



El cambio de clima tiene que haber ejercido una influencia poderosa en la emigración. Una región infranqueable, por la naturaleza de su clima, para ciertos organismos pudo haber sido una gran vía de emigración cuando el clima era diferente

PALEOECOLOGÍA Y MIGRACIÓN DE LAS ESPECIES

El gran intercambio biótico americano

MARIANA MUNGUÍA CARRARA



Becaria predoctoral de la Universidad Nacional Autónoma de México, realiza su labor investigadora en el Laboratorio de Cambio Global y Biodiversidad

en el departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Biogeografía, Paleocología y respuesta de las especies ante cambios climáticos.

Actualmente es bien conocido que Sudamérica y Norteamérica estuvieron separadas por más de 65 millones de años, lo que permitió el aislamiento, evolución y diversificación de formas únicas en cada subcontinente. La biota evolucionó de manera independiente en cada subcontinente hasta hace 2,5 millones de años, cuando por eventos geológicos y fluctuaciones en el nivel del mar finalmente los subcontinentes se conectaron como actualmente lo observamos por el Istmo de Panamá.

La conexión de los continentes permitió la migración de las especies en ambos sentidos hacia nuevas áreas; a este proceso se le ha denominado el Gran Intercambio Biótico Americano. Un importante paso previo al conocimiento de este proceso de dispersión de especies fue la descripción y clasificación de fósiles.

Darwin, en su viaje por Sudamérica en el Beagle (Argentina y Uruguay), encontró diversas especies fósiles hasta entonces desconocidas, las cuales le causaron una gran impresión por el tamaño que presentaban, y logró abstraerse de las creencias de la época acerca del origen de dichos animales –que en ocasiones fueron interpretados como humanos gigantes o de origen “diabólico”. Darwin envió estos fósiles a Owen –en el Royal College of Surgeons en Londres–, quien agrupó y clasificó dichas especies entre 1837 y 1845 (e.g. *Equus curvidens*, *Glossotherium sp.*, *Macrauchenia patachonica*, *Mylodon*, *Scelidotherium leptocephalum* and *Toxodon platensis*; Fig.1). Esto permitió continuar el conocimiento de la presencia de especies de Sudamérica que han sido descritas hasta hoy en día. Entre los primeros estudios del Intercambio Biótico Americano están los de Pascual, Patterson, Smith y Webb en los años sesenta, con grandes implicaciones en posteriores estudios, ya que permitieron conocer que hubo un importante desplazamiento de fauna entre Norteamérica y Sudamérica y algunos casos interesantes. Así, por ejemplo, previo al Intercambio Biótico estaban presentes en Norteamérica y Centroamérica 5 géneros distintos de proboscidos (*Rhynchotherium*, *Mammut*, *Mammuthus*, *Cuvieronius* y *Ste-*

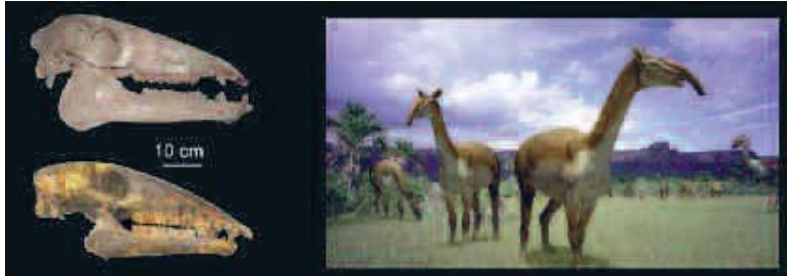


Figura 1. *Macrauchenia sp.* Mamífero notoungulado endémico de Sudamérica, extinto.

MARIANA MUNGUÍA CARRARA



Figura 2. *Glyptotherium sp.* Género migratorio perteneciente a una familia sudamericana pero que se originó en Norteamérica entre el 2,95 millones de años y 115 mil años. Áreas en rojo: indican áreas climáticamente favorables para el género pero en las que no se ha tenido registro de presencia fósil; en las áreas en amarillo sí existe registro fósil. La distancia entre las áreas en Norte y Sudamérica es menor que el de un no migratorio como *Castor*.

MARIANA MUNGUÍA CARRARA



Figura 3. *Castor*, es un género norteamericano que existió durante el Intercambio Biótico Americano pero no cruzó a Sudamérica. Recientemente esta especie fue introducida por el hombre al sur de Sudamérica donde actualmente es considerada especie exótica. El éxito actual de los castores en esta región probablemente es debido a que su hábitat existe desde hace 115 mil años, como lo muestran los mapas, sólo que no existía accesibilidad a dichas áreas.



MARIANA MUNGUÍA CARRARA

gomastodon), y sólo de dos de ellos (*Cuvieronius* y *Stegomastodon*) se han encontrado fósiles en Sudamérica.

¿Por qué no cruzaron algunos géneros? ¿Fueron la presencia de condiciones bióticas (otros géneros) o abióticas (clima) las que restringieron la entrada de estos grupos? Estimar si la causa fue la presencia de otras especies es difícil porque en primera instancia no se conocen todas las especies con las que pudieron competir (hay que tener en cuenta la dificultad de poder conocer las interacciones entre las especies presentes hoy en día, máxime el estudio de dichas interacciones en el pasado). Sin

embargo, los recientes avances en modelar y estimar las probables condiciones climáticas en el pasado que se han desarrollado nos han permitido conocer cómo era la temperatura, precipitación o la estacionalidad de diferentes escenarios en algunos periodos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno. Esto junto al conocimiento de los niveles estratigráficos donde se encuentran los fósiles y al conocimiento de los cambios climáticos en el pasado, nos permite conocer o interpretar la situación y correlación del registro fósil encontrado entre áreas y condiciones similares para cada continente y a lo largo del tiempo (por ejemplo Fig.2, *Glyptotherium*).

más algunas no migratorias no presentan áreas climáticas similares en el otro continente o ésta es muy reducida, razón por la cual puede dificultarse su establecimiento (por ejemplo el *Castor*, Fig.3). Asimismo, la distancia entre los hábitat disponibles entre ambos continentes es menor para las migratorias que para las no migratorias. Este tipo de estudios permite conocer más sobre las causas del movimiento de las especies ante condiciones cambiantes en el clima, el cual permite la llegada y el establecimiento de algunos grupos. Actualmente también se ha aceptado que una combinación de factores, como los cambios climáticos, cacería y/o disminución de recursos, puede causar la extinción de las especies, siendo en algunos casos la disminución del área climática disponible para la especie una importante causa de su extinción. La evolución de las especies y la tolerancia climática parecen jugar un papel importante en la migración y distribución de las especies así como en los procesos evolutivos asociados. Es por eso que aún hoy en día siguen vigentes muchas de las ideas desarrolladas por Darwin y por Wallace (padre de la Biogeografía). Ellos lograron incorporar el área de la geología, paleontología y geografía en el entendimiento de cómo se originan las especies, ya sea por formación de barreras geográficas, así como las primeras ideas de dispersión y aislamiento que causan los actuales patrones de distribución de las especies, asimismo han dado pie a estudios de competencia entre especies parecidas por tener similitudes ecológicas y a la modificación por adaptación a las condiciones ambientales. En este caso, Sudamérica es uno de los sitios más importantes en cuanto a biodiversidad se refiere, es sin duda un interesante laboratorio natural biogeográfico que desencadenó tanto para Darwin como para Wallace creativa inspiración y nos proveen así de un gran avance sobre desarrollo del conocimiento de la distribución geográfica de los organismos.

THE GREAT AMERICAN BIOLOGICAL INTERCHANGE. North and South America were separated for more than 65 million years. Biotics evolved independently on each subcontinent until 2.5 million years ago, when the two zones became linked via the Panama Isthmus. This intercontinental connection facilitated migration by species in both directions into new areas, a process that has been called the Great American Biotic Interchange. The Global Change and Biodiversity Lab at the MNCN is conducting research into ancient mammal distribution areas in America to improve our knowledge about the great speeches exchange.