

# La primera fractura

El movimiento de Gondwana casi transforma al nordeste brasileño en parte de África

**Salvador Nogueira**

PUBLICADO EN FEBRERO DE 2012

**P**or poco una buena parte de lo que es actualmente el nordeste brasileño no se convirtió en una parte de África, como fruto del movimiento de los grandes bloques rocosos que forman los continentes, la llamada deriva continental. La hipótesis de que el nordeste de Brasil se podría haber partido surgió en los años 1960 y ha cobrado ahora nuevas fuerzas debido a las evidencias recabadas por investigadores de la Universidad Federal de Río Grande do Norte (UFRN) y de la Universidad de Brasilia (UnB).

En ese escenario, que llegó a esbozarse geológicamente, pero que acabó por no plasmarse por razones aún no totalmente comprendidas, América del Sur tendría un área mucho menor, y el continente africano tendría una forma que se asemejaría más a un triángulo que a la actual “L” cabeza abajo. “El Carnaval de Salvador se festejaría del otro lado del océano”, comenta David Lopes de Castro, geofísico de la UFRN y uno de los cuatro autores del estudio.

La investigación, publicada en el *Journal of Geodynamics*, retrata la evolución de la llamada cuenca Potiguar, una formación localizada en la costa de los estados de Ceará y Rio Grande do Norte, la última parte de Sudamérica que se desprendió de África.

Como se sabe, en el transcurso del tiempo geológico, los continentes se mueven en una danza constante, ora juntándose, ora alejándose, en razón de la dinámica de las placas tectónicas. Estas placas rígidas, de hasta 100 kilómetros de espesor, se deslizan lentamente, cargando con ellas lo que hay encima, como si fuesen inmensas balsas que navegan por el interior pastoso de la Tierra.

Hace alrededor de 500 millones de años, África, América del Sur, Australia, la península Arábig, la India y la Antártida estaban unidas en un supercontinente al que los geólogos bautizaron con el nombre de Gondwana.

“En la región que actualmente constituye el noroeste africano y el nordeste sudamericano había una cadena de montañas no muy diferente de los Andes”, dice Francisco Hilário Bezerra, coautor de la investigación, también de la UFRN.

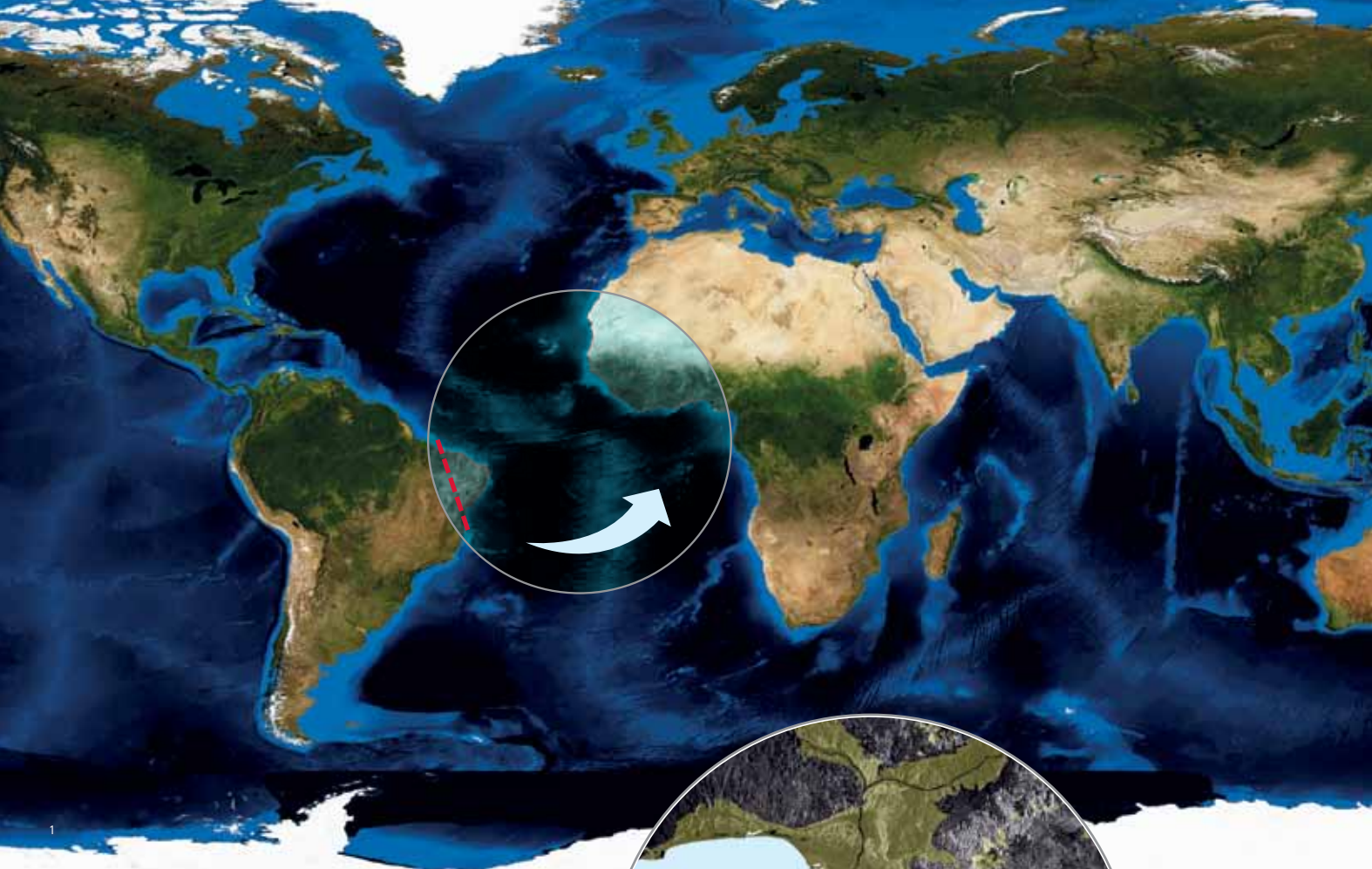
La región era inestable, como sería de esperarse de un pedazo de tierra en vías de partirse en dos. La separación completa de Sudamérica y África acaeció hace alrededor de 100 millones de años. La escisión dio origen a la cuenca Potiguar, del lado sudamericano, y a la cuenca Benue, del lado africano. En el medio, nació el océano Atlántico.

## PARA DESCIFRAR LA DIVISIÓN

Lo que el grupo brasileño se propuso hacer fue buscar las piezas del rompecabezas de ambos lados del océano, con el fin de describir fundamentalmente las características geológicas de este lado.

Los investigadores trabajaron con datos gravimétricos y magnetométricos. Pese a sus nombres complicados, estas técnicas se basan en conceptos sencillos. La primera se refiere a las variaciones del campo gravitacional de la Tierra; la segunda, a las variaciones del campo magnético.

Puede parecer extraño, pero la masa terrestre —responsable del campo gravitacional— no se distribuye de manera uniforme en todo el globo. Por tal motivo, existen fluctuaciones regionales, y al analizarlas, los geofísicos logran estimar qué hay debajo del suelo.



FUENTE CASTRO, D. L. ET AL. IMÁGENES 1. NASA / CORBIS / GLOWIMAGES 2. MARIA SOUSA / UFRN

Lo propio sucede con relación al campo magnético. Dependiendo de la composición de las rocas ubicadas debajo del suelo, este campo surge con mayor o menor intensidad. “Depende de la intensidad de la magnetización de cada roca”, explica David Castro.

“Las rocas sedimentarias que forman la cuenca Potiguar tienen un campo magnético de baja intensidad, y eso genera el contraste con las rocas de base”, comenta.

Los datos brutos, en su mayoría, no fueron recabados por los propios científicos. Del lado brasileño, muchas de las informaciones provinieron de estudios anteriores, realizados por Petrobras, y llegaron a manos de los investigadores a través de la Agencia Nacional del Petróleo (ANP). En tanto, del lado africano, las informaciones salieron de bancos de datos internacionales de acceso libre. De todos modos, el grupo tuvo que recabar algunos datos gravimétricos. Tal esfuerzo consistió en llevar un gravímetro –un dispositivo un poco mayor que una computadora convencional– por las carreteras de Rio Grande do Norte y Ceará y efectuar mediciones en diversos puntos del viaje. “Lo poníamos en el piso, medíamos y seguíamos adelante”, dice Castro.

Muchos de los datos suministrados por la ANP se recabaron mediante mapeos aéreos: en sobrevuelos en avión, se toman las medidas que



La línea roja marca el área donde probablemente empezó la separación de África y América del Sur, que generó las fracturas sobre las que se asientan las cuencas Potiguar, Jatobá y Tucano-Recôncavo, en el nordeste de Brasil (arriba)

ayudan a estimar el campo geomagnético de la región. No obstante, los investigadores optaron por no utilizar datos gravimétricos recabados vía satélite en las regiones continentales. Pese a que brindan una cobertura mucho más amplia de todo el globo, la resolución de los mismos no era suficiente como para obtener el nivel de precisión que pretendían para detallar la constitución de la cuenca Potiguar y sus adyacencias.

En promedio, los investigadores hacían una medición por kilómetro (algunos de los datos obtenidos en la ANP tienen un espaciamiento aún menor, de 500 metros). Al reunir todas estas informaciones, pudieron estimar la configuración del subsuelo del área. Mediante la gravimetría, es

posible verificar las características de rocas ubicadas hasta a 50 kilómetros de profundidad. En el caso de la magnetometría, el alcance es menor, pero aun así es impresionante: alrededor de 20 kilómetros.

Los datos de ambas técnicas se combinaron entonces para producir el estudio de la región, a veces llegando a mapear la roca hasta la interfaz entre la corteza de la Tierra y la capa inmediata inferior, el manto. De este modo, los investigadores lograron detectar la alineación precisa de la cuenca Potiguar con otras dos, adyacentes y ubicadas más al sur: la cuenca Jatobá y la Tucano-Recôncavo. Juntos, sus bordes trazan una línea de sentido norte-sur que va desde el límite entre Ceará y Rio Grande do Norte hasta el nordeste de Bahía.

#### UNA FRACTURA PROFUNDA

Con el análisis preciso de los datos de la cuenca Potiguar, lograron detectar el alineamiento y la presencia de una fractura muy profunda. Se cree que la misma es la señal más clara de que Gondwana originariamente empezó a partirse en aquella región, en vez de hacerlo más al este, tal como terminó ocurriendo millones de años más tarde.

Pero la pregunta que no calla, ante esta evidencia sorprendente de una casi división continental, es la siguiente: ¿por qué no se concretó? Nadie tiene la respuesta exacta, pero se especula que esa región puede ser más resistente a la rotura que el sitio donde efectivamente se concretó, centenas de kilómetros al este. Asimismo, algunos geólogos sugie-

ren que la tensión iniciada más adentro en el continente sudamericano terminó trasladándose a otras fallas, lo que llevó a la ruptura en otro punto. Con todo, aún no existen evidencias concluyentes que expliquen la interrupción de la rotura en el borde de la cuenca Potiguar. Razón para seguir investigando, por consiguiente.

El trabajo del grupo brasileño, del cual forma parte el geólogo Reinhardt Fuck, de la UnB, profundizó una línea de investigación estructurada a mediados de

## La fractura profunda sugiere que Gondwana empezó a partirse más al oeste

los años 1990 por el investigador Roland Raymond Trompette, quien ya fue profesor de la Universidad de São Paulo y actualmente trabaja en el Centro Nacional de Investigación Científica de Francia. El actual estudio brasileño dota de validez a los resultados del francés y brinda más detalles acerca de la geología de la región, además de mostrar cómo se encajan las piezas del rompecabezas que terminaron por quedar en lados opuestos del Atlántico.

Cuando dos continentes se separan, la división no es muy distinta de las que

crea el hombre con sus fronteras. Así como el Muro de Berlín dividió familias y hasta casas en la capital alemana luego de la Segunda Guerra Mundial, la separación de América del Sur y África separó regiones hermanas, constituidas por formaciones geológicas que comienzan de un lado del Atlántico y terminan del otro.

Por esta razón, no fue precisamente una sorpresa cuando el nuevo estudio reveló fallas geológicas con continuidad lineal desde América hasta África. Pero llama la atención el hecho de que, en 130 millones de años, las cosas casi no hayan cambiado, aunque haya nacido un océano entre ambos continentes.

La cuenca Potiguar reviste especial interés, no solamente por curiosidad científica, sino también por su potencial económico: se trata de una región con considerables reservas de

petróleo. De allí la abundancia de datos recolectados por Petrobras. “La cuenca es lo que se ha dado en llamar un campo de petróleo maduro, y ya han sido descubiertas las grandes reservas”, dice Castro.

Para él, este estudio puede ayudar en futuras prospecciones, pero no solamente en América del Sur. “Con base en los resultados, es posible buscar las mismas situaciones geológicas en África. Dicen que por allá también existe la capa presal de petróleo, tal como acá.”

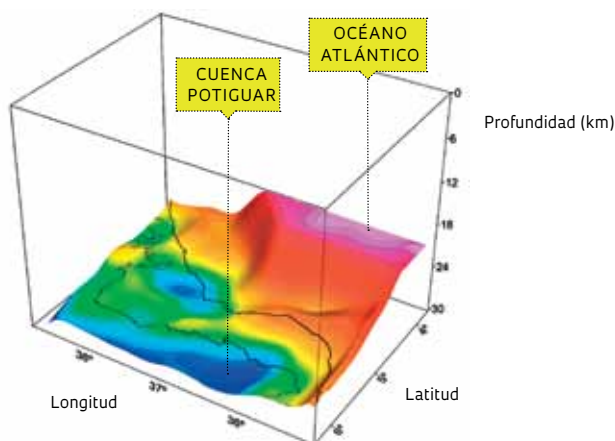
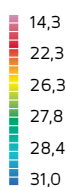
Una contribución de los nuevos resultados consiste en realimentar la investigación básica. Es decir, todo comienza con la prospección científica, pasa a la explotación económica y ahora, con los datos recabados, todo vuelve a la ciencia. Y así prosigue el ciclo.

“Lo que estamos buscando son detalles finos: intentamos entender la historia evolutiva de la región”, dice. “Y de manera genérica, también es importante para proseguir con la búsqueda de petróleo, pues pasamos a conocer mejor los mecanismos que lo generan y lo acumulan.” ■

## Una cicatriz geológica

La profundidad de la cuenca sedimentaria donde se asientan Rio Grande do Norte y Ceará varía de 22 a 31 kilómetros

Profundidad (km)



#### Artículo científico

CASTRO, D.L. *et al.* Influence of Neoproterozoic tectonic fabric on the origin of the Potiguar Basin, northeastern Brazil and its links with West Africa based on gravity and magnetic data. **Journal of Geodynamics**. v. 54, p. 29-42. Mar. 2012.