suess (1883 y 1885), quienes establecieron por primera vez la existencia de un gran continente del pasado en el hemisferio meridional, siendo las nombradas masas continentales y partes insulares del cuadro geográfico actual sólo los remanentes de un gran continente desaparecido, que fué anterior a la formación de la cuenca del Océano Atlántico por un lado, y del Mar Índico por el otro.

Al carácter uniforme con que se presentan los sedimentos terrestres a través de áreas tan extensas, corresponde el carácter uniforme de una flora, cuyo representante más prominente es el género *Glossopteris*, componiéndose esta flora de helechos, equisetales y unos raros coníferos de tipo primitivo. Al carácter peculiar de esta flora, cuya evolución se llevó a cabo en medio de condiciones climáticas muy adversas, se une el hecho interesante de su migración desde los centros australes de su evolución hacia el hemisferio septentrional, donde más tarde, la observamos asociada con las formas autóctonas de Asia y Europa. La tenacidad singular que mostró esta flora en su rápida adaptación regional, fué el resultado de su evolución en medio de los glaciares del hemisferio meridional.

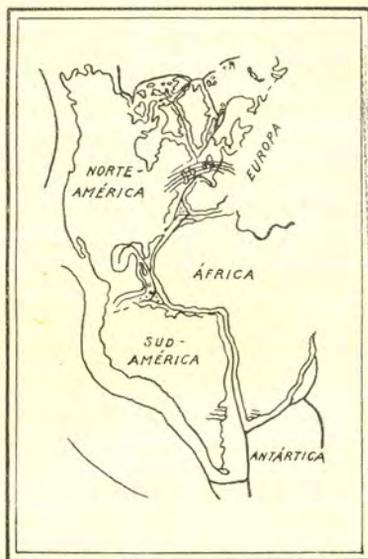


Fig. 1. — La posición de los macizos continentales Atlánticos, en la idea de Wegener, antes de iniciar su separación. Las líneas gruesas marcan el límite del shelf. Se ve los rumbos de las montañas del Paleozoico a ambos lados de la hendidura del Atlántico.

BIBLIOTECA CENTRAL
DR. LUIS F. LELDIR
F.C.Y.M. - U.B.A.
HISTORIOGRAFIA

Pues, con la misma uniformidad que observamos en la dispersión regional de esta flora de Gondwana, preséntase en la base de los estratos Pérmicos del hemisferio meridional el fenómeno de la glaciación, encontrándose las morenas basales y los depósitos glaciales principalmente allá, donde el borde de las antiguas áreas continentales es inundado por transgresiones marinas. Así se presenta una asociación muy particular de sedimentos glaciales y marinos del Pérmico, tanto en el oeste de la Argentina como también en la India y en otras partes del antiguo continente Gondwana, siendo que los sedimentos marinos yacen sobre depósitos glaciales o pasan lateralmente a ellos.

Todos estos sedimentos son poco dislocados en la India, en el Brasil y en el Karroo de Sud África, pero muestran las señales de movimientos tectónicos muy fuertes en la parte más meridional de África, en el oeste de la Argentina y en las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires. Es el mérito de Keidel de haber reconocido y señalado, a base de investigaciones de muchos años, el significado de estos movimientos y de los depósitos glaciales del Pérmico en el territorio argentino y sus correlaciones dentro del cuadro general de la paleogeografía de esta época remota.

Examinando estas cuestiones bajo el punto de vista del epígrafe de este artículo, hemos de encarar ligeramente el problema de la distribución de los centros glaciales, que se pone de manifiesto por la dirección de las estrías del subsuelo pulido y del transporte de rocas acumuladas en las morenas. En Australia debe buscarse el centro de glaciación en dirección al sur, a la región antártica; en la India las masas de hielo se movían en dirección al norte, hacia el gran mar Mediterráneo de Asia y Europa, la llamada Thetys, y en Sud África, donde el gran espesor de los depósitos glaciales indica un centro muy importante de glaciación, hemos de suponer, para reconstruir las antiguas líneas costaneras, que el continente se extendía mucho más hacia el sur. En cambio, analizando las condiciones en el continente sudamericano, resulta que el fenómeno de la glaciación, contaba con dos centros principales de radiación: uno comprendía las partes correspondientes de la Argentina y del sur del Brasil; y el otro es señalado por las islas Malvinas, que son el resto de una provincia geológica indudablemente más grande, que se extendía hacia la región antártica.

En la Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja hay indicios de que el movimiento del hielo se llevó a cabo hacia el oeste, es decir, desde el interior del continente hacia el borde Pacífico, presentándose aquí típicamente la asociación de depósitos glaciales y de sedimentos marinos del Pérmico, depositados por la transgresión que inundó el borde continental. Menos claramente se presentan estas condiciones tanto en el Brasil como también en las sierras meridionales de lo pro-

vincia de Buenos Aires. Pero también aquí la coordinación de observaciones, completada y ampliada por conjeturas generales, hace presumir un movimiento del hielo en dirección hacia el Este y Sur, es decir, desde la masa del núcleo continental que llamamos « Brasilia » hacia el mar Pérmico de estas latitudes. En cambio, en las islas Malvinas el movimiento del hielo fué dirigido desde el sur hacia el norte, es decir, desde el interior de un presumido macizo continental antártico hacia el mar de la transgresión Pérmica, situado más al norte.

Estas ideas y observaciones, que pueden bosquejarse aquí sólo en forma muy somera y sin entrar en los detalles de la argumentación, conducen a la suposición de dos regiones separadas que mantenían su independencia a contar desde la época del Pérmico: la masa del continente que llamamos « Brasilia » por un lado, y del continente que llamamos « Patagonia », por el otro. Ambas regiones deben considerarse como fracciones de tierras más extensas, y si bien en el cuadro geográfico de nuestra época aparecen como soldados en una sola masa continental, la historia geológica muestra claramente las diferencias que se manifiestan por la marcha separada de los acontecimientos en cada uno de estos elementos. En un sentido más amplio podemos caracterizar a « Brasilia » como parte de la faja ecuatorial del gran continente Gondwana, mientras que « Patagonia » pertenecía a los elementos agrupados alrededor de un antiguo centro antártico.

Tal separación acentuóse más todavía, debido a los movimientos tectónicos que se realizaron después del período glacial del Pérmico, movimientos que crearon en los parajes de la Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja y más en las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires, una cordillera de tipo Alpino.

Esta antigua montaña, cuya creación señala en estas latitudes el período final de la antigüedad de la tierra, la llamada Era Paleozoica, se extendía sobre un trecho de más de 1000 kilómetros en forma de un gran arco que bordeaba la masa de tierra denominada « Brasilia », situada al norte. El nombre de « Gondwánides » que ha sido dado a este arco de una cordillera antigua, alude a los acontecimientos que crearon esta montaña en el período cuando el continente Gondwana fué el centro de evoluciones geológicas y biológicas de nuestro planeta.

La forma abrupta y perpendicular al rumbo del continente y del Atlántico en que terminan hoy en día los restos de este arco de montaña allá donde las sierras meridionales de Buenos Aires caen al mar (Cabo Corrientes), pone a la evidencia el hundimiento de una masa continental que la extendía más hacia el Este y que es conservada en parte en la plataforma submarina del llamado (Zócalo continental) « shelf ». Aparte de eso, es muy significativa la contemporaneidad de movimientos análogos en el África meridional, donde las montañas del Cabo fueron plega-

das en la misma época del Pérmico y con los mismos caracteres de una cordillera de tipo Alpino; tal analogía de condiciones a ambos lados del Atlántico llegó a ser un apoyo muy fuerte de las ideas sobre una posible conexión anterior entre ambas regiones y, si bien con ciertas restricciones, las montañas del Cabo de África fueron consideradas como la continuación de las sierras meridionales de Buenos Aires.

Se comprenderá fácilmente que las presentes observaciones ya implican la definición y delimitación del área Patagónica en dirección hacia el Norte, saltando a la vista claramente el papel que corresponde a la zona en que hoy aparecen los cauces de los ríos Colorado y Negro. Esta zona corresponde al área de hundimiento que se intercala entre el arco de los «Gondwánides» que bordea al macizo de «Brasilia» por un lado, y el macizo de la «Patagonia» por el otro, formando pues un límite geológico de orden superior. El macizo Patagónico se manifiesta en los territorios del Río Negro y Chubut en forma de escudo chato compuesto de rocas antiguas, gneiss, granito y esquistos cristalinos, que afloran en muchas partes debajo de la cubierta de los estratos posteriormente depositados.

Al período Pérmico siguen los períodos del Triásico y Jurásico. En la Patagonia extraandina corresponden a esta época los extensos mantos de rocas eruptivas, del Pórfido Cuarzífero y rocas asociadas que forman parte integrante del cuadro fisiográfico de la Patagonia actual en determinadas partes. Los lugares más conocidos de sus afloramientos son el Cabo Raso y la Caleta del Río Deseado, siendo ésta ya descrita por Charles Darwin, quien la visitó en el célebre viaje del *Beagle*. Desde el Río Limay y Valcheta en el norte hasta Río Gallegos y el Seno de la Última Esperanza en el sur se conocen los depósitos de esta época distribuidos irregularmente a través del área patagónica, abriéndose de vez en cuando la capa de los depósitos posteriores para dar lugar a la aparición de estas rocas, en su mayoría de origen volcánico antiguo, tobas y aglomerados volcánicos, o, raras veces, alternando con depósitos de agua dulce o salobre. No se conoce todavía el espesor total de esta serie de Pórfido, pero seguramente tiene alrededor de 1000 metros, habiéndose constatado ya en la perforación de Camarones un espesor de más de 900 metros, sin alcanzar las rocas que forman el basamento de la serie del Pórfido. En su conjunto y tomando en cuenta los restos de floras y faunas que encierra, esta serie es el exponente de un régimen continental de carácter semiárido y de condiciones climáticas algo más calurosas que las actuales.

En la época del Jurásico que sigue luego, se desarrolló en el océano Pacífico del continente el «Geosinclinal Andino», en que fueron acarreados y depositados los productos de denudación del área de la Patagonia, para la cual hemos de suponer entonces un declive pronunciado

hacia el Pacífico. Tal denudación rebajó en algo el espesor originario de la serie del Pórfido, dándole a este antiguo relieve un carácter de madurez. El geosinclinal Andino es la cuna de las faunas marinas Jurásicas que llegan a desarrollarse extraordinariamente en las regiones donde, más tarde, se levantó la Cordillera de los Andes. Con una uniformidad sorprendente observamos la dispersión de estas faunas a lo largo del borde pacífico del continente desde el Mediterráneo Americano, que se encontraba en conexión con el Mediterráneo Europeo, hasta las regiones del extremo Sur.

La forma de presentación de estas faunas marinas del gran geosinclinal Andino exige la suposición de la existencia de un gran continente, en que estaban soldadas las masas de «Brasilia» y «Patagonia» y el macizo Africano, pudiéndose decir que estas partes meridionales del continente Gondwana llegaron en el Triásico y Jurásico al mayor grado de uniformidad de su configuración. Pero con la llegada de la época Cretácica parece haberse aflojado primero la conexión entre la masa Patagónica y el macizo Antártico, pues la fauna marina del Cretácico Inferior sin encontrar obstáculos, pasó de los parajes del geosinclinal Andino a la región meridional del continente Africano, donde los restos de esta fauna aparecen hoy en día en los Estratos de Uitenhage de Sudáfrica. Tal distribución de esta fauna indica un camino de migraciones marinas que atravesaba libremente la región Antártica, uniendo así la zona Andina y el sur de África por rasgos faunísticos comunes. Pero la existencia de tal camino fué posible sólo por haberse producido cambios importantes en el nivel de las áreas intermediarias. El proceso de fracturación de las regiones australes y de la separación consiguiente de la masa patagónica y del macizo Antártico había comenzado.

Casi simultáneamente se desarrolló en el corazón de la Patagonia un proceso tectónico de mayor alcance y que constituye la faz inicial de la evolución de la Patagonia hacia su configuración actual. Desde que, en 1912, el autor de estas líneas habló por primera vez del significado de los movimientos del Cretácico Medio en el norte de la Patagonia, cada investigación nueva ha acentuado la importancia de estos movimientos que no sólo crearon un sistema orográfico nuevo, sino también cambiaron por completo las condiciones estáticas de la masa continental.

Sabemos hoy que estos movimientos de la época del Cretácico Medio han dado origen a una cordillera de rumbo más o menos meridional, cuya punta norte arranca en el Neuquén central, para seguir de aquí hacia el sur, dispersándose sus diferentes ramas que parten del eje general y principal, en varias direcciones en el subsuelo de la Patagonia. Se puede decir que una gran parte de las sinuosidades y avances de la costa patagónica, que interrumpen el rumbo de la línea meridional del continente, son originados por la forma en que las costillas individuales de

esta montaña, si bien tapadas por depósitos posteriores, pasan a la plataforma submarina del llamado shelf. Como elemento orográfico actual, esta cordillera del pasado existe todavía en largos trechos de los territorios del Chubut y Río Negro, alcanzando en parte alturas de cerca de

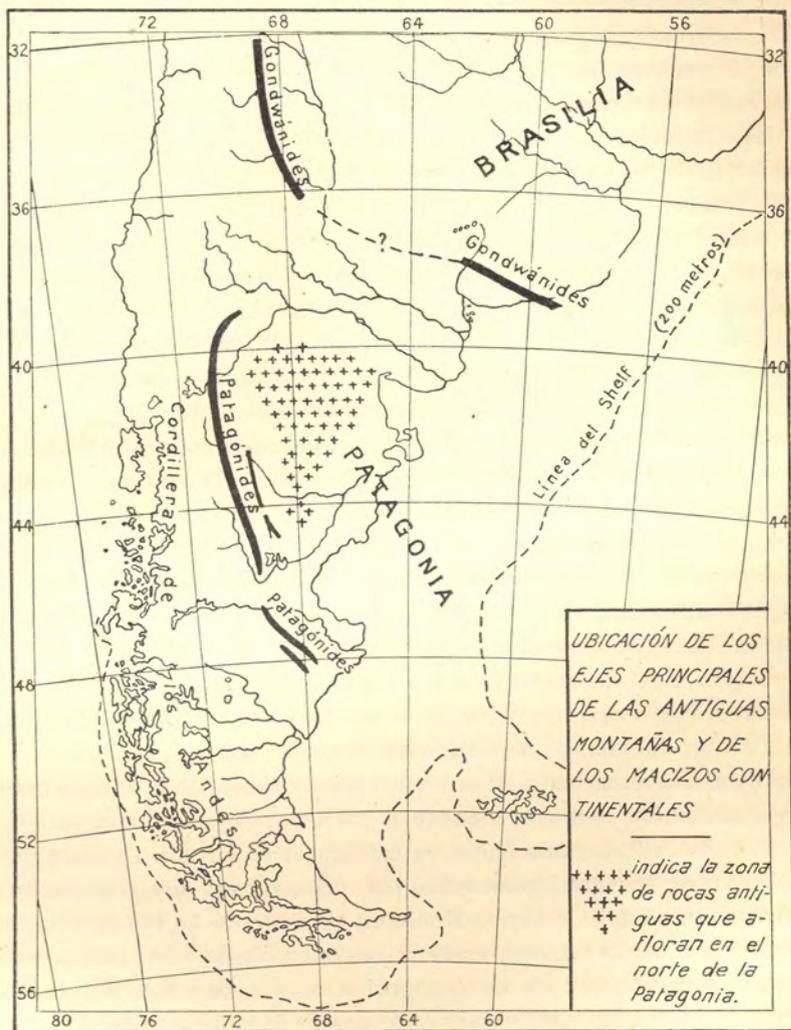


Figura 2

2000 metros. Es ésta la alta montaña que ya mencionó Francisco P. Moreno como arrancando al norte del Lago Musters y extendiéndose de aquí para el norte; el nombre de «Sierra Nevada» que lleva en estas latitudes, demuestra suficientemente de que estas cadenas se levantan a considerables alturas.

En cuanto a su estructura interna y su posición referente a los ele-

mentos preexistentes, esta montaña del Cretácico Medio es semejante a la cordillera de Pérmico que hemos conocido con el nombre de « Gondwánides ». Tal cual los « Gondwánides » bordean al núcleo de una masa continental, formando el marco del macizo que llamamos « Brasilia », así también el sistema creado por los movimientos del Cretácico Medio aparece en el borde del macizo antiguo que aflora en la parte septentrional de la « Patagonia », debiendo su origen a una fuerza que desde el poniente, es decir desde el lado Pacífico, empujaba los pliegues sobre el borde de la masa continental patagónica. Representando esta cordillera antigua el elemento tectónico más prominente del continente Patagónico, donde su influencia póstuma se hizo sentir en todos los períodos subsiguientes, se ha dado a esta montaña el nombre de « Patagónides ». Al lado, pues, de los « Gondwánides » de edad más antigua representan los « Patagónides » un elemento tectónico de orden superior, cuyas ramas divergentes forman, en muchas partes, el substratum de los depósitos posteriormente sedimentados.

El grabado de la figura 1 servirá para ilustrar en forma algo esquemática la distribución y corrida de los referidos elementos y sus relaciones recíprocas. Igualmente el grabado indica la línea batimétrica de 200 metros en el Atlántico, que es la línea que deslinda la plataforma submarina del « shelf », debiéndose considerar el área situada dentro de este límite como parte integrante de la masa del continente, con la cual el shelf queda ligado por rasgos comunes de su historia geológica. Los movimientos tectónicos afectan y sacuden de igual manera tanto a la pendiente continental como también a su continuación submarina, la plataforma del shelf. Y como la línea de la costa ha oscilado a menudo, de acuerdo con el cambio de condiciones estáticas de la masa continental, resulta que para el geólogo que escribe la historia de un determinado continente, la línea actual entre mar y tierra no tiene la misma importancia, como la que corresponde a ella en la vida humana de la época actual, siendo bien sabido que es una línea muy variable en el sentido de la cronología geológica. Desde la línea del shelf el terreno se precipita rápidamente hacia las grandes profundidades del océano, y recién en los parajes situados fuera del shelf hay mayor estabilidad o una permanencia absoluta de las condiciones oceánicas.

El período que sigue al plegamiento de la cordillera de los « Patagónides » en el Cretácico Medio, tiene los caracteres de un período en que se acentuaban las condiciones continentales bajo la influencia de un clima árido o semiárido. El continente ofreció el aspecto de un inmenso plano cubierto de arcillas abigarradas, arenas y productos multicolores de acarreo; extensas salinas y lagos salados o salobres y una escasa vegetación, compuesta principalmente de coníferos, marcaban más aún el carácter desierto del paisaje. La fauna tenía como elemento predominan-

te los reptiles de dimensiones gigantescas, los grandes dinosaurios inmigrados desde el Norte y cuyos restos caracterizan a estos sedimentos arenosos y arcillosos del Cretácico de una manera tal que se los ha denominado « Estratos con dinosaurios ».

Si tales condiciones tienen por un lado una gran semejanza con las condiciones del continente en el período Triásico, que siguió al plegamiento los « Gondwánides » y que hemos caracterizado como el período en que las partes meridionales de Gondwana llegaron al mayor grado de uniformidad de su configuración, no se puede decir lo mismo con respecto a la referida época que siguió a la formación de la cordillera de los « Patagónides ». Al contrario, hemos de fechar, a contar desde esta época, el proceso paulatino del desmoronamiento y de la fracturación de la masa continental de Patagonia y de la apertura de la gran hendidura del Océano Atlántico, proceso que, como hemos observado arriba, tenía su fase precursora ya en el Cretácico inferior por aflojarse entonces por primera vez, la conexión entre la Patagonia y el continente Antártico.

Antes de analizar y describir las diferentes fases de este proceso, hemos de bosquejar brevemente algunas líneas generales de una teoría, que tiende a explicar la configuración actual de los continentes y la distribución de los océanos bajo el punto de vista de un solo principio general y uniforme y en el sentido genético: es ésta la teoría de Wegener sobre la movilidad y el dilatamiento horizontal de los bloques continentales. Esta teoría esbozada por su autor primero en el año 1912, ha originado una discusión en pro y en contra muy agitada y si, por un lado, los adversarios han alegado argumentos de mucho peso, no se puede negar, en cambio, que hay muchos fenómenos que encuentran una explicación satisfactoria por esta teoría.

Basándose en observaciones geofísicas que indican una densidad mayor de la corteza terrestre encima de los océanos y una densidad menor de la normal encima de los continentes, Wegener acepta las ideas de Suess sobre las diferencias entre las rocas primordiales y gneísicas por un lado y las rocas de carácter volcánico por el otro. De acuerdo con las referidas observaciones geofísicas, los bloques continentales se componen de masas más livianas y el fondo de los océanos de masas más pesadas, lo que coincide con lo dicho sobre las diferencias entre rocas primordiales gneísicas y rocas volcánicas. Adelantándose más en el terreno de estas ideas, Wegener supone que los bloques continentales se encuentran flotando sobre la materia más pesada que está formando el fondo de los océanos y que tiene ciertas calidades plásticas. De eso el autor de la teoría deduce la posibilidad de una dilatación horizontal de los bloques continentales y cambios fundamentales en la posición relativa de los diferentes núcleos.

Luego, el paralelismo de las costas de África y Sud América ha suge-

rido la idea de que ambos continentes formaron originariamente una masa homogénea, la cual recién en la época Cretácica se dividió, separándose los dos continentes, debido a la migración del continente Sudamericano en dirección al Oeste. De este proceso nació la gran hendidura del Atlántico cuya formación cae, pues, en la última parte del Cretácico y en las épocas Terciaria y Cuaternaria. Igualmente el continente Norteamericano se encontraba muy cerca del continente europeo-asiático, intercalándose entre ambos, al Norte, la masa de Groenlandia de forma triangular. En esta parte septentrional la separación de los distintos trozos y su dilatamiento debe haberse llevado a cabo recién en la época Terciaria y hasta en el Cuaternario. En todas estas conjeturas la plataforma del shelf es considerada como parte inseparable de los respectivos continentes. Los macizos de Antártica, Australia e India deben haberse encontrado al lado de Sudáfrica, donde empezaron a desunirse a fines del Jurásico. En el sentido de esta teoría las montañas de los Apalaches de Norte América, son la continuación directa de las cordilleras antiguas de Europa que se formaron en la época Carbonífera y, lo mismo, los yacimientos carboníferos del Mundo Viejo y del Mundo Nuevo deben considerarse como formaciones de una sola cuenca de condiciones uniformes, la cual se dividió por la separación de los macizos continentales de Europa y América. Lógicamente, la analogía existente entre las sierras meridionales de Buenos Aires y las montañas del Cabo de Sud África, ambas formadas por un plegamiento del Pérmico, como acabo explicar más arriba, es uno de los argumentos más fuertes con que trabaja esta teoría nueva.

Sin entrar en detalles, sigamos a considerar la marcha de los acontecimientos en la región que nos ocupa, en la Patagonia y partes colindantes.

Del plegamiento de los Patagónides resultó un cambio fundamental en las condiciones estáticas del continente situado al Este, el que anteriormente a estos acontecimientos tenía un declive hacia el Pacífico, hacia donde fueron transportados sus productos de denudación. Con la venida de estos acontecimientos del Cretáceo Medio el continente Patagónico se transformó en una zona de hundimiento general, en donde fueron acumuladas grandes masas de detrito acarreadas desde la partes elevadas que eran expuestas a la denudación. Los testigos de este proceso son los ya mencionados « Estratos con dinosaurios », y el rasgo más prominente del continente Patagónico, a contar desde esta época, es su declive hacia la cuenca del Océano Atlántico de formación incipiente. De acuerdo con este cambio fundamental en las condiciones estáticas la masa del continente formaba el basamento para la deposición de sedimentos tanto terrestres como también marinos en dirección hacia el Oriente. Acentuándose el declive del continente y su hundi-

miento paulatino hacia la cuenca Atlántica, se observa al mismo tiempo un proceso volcánico de dimensiones gigantescas que se llevó a cabo en el lado opuesto, en el borde Pacífico. Las rocas de la Cordillera de la Costa de Chile, son el producto del enfriamiento de masas ígneas que subieron lentamente y se incrustaron simultáneamente con el proceso de hundirse en el Este la tabla continental correspondiente, contrabalanceándose así el equilibrio en la corteza terrestre. En la región Antártica, donde las floras del Jurásico, constatadas en la Tierra Graham, manifiestan aún para la época del Jurásico una conexión terrestre directa y libre entre esta región y la Patagonia, hay igualmente, a contar desde el Cretáceo Medio, una evidencia bien clara de la existencia de un mar abierto y profundo que se intercalaba entre la Antártica y Patagonia: la fauna marina del Cretáceo Superior encontrada también en la misma Tierra Graham por la Expedición Sueca al Polo Sur de los años 1901-03. Esta fauna indica la existencia de un centro biológico, en que las faunas marinas se desarrollaron con caracteres propios e independientes y de una manera sumamente exuberante, llegando esta fauna a ser origen de otras faunas que desde aquí se dispersaron en dirección al Norte, a medida que siguió abriéndose la gran hendidura del Océano Atlántico.

Todos estos fenómenos en su conjunto marcan claramente el cambio de condiciones que se produjo en la época del Cretáceo Medio: la fracturación de extensas porciones de la masa continental de la Patagonia en las partes donde conectaba con la masa Antártica y la marcha progresiva e intermitente de la apertura de la gran falla que dió lugar a la formación de la cuenca oceánica. En el sentido de Wegener se podría decir que el aflojamiento de las suturas entre Patagonia y África, observado ya en el Cretáceo Inferior, llegó a acentuarse por la desunión definitiva de las masas continentales y la deriva paulatina de Patagonia hacia el Oeste. El nacimiento de la cuenca Sudatlántica habíase iniciado; es igualmente la hora del nacimiento de la Patagonia en su forma y configuración actual.

Este proceso de la fracturación de las masas de tierra australes y de la Patagonia, incluso la actual plataforma del zócalo submarino, se llevó a cabo según un determinado sistema de dislocaciones, cuya disposición primitiva debe fecharse anteriormente a la supuesta separación de los continentes. En este sistema predominan las fallas de dirección SE-NW siendo cruzadas luego por un sistema de rumbo opuesto, pero que llega a manifestarse claramente en una época posterior. Las fallas de dirección SE-NW, que atraviesan la tabla continental posteriormente al plegamiento de los Patagónides, son producidas directamente de los referidos procesos de fracturación. Con ellas se relacionan los fenómenos que luego llegan a imprimir a la Patagonia el sello particular de acu-

mulaciones sedimentarias marinas que vienen del lado Atlántico, alternando en las fases de emersión con depósitos continentales que contienen las ricas faunas de animales terrestres patagónicos.

A fines de la época Cretácica contamos dos transgresiones marinas

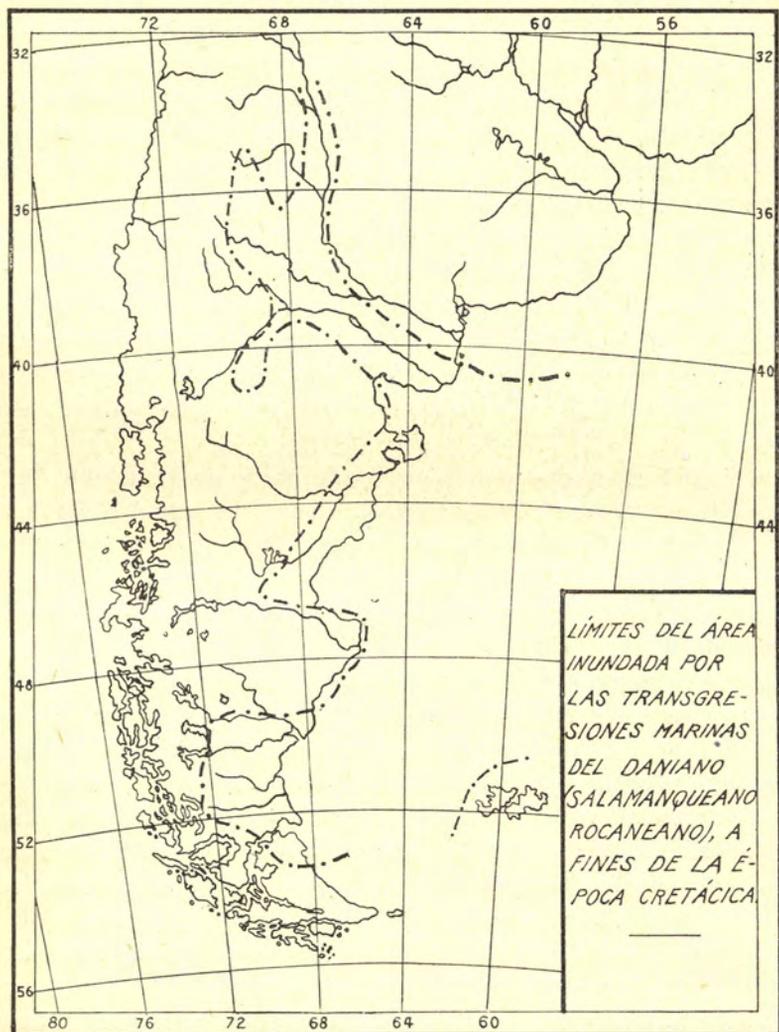


Figura 3

de esta índole : la del Senoniano y la del Salamanqueano-Rocaneano. El rasgo común que las une, es la forma particular de su avance sobre el continente a lo largo de las fallas de dirección SE-NW, pero su modo de sedimentarse y el carácter de sus faunas distinguen claramente una de la otra. La primera de éstas, la del Senoniano, tiene un interés muy particular, por relacionarse con ella la formación del petróleo en la región

del actual Golfo de San Jorge. En este caso, la falla transcontinental que es bien visible hoy todavía en el encorvamiento hacia el Oeste de la plataforma submarina al Norte de las Malvinas, ha afectado sensiblemente el eje de la montaña de los Patagónides, generalmente de rumbo meridional, produciendo un ancho hueco en este eje al Sur del codo del Río Senguerr. Es éste un fenómeno tanto más interesante cuanto que los Patagónides, al reaparecer en la margen derecha del Río Deseado, ya no tienen más el rumbo regular meridional, sino un rumbo decididamente SE, con tendencia de un despliegue en dirección al Atlántico. De manera que la falla transcontinental ha producido una desviación muy perceptible de un elemento orográfico preexistente.

En el hueco originado por esta falla entró la transgresión del mar Senoniano, pero como las comunicaciones de estos parajes del mar con el océano abierto del Senoniano situado en las regiones australes, quedaban deficientes, manteniéndose a través de los restos de la masa continental por caminos estrechos, resulta que hubo una predisposición para el desligamiento de estas partes extremas situadas en la periferia del océano de entonces.

Así ocurrió efectivamente y el resultado de tal desligamiento fué la formación de un mar continental en la cuenca del actual Golfo de San Jorge. En este mar continental se llevó a cabo el proceso de la formación del petróleo, debido a la evaporación paulatina de las aguas y de la putrefacción de los cadáveres de animales y plantas marinas bajo condiciones especiales.

Casi paralelamente a esta falla transcontinental que cruza el terreno del actual golfo de San Jorge hasta cerca de la zona preandina, corre otra línea tectónica más al norte, teniendo un significado especial por entrar en una zona de hundimiento que hemos conocido ya a propósito de los acontecimientos remotos del período Pérmico: la zona situada entre el arco de los Gondwánides y el escudo llano del norte de la Patagonia, donde afloran las rocas antiguas. Esta zona negativa es caracterizada hoy en día por los cauces de los ríos Colorado y Negro.

Manifiéstase así la regeneración de una antigua línea tectónica, que representa en el sentido geológico el verdadero límite septentrional de la Patagonia. Las transgresiones marinas del Senoniano y del Daniano (Piso Rocanense) entran en esta zona de hundimiento y llegan a extenderse hasta la parte meridional de la provincia de Mendoza y del sur de la provincia de San Luis (Alto Pencoso), en parte apareciendo sólo con depósitos de agua salobre (como en el Senoniano) o con un aspecto francamente marino, como lo muestra el Piso Rocanense. Mientras el mar Senoniano avanzaba así con carácter de una formación de agua salobre o semimarina a lo largo de estas líneas en la parte septentrional y central de la Patagonia, el océano abierto del Senoniano dejó sus rastros

bien visibles en las regiones australes. Encontramos sus sedimentos al sur del Lago Argentino en Tierra del Fuego y en la Tierra Graham de

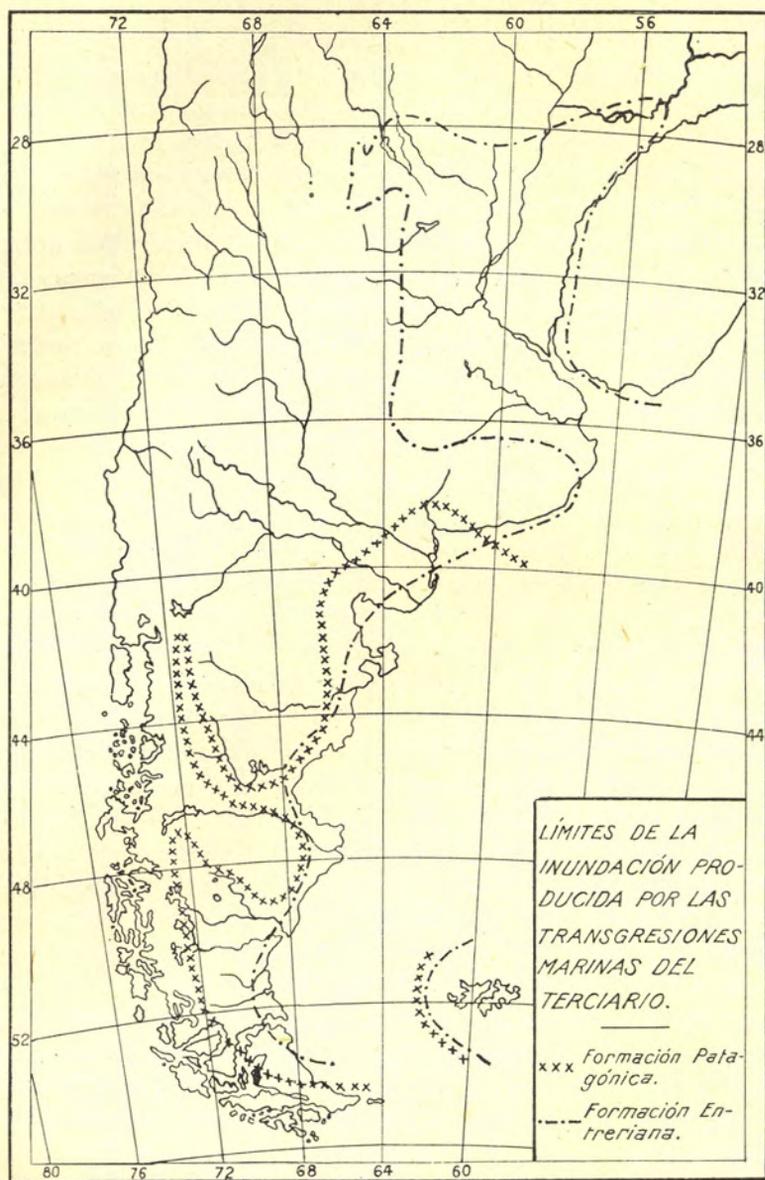


Figura 4

la Antártica, y además bordeando la masa continental desde el lado Pacífico, en Quiriquina en Chile. A pesar de presentarse en territorio argentino como transgresión de carácter atlántico, llama la atención el carácter indopacífico de la fauna senoniana y sus relaciones faunísticas

con Nueva Zelanda, que indican claramente un camino de migraciones marinas entre Patagonia y Nueva Zelanda a lo largo del continente Antártico.

Las dos transgresiones marinas del Senoniano y Daniano, las primeras que avanzan desde el lado atlántico sobre el continente patagónico, pertenecen al Cretácico. Las siguientes transgresiones marinas, de las que cada una marca un paso más en el sentido de la fracturación progresiva del continente y del estrechamiento del área continental, corresponden a las épocas Terciaria y Cuaternaria. Al final del Cretácico o en el límite entre Cretácico y Terciario colocamos la primera fase del nacimiento de la gran cadena de la Cordillera de los Andes. Wegener interpreta este fenómeno como el rodete formado en el frente del continente por la deriva hacia el poniente y, siguiendo en este mismo orden de ideas, considera a los diferentes grupos insulares australes y antárticos como porciones de la misma masa continental, las que quedaban atrás durante el proceso de migración del continente en dirección al oeste. Uno de los tantos problemas relacionados con la geología de las regiones artárticas es la cuestión de la continuación de la Cordillera en estas latitudes australes. Efectivamente hay en el borde occidental de la Tierra Graham los restos de una cadena compuesta análogamente a la Cordillera de los Andes; pero en la discusión alrededor de este punto se ha admitido también la posibilidad de que esta cadena, llamada los «Antartandes», sea la parte extrema de una montaña que tenía su continuación en la Cordillera del borde oriental de Nueva Zelanda. Indudablemente la investigación científica de muchas cuestiones antárticas está lejos todavía de un estado que permitiera hacer deducciones de positivo valor.

Volviendo al objeto principal de nuestras exposiciones, nos resta considerar el significado de los fenómenos de la época Terciaria para la suerte del continente Patagónico. Hay indicios de que con acontecimientos habidos al final de la época Cretácica quedaba descontada la masa de la Patagonia y de la Antártica, fuera tal vez de algunos restos insulares intermediarios. En cambio, quedaban en pie los núcleos de ambas masas continentales, es decir, en lo que a Patagonia se refiere, un área mayor de la que actualmente está situada dentro de la línea del shelf. En estos parajes se desarrollaba la evolución de los primeros y primitivos mamíferos patagónicos, cuyos restos encontramos en los sedimentos de la parte inferior del Terciario. Alrededor del medio de la época Terciaria se llevó a cabo una nueva transgresión marina, la de la llamada Formación Patagónica, fenómeno universal relacionado con un marcado predominio de las condiciones oceánicas en todo el mundo. Esta transgresión inundó no sólo el borde hoy conocido del continente, sino penetró también con dos brazos largos a través del

continente, hacia cerca de la zona Andina. Con este rasgo la Formación Patagónica se asemeja a las transgresiones habidas al final del Cretácico, pero es de notar que el recorrido de estos brazos es distinto del de los anteriores. Un brazo alcanza a la región del Lago Pueyrredón y el otro la del Lago Nahuel Huapi.

En el norte esta transgresión marina termina al pie del zócalo de las sierras de Buenos Aires, manifestándose así en estas latitudes la existencia de un umbral, que correspondía a una extensión mayor de «Brasilia» en dirección al Este. Es éste el rasgo más particular de la Formación Patagónica que la distingue netamente de la siguiente transgresión habida a fines de la época Terciaria y que corresponde a la Formación Entrerriana o Paranense. Mientras que la transgresión de la Formación Patagónica quedaba limitada estrictamente al área patagónica, la transgresión siguiente del Entrerriano inundaba no sólo el borde hoy conocido de la Patagonia, sino entró en la gran falla del Río Paraná, inundando la actual región de la boca del Río de la Plata y extensas porciones de la pampa y de las partes adyacentes, llegando a tocar el borde de la sierra de Córdoba. En el subsuelo de la Formación Pampeana han sido constatados los depósitos de este mar del Entrerriano en numerosas perforaciones (Belleville, Timote, Barreto, Selva, Gallinao, etc.) y a flor de tierra aparecen sus estratos sobre todo en la margen oriental del Río Paraná. En la Patagonia, la Península Valdez constituye el principal centro de su desarrollo, ofreciéndose a la vista sedimentos flojos que tienen mucha semejanza con un tipo especial de formaciones tal cual se depositan hoy en el Mar del Norte en las costas holandesas y nortealemanas, en medio de los remanentes insulares de un continente parcialmente sumergido, donde el material acarreado y depositado tiene un carácter muy blando y altamente triturado.

El contraste marcado que se observa, en cuanto al área de sumersión, entre la Formación Patagónica por un lado y la Formación Entrerriana por el otro, es el resultado de movimientos fuertes que tenían lugar en el extremo sur de la masa continental que llamamos «Brasilia». En el intervalo habido entre los dos fenómenos, el proceso de fracturación y del desmoronamiento, observado por nosotros en forma progresiva e intermitente desde las regiones australes, había continuado en dirección al norte. La caída de este umbral que para la Formación Patagónica constituía todavía una barrera invencible y que representaba la última herencia de la conexión anterior con el macizo Africano, se relaciona también con importantes alteraciones en el relieve de los Andes y de las sierras meridionales de Buenos Aires, formadas como «Gondwánides» en épocas remotas.

La ingresión del Entrerriano en el corazón de la región pampeana no fué de mucha duración, sino tenía el carácter de un breve episodio. La

masa continental tendía a llegar a un estado de equilibrio, alcanzándolo por medio de nuevos movimientos que se exteriorizaron en sentido descendente y cuyo exponente más caracterizado son los numerosos bajos y cuenca de origen tectónico, distribuidos irregularmente a través de toda la área patagónica. En forma muy singular se manifiestan estos movimientos en los contornos de la costa situada al Este de Puerto Madryn. Las depresiones de la Península Valdez y el Golfo Nuevo son originadas por tales movimientos de una fase en que predominan los movimientos descendentes. A la misma categoría de movimientos pertenecen las ligeras ingresiones que, como el « Querandino » de la boca del Río de la Plata, tienen un área muy limitada de extensión. No son más que los suaves golpes de un péndulo que está por pararse, después del período agitado de una prolongada actividad.