

APORTES DE LA BIOGEOGRAFÍA HISTÓRICA Y LA TECTÓNICA DE PLACAS

MAIDANA, Germán Esteban

Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”. Cátedra de Ciencias de la Tierra. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
germanmaidana@yahoo.com.ar

Resumen: El objetivo del presente artículo es analizar la importancia de la Biogeografía Histórica para comprender la reconstrucción de las secuencias de origen, distribución y extinción de distintas especies y en la explicar cómo los eventos geológicos han moldeado los patrones de distribución de los organismos. Para ello se trabajó con una recopilación, lectura, análisis y comparación de bibliografía sobre Biogeografía Histórica y Geología Histórica. Entre los resultados más destacados se pueden mencionar que la moderna Teoría de la Tectónica de Placas ha contribuido al cambio de la visión tradicional con respecto a la evolución y distribución geográfica de los organismos. Así, la comprensión del cómo y el por qué de esa distribución y la relación estrecha que guardan los organismos con su ambiente ecológico nos puede ayudar en la conservación de recursos y preservación de ambientes naturales.

Palabras clave: Biogeografía Histórica – Evolución – Geología Histórica – Paleogeografía.

HISTORICAL BIOGEOGRAPHY CONTRIBUTIONS AND PLATES TECTONICS

Abstract: The aim of the present article is to analyze the importance of the Historical Biogeography in the reconstruction of the sequences of origin, distribution and extinction of different species, and in the explanation of how the geological events have molded the patterns of the organisms. For it, one worked with a summary, reading, analysis and comparison of bibliography on Historical Biogeography and Historical Geology. Among the most out-standing results, there can be mentioned the modern revolution of the Tectonic of Plates, which has contributed to the change of the traditional vision with regard to the evolution and geographical distribution of the organisms. So, the comprehension of how and why of this distribution, and the narrow relation that they guard with the organisms with their ecological environment, can help us in the conservation of resources and preservation of natural environments.

Key words: Historical Biogeography – Evolution – Historical Geology – Paleogeography.

Introducción

Diferentes áreas del globo albergan distintas especies de animales y vegetales. En América del Sur hay numerosos taxones únicos o endémicos. Entre las plantas hay orquídeas del género *Oncidium* y entre los animales monos aulladores y osos hormigueros. En Australia, hay taxones endémicos como las plantas limpiabotellas y entre los animales los canguros, koalas y emús.

Pero otras distribuciones pueden llamar más la atención, como los bosques del género *Nothofagus* que se encuentran en el sudeste de Australia, Nueva Guinea, Tasmánia, Nueva Bretaña, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Argentina y Chile o algunos coleópteros que se hallan en Australia, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, la región austral de América del Sur, el sudeste de Brasil y Sudáfrica. Las plantas del género *Larrea* se encuentran en América del Sur (áreas desérticas de la Argentina, Chile y Bolivia) y en América del Norte (áreas desérticas de México y sudoeste de Estados Unidos). Las distribuciones en que dos o más taxones estrechamente relacionados entre sí ocupan áreas separadas por una gran distancia se denominan *disyuntas*.

¿Por qué razón algunos taxones son endémicos de determinadas áreas geográficas mientras que otros, aunque emparentados entre sí, se distribuyen en áreas tan distantes? Una posible explicación es que dichos taxones están presentes en las áreas cuyo clima y demás condiciones ambientales permiten su desarrollo y ausentes en aquellas otras en que tales factores no les son propicios. Sin embargo, esta respuesta es insuficiente, ya que áreas con condiciones muy semejantes entre sí, no necesariamente albergan los mismos taxones. Por ejemplo, los trópicos de África y de Brasil, pese a innumerables condiciones ambientales semejantes, no poseen una sola especie de mamíferos nativos en común. Además, algunas especies trasladadas por el hombre a áreas muy diferentes a las que ocupaban originalmente, sobrevivieron e incluso prosperaron, como el caso del género *Eucalyptus*, nativo de Australia e introducido en América del Sur. Entonces, por qué si *Eucalyptus* encontró un hábitat propicio en América del Sur, no crecía originalmente en esta región. Las condiciones actuales no bastan para explicar la distribución de los seres vivos, se hace necesario rastrear en el pasado con el objeto de determinar las causas de la distribución geográfica de los seres vivos. A esto se lo conoce como “Biogeografía Histórica”.

Históricamente, el estudio de la Biogeografía ha estado centrado en distintos puntos a lo largo de una escala espacio-temporal amplia. En un extremo de esa escala, está la Biogeografía Ecológica a la que le concierne el estudio de los patrones y procesos que ocurren a escalas espaciales y temporales reducidas; en el otro extremo, está la Biogeografía Histórica que se relaciona con procesos geológicos y biológicos que han ocurrido a lo largo de miles o millones de años y, generalmente, a escala global.

El objetivo de la Biogeografía Histórica es explicar cómo los eventos geológicos han moldeado los patrones de distribución de los organismos y cómo esta distribución, a lo largo de millones de años, dio lugar a la biodiversidad actual (Camacho, H. s/fecha). El conocimiento de que eventos tectónicos en el pasado causaron cambios en las posiciones y en la relación de masas de tierra y agua a través del tiempo geológico,

han estimulado el desarrollo de la Biogeografía Histórica. Por ejemplo, de estar fijos los continentes y el clima, sólo habría una explicación para los patrones disyuntos encontrados en Sudamérica y Australia: la dispersión a saltos. La alternativa basada en la tectónica es la fragmentación de una biota antes continua ya que los continentes actuales fueron desplazándose llevando cada uno su propia dotación de animales y plantas.

Las teorías contemporáneas acerca de los cambios en la corteza terrestre pueden considerarse como una de las grandes revoluciones científicas de este siglo. La expansión del suelo oceánico, el origen de los continentes y de todos los grandes rasgos de la corteza son explicados por tales teorías, que han venido a influenciar el pensamiento biogeográfico moderno, (Crisci, J. et al., Dic.-89, Ene.-90).

A menudo se dice que la diversidad total de la vida en la Tierra es asombrosa ya que es un producto de millones de años de evolución geológica y biológica. Pero la rápida pérdida de la biota, sobre todo a través de la introducción de especies invasoras, es una preocupación mundial, (Attenborough, D. et al., 1990). Hoy existe una rápida pérdida de la biodiversidad como producto del avance de las especies invasoras distribuidas por los humanos, (Ricklefs, 1998).

El objetivo de este trabajo es analizar a la Biogeografía Histórica como una ciencia que puede servir para proveer de conocimientos, tomar decisiones, salvar la biodiversidad, ayudar en la conservación de recursos y preservar los ambientes naturales.

Materiales y métodos

La metodología de trabajo comenzó por la búsqueda, selección y consulta de bibliografía especializada sobre los temas a abordar. Luego se procedió al tratamiento analítico de dichas fuentes para su interpretación.

Este trabajo consta de varias secciones para una mejor interpretación:

- * La Biogeografía Histórica y la Tectónica de Placas
- * Distribución por vicariancia.
- * Distribución actual.
- * El gran intercambio americano.
- * El hombre como factor de distribución.
- * Conclusión.

Resultados

La Biogeografía Histórica y la Tectónica de Placas

Los taxones actualmente distribuidos en áreas disyuntas se encuentran allí por dos posibles causas. O bien porque sus ancestros habitaban originalmente una de las áreas y desde allí se dispersaron hacia las demás, o bien porque sus ancestros ocupaban una única área que comprendía las actuales áreas disyuntas, las que, en definitiva, son restos de la distribución ancestral, (Camacho, H. s/fecha).

En el primer caso, conocido como *dispersión*, el área de distribución de una especie determinada tiene por límite alguna barrera que puede ser una cordillera, un océano o un río. En determinado momento, el obstáculo es superado por algunos ejemplares que colonizan nuevas áreas y perduran en ellas. Luego de su aislamiento con respecto a los organismos que siguieron habitando en el área anterior, estos emigrantes pueden evolucionar y dar origen a un taxón diferente. En este caso, la barrera es anterior a la disyunción.

En la segunda situación, conocida como *vicariancia*, la barrera tiene la misma antigüedad que la disyunción porque el área se divide cuando ella aparece y a partir de entonces cada población puede evolucionar independientemente y originar nuevos taxones.

Tanto la explicación por dispersión como la explicación por vicariancia reflejan fenómenos que suceden en la naturaleza y que no se excluyen entre sí; pero para aplicar una de las dos perspectivas ha de tenerse en cuenta la sustancial diferencia que existe en la proporción de taxones afectados por uno u otro fenómeno.

Mientras la vicariancia afecta a varios taxones animales y vegetales por igual, la dispersión se limita a un solo taxón. Esto no significa que la dispersión sea un fenómeno raro, sino que, cuando ocurre, por lo general influye sólo en la historia biogeográfica de un único taxón o unos pocos taxones con una misma manera de dispersarse

La dispersión se halla presente continuamente en las sucesivas generaciones de casi todas las especies, mientras que la vicariancia es un evento mucho más raro que requiere la formación de una barrera para separar a las poblaciones existentes.

Quienes afirman que la vicariancia ha jugado el papel principal, niegan la realidad de los centros de origen, minimizan las migraciones y se apoyan en la existencia de biotas primitivas de distribución generalizada posteriormente fraccionadas por los eventos geológicos. A su vez, aquellos que se mantienen en la idea darwiniana de los centros de origen consideran que las migraciones han sido el factor dominante.

“El surgimiento de la teoría de la Tectónica de Placas trajo como consecuencia una mayor aceptación por parte de los biogeógrafos de la explicación por vicariancia y un paulatino abandono de las hipótesis que supusieran una corteza terrestre estable y postularan centros de origen y dispersión de los seres vivos” (Crisci, J. et al., Dic.-89, Ene.-90: 5).

Distribución por vicariancia

Los eventos geológicos que provocaron modificaciones paleogeográficas han promovido los procesos de vicariancia y las migraciones de los organismos determinando una dinámica constante en su distribución y diversificación. La diversidad del mundo viviente ha ido en continuo incremento y actualmente ha alcanzado valores no igualados con anterioridad. El origen de la biota moderna se encuentra en la biota

generalizada que dominó la Pangea Triásica y que posteriormente, resultó fraccionada y aislada por los procesos vinculados con la tectónica de Placas durante millones de años, (Crisci, J. et al., Dic.-89, Ene.-90).

Pangea comenzó a desintegrarse, y con la formación del Atlántico Central y el Tethys se integró una importante ruta migratoria marina de gran influencia biótica sobre los restantes mares del mundo a través de 15 Ma. La formación del Atlántico Central significó un acontecimiento trascendente para el futuro de la vida ya que constituyó el primer evento geológico importante que condujo el fraccionamiento de la biota relativamente uniforme de la Pangea Triásica. A partir de ese momento, Laurasia y Gondwana iniciaron un período prolongado de aislamiento que fue acentuando sus diferencias biológicas. Por lo tanto la razón de la existencia de zonas de distribución reside en cómo afectó la tectónica a la geografía, el clima y la competencia existentes cuando los organismos evolucionaron, lo cual pudo producirse en algún punto de los últimos 100 Ma, (Benedetto, 2010).

Las alteraciones en la geografía constituyen normalmente una de las causas más relevantes de distribución discontinua o disyuntiva. Las aves que no poseen la capacidad de volar pertenecientes al orden de las *ratites* se hallan distribuidas actualmente por muchos continentes: el ñandú en América del Sur, el avestruz en África, el casuario y el emú en Australia y el kiwi en Nueva Zelanda. Dado que resulta imposible que estas aves cruzasen el océano que separa los continentes tienen que haberse originado necesariamente en Gondwana evolucionando sólo posteriormente y dando lugar a distintos géneros, (Crisci, J. et al., Dic.-89, Ene.-90).

No todas las familias del hemisferio sur se desarrollaron antes de concluirse la separación de Gondwana. Tanto los mamíferos marsupiales como las hayas antárticas (nothofágus), evolucionaron después de separarse África y la India, por lo que hoy las encontramos exclusivamente en América del Sur y Australia, y en forma fósil en la Antártica, (Crisci, J. et al., Dic.-89, Ene.-90).

La unión de placas tectónicas a veces permite un intercambio entre faunas antes aisladas. Un ejemplo clásico de ese fenómeno se encuentra en la ligazón de Sudamérica y Norteamérica al final del Plioceno, a través del establecimiento del istmo de Panamá, probablemente debido al desplazamiento de la Placa de Cocos, en el Pacífico. Según la hipótesis tradicional, los mamíferos sudamericanos se habían mantenido aislados durante casi todo el Terciario mientras que los de Norteamérica mantenían intercambio con los de Eurasia a través del estrecho de Bering. Cuando se estableció la comunicación entre Norteamérica y Sudamérica hubo gran intercambio de especies, estableciéndose simpatria entre ellas en toda América con la subsecuente competencia y eliminación de diversas formas. Numerosas familias y órdenes enteros de ambas faunas se extinguieron, de tal manera que el número total de especies disminuyó extraordinariamente. Tales extinciones parecen relacionarse no sólo con la competencia sino también con grandes cambios físicos que ocurrieron en el ambiente (Attenborough, D. et al., 1990).

Por otra parte, estos nuevos enlaces terrestres fueron asimismo la causa de la subdivisión de la fauna marina, cuando el istmo de Panamá conectó finalmente el norte y

el sur de América en el período Plioceno, separó la fauna marina en dos partes, la del Pacífico y la del Caribe. Centenares de especies de organismos marinos así segregados, que incluyen crustáceos, moluscos y peces, evolucionaron desde entonces dando lugar a pares de especies, una a cada lado del mismo.

El enfriamiento progresivo del clima que se produjo durante el período Cenozoico tuvo asimismo repercusión en la distribución de los organismos, sobre todo en la zona del hemisferio norte. Los bosques constituidos por una diversidad de coníferas y árboles floríferos de hojas amplias habían evolucionado en todos los continentes del norte, llegándose a dar en un época incluso en Alaska. Sin embargo, a medida que el clima se fue haciendo más frío y más riguroso, estos bosques fueron desplazándose gradualmente hacia el sur, a pesar de que continuaron localizados dentro de un amplio cinturón a través de América del Norte y Eurasia. Pero cuando los movimientos de las placas tectónicas hicieron surgir las montañas del oeste de Norteamérica, de Europa meridional y la región del Himalaya, algunas especies de árboles se extinguieron por completo en amplias zonas. De ahí proviene la actual distribución irregular que presentan el castaño, el tulipero y el magnolio, los cuales hoy sólo se dan naturalmente en el este de Asia y el este de América del Norte.

Una combinación semejante de clima y movimiento continental fue probablemente también la responsable de la distribución disgregada de los tapires. Estos animales podían encontrarse en otro tiempo por toda América del Norte y Eurasia tropical; pero el enfriamiento del hemisferio septentrional comportó la extinción de los tapires europeos, incapaces de atravesar el Mediterráneo o el desierto del Sahara en pos de los trópicos de África central. Sus primos de América del Norte fueron más afortunados, ya que la constitución del istmo de Panamá les permitió colonizar América del Sur antes de su extinción en el norte. Hoy en día los tapires se encuentran únicamente en América del Sur y el sudeste asiáticos.

Otra causa que influye en la disyunción entre zonas de distribución es la *competencia*. Así, un grupo que en un principio se hallase diseminado por todo el mundo, pudo, a pesar de ello, haber desaparecido porque no era capaz de competir con organismos de evolución posterior. Los restos fósiles indican que las primitivas plantas cicadáceas, crecían en todo el mundo; en la actualidad se encuentran sólo en América Central, el norte de Sudamérica, África, Madagascar y Australia. Es muy probable que en otros lugares se fueran extinguiendo debido a la competencia de las plantas con flor.

Como puede verse la Tectónica de Placas dio lugar a una importante distribución de especies a lo largo de millones años, que evolucionaron provocando una gran biodiversidad.

“Es así que durante el Mesozoico se inicia el camino evolutivo definitivo hacia las biotas actuales y, por lo tanto, es cuando se halla presente la mayoría de los grupos principales de organismos superiores vivientes. Éstos van a ser útiles para realizar una división biogeográfica del planeta”, (Camacho, H. s/ fecha, p: 10).

Distribución actual

El mundo de los seres vivientes de nuestros días puede dividirse en regiones, cada una con sus mamíferos y plantas floríferas características. A cada una de estas regiones corresponden algunas especies específicas. Por ejemplo, el canguro, el perezoso y la jirafa son exclusivos de los continentes australiano, sudamericano y africano, respectivamente. Por regla general, los continentes que han permanecido aislados durante un largo período de tiempo poseen numerosos organismos propios; en cambio, los que siempre han estado conectados por tierra entre sí poseen apenas unos pocos (Attenborough, D. et al., 1990).

Los continentes meridionales

A diferencia del hemisferio norte, el hemisferio sur comprende a un conjunto de territorios asignados a diversas regiones biogeográficas, si bien se reconoce que entre sus biotas existen similitudes que reflejan antiguas vinculaciones. Dicha situación es consecuencia de la evolución paleogeográfica de la región austral y está vinculada con la historia del Gondwana y su proceso de desintegración. Gondwana tuvo una etapa de aislamiento prolongado y su biota se diferenció cada vez más de la laurásiana, adquiriendo características propias.

Australia, con sus muchos marsupiales, exhibe la fauna más diferenciada de todas. Este continente ha permanecido aislado durante más de 50 Ma, más de lo que cualquier otro, y son escasos los mamíferos placentarios, predominantes en el resto del mundo, que llegaron allí. Pese a que la vecina Antártida quizás tuvo en algún momento una fauna parecida, los glaciares que cubren el continente antártico hacen imposible establecer hoy por hoy cualquier comparación.

América del Sur también fue un continente aislado hasta hace unos 2 Ma y albergaba una mezcla de marsupiales y mamíferos placentarios primitivos. La mayor parte de esta fauna distintiva se extinguió cuando al formarse la pasarela de tierra de Panamá entre el norte y el sur de América quedó favorecida la penetración de mamíferos placentarios más avanzados procedentes del norte. Los osos hormigueros, armadillos, perezosos, monos del Nuevo Mundo y las zarigüeyas marsupiales constituyen actualmente las únicas reliquias que nos quedan de la fauna oriunda de América del Sur.

África, a pesar de estar físicamente unida a las tierras del norte, no fue nunca un paradero de fácil acceso para los animales. En la Era Terciaria el mar Mediterráneo era más ancho de lo que es ahora y en aquellos tiempos sólo lograron llegar a África unas cuantas especies de mamíferos. Posteriormente, los grandes desiertos del norte de África y del Próximo Oriente contribuyeron a perpetuar aquel estado de aislamiento inicial. Algunos de los primeros mamíferos que alcanzaron el continente evolucionaron hasta convertirse en grupos típicamente africanos, entre ellos, los elefantes, conejos, musarañas elefante y cerdos hormigueros.

India y el sudeste asiático son considerados por los zoólogos como una región aparte, la región Oriental. La flora de esta zona es menos diferenciada y los botánicos la incluyen junto con África en una única región floral Paleotropical. Poco se sabe de

la fauna y flora primitivas de la India cuando ésta, como isla continental separada, se fue moviendo a través del Océano Índico hasta chocar con Asia.

A principios del Mioceno los mares poco profundos que separaban la India de África fueron retrocediendo, lo que permitió un intercambio de mamíferos. Luego las dos regiones volvieron a quedar separadas debido al crecimiento de las áreas desérticas del Próximo Oriente. De aquí que a pesar de que ambas regiones cuenten con elefantes, rinocerontes, simios y otros primates menores, los de la región Oriental han evolucionado independientemente, diferenciándose de los africanos.

Los continentes septentrionales

Las grandes masas de tierra del hemisferio norte, América del Norte y Eurasia, tienen actualmente climas templados y poseen en comparación con las tierras del sur pocas especies de animales y plantas. Sin embargo hace 2 Ma, las faunas y floras de África y la India se extendían hacia el norte penetrando en Eurasia. Hipopótamos, simios, rinocerontes, jirafas, tapires, hienas y elefantes, todos ellos se daban en estas regiones y la única causa de su extinción en estas tierras septentrionales fueron las glaciaciones.

América del Norte no acogió estos animales tropicales, en parte porque la porción sur del continente era mucho más árida que los lugares de Sudamérica de exuberante vegetación tropical donde habitaban, y en parte porque la faja de tierra de Panamá, el único punto de enlace con América del Sur, no acabó de formarse hasta hace 3 Ma (Attenborough, D. et al., 1990). Hasta ese momento los inmigrantes sólo podían llegar a través del istmo de Bering que unía Alaska y Siberia hasta hace unos pocos miles de años. Esta zona septentrional era muy vulnerable a los cambios climáticos de las glaciaciones y, a medida que el clima se fue haciendo más riguroso, sólo los animales mayores y más resistentes conseguían finalizar el viaje con éxito. Así es como podemos encontrar tanto en Europa como en América del Norte el uapití, el alce americano y el caribú o reno salvaje canadiense, al igual que el bisonte y el buey almizclado.

Los continentes septentrionales poseen escasos mamíferos específicos. Tan sólo el antílope americano se halla exclusivamente en América del Norte, en tanto que Eurasia sólo posee una única familia de roedores genuinos.

El gran intercambio americano

“Ningún otro continente ha experimentado en su fauna cambios como los registrados en América del Sur” (Attenborough, D. et al., 1990, p: 25).

La razón básica de tales cambios reside en el movimiento de las placas tectónicas que trasladó el continente alejándolo de África, su primitivo acompañante, y acabó por unirlo, en su lugar, a América del Norte. Durante los períodos en que permaneció vinculada a otras masas de tierra, América del Sur acogió inmigrantes procedentes de

las demás partes; cuando volvió a quedar aislada de nuevo, a su nueva fauna se le presentó la ocasión de evolucionar y diversificarse, hasta un nuevo enlace que comportó otro período de inmigración e integración.

Saltando de una isla a otra

Muy al principio del período Terciario, ciertos marsupiales y mamíferos placentarios de América del Norte consiguieron propagarse a América del Sur, posiblemente siguiendo una ruta arriesgada, saltando de una isla a otra de las que hoy constituyen la cadena de islas del Caribe. Dondequiera que marsupiales y mamíferos placentarios hayan coexistido, normalmente los placentarios acabaron prevaleciendo sobre los marsupiales, cuya diversidad disminuía progresivamente. Pero en América del Sur los marsupiales se llegaron a diversificar bastante evolucionando hasta convertirse en especies similares al puma, el topo y el canguro rata, así como hacia formas insectívoras.

Los primeros mamíferos placentarios sudamericanos por su parte, evolucionaron dando lugar a distintos grupos. Uno de ellos, el de los edentados, que incluye a los armadillos, osos hormigueros y perezosos arborícolas todavía existentes, si bien los primeros perezosos eran animales terrestres elefánticos, mucho mayores que sus descendientes arborícolas. Otro grupo, ahora extinguido, evolucionó transformándose en una diversidad de extraños herbívoros ungulados, análogos paralelos a los caballos, camellos, tapires y elefantes que se desarrollaron en el resto del mundo.

En el Oligoceno, hace 35 Ma, a estos animales se les unieron otros grupos de placentarios, los roedores y los monos del Nuevo Mundo. Todavía no se ha conseguido averiguar a ciencia cierta si procedían de África, donde se encuentran sus parientes más próximos (pasando de una isla a otra a través del estrecho océano que por entonces mediaba entre ambos continentes), o si, por el contrario, vinieron de América del Norte, de donde provenían asimismo los primeros mamíferos sudamericanos.

El siguiente cambio que afectó a América del Sur fue de orden climático. En el Terciario inferior el continente estaba poblado por selvas tropicales, bosques templados y subtropicales y sabanas. Pero hará unos 12 Ma, a mitad del Mioceno, el movimiento hacia el oeste de la masa de tierra lo trasladó a través de la gran falla del Pacífico oriental, en la que se sumía el fondo oceánico. Esto ocasionó el surgimiento de la cordillera de los Andes a todo lo largo del margen occidental, lo cual impedía que los vientos portadores de lluvia alcanzasen el resto del continente. A medida que aumentaba la sequedad, pampas despobladas de árboles, la fría estepa y el semidesierto comenzaron a substituir a las sabanas, lo que condujo a una reducción en el número de roedores, perezosos terrestres y mamíferos ungulados que habían encontrado allí su alimento. El movimiento del continente comportó asimismo su acercamiento progresivo a América del Norte, y hace aproximadamente 6 Ma, en el Mioceno superior, empezaron a hacer su aparición en el sur roedores y mapaches provenientes del norte, y en el norte perezosos terrestres sudamericanos. Este intercambio limitado sugiere la idea de que la ruta insular que existía entre las dos masas de tierra estaba todavía incompleta.

Un enlace terrestre

Cuando la faja de tierra, el istmo de Panamá, quedó finalmente establecida hará unos 3 Ma, en el Plioceno, se produjo un intercambio de faunas. Esto se conoce como el gran intercambio americano. Al principio hubo una coexistencia armoniosa a todo lo ancho de las regiones tropicales desde el sur de los EE.UU. hasta el sur de Brasil. Pero gradualmente los viejos mamíferos ungulados de América del Sur o caían víctimas de los competitivos depredadores norteos o fracasaban en el intento de competir con los herbívoros inmigrados. Hoy no existe ninguno de ellos, ni siquiera los colosales perezosos arborícolas. Zarigüellas, armadillos y osos hormigueros fueron los únicos mamíferos sudamericanos que lograron penetrar en las tierras más frías del norte de América, (Novas, F., 2006). Aparte de armadillos, osos hormigueros y perezosos arborícolas, los actuales mamíferos de América del Sur constituyen una pobre muestra de la extraordinaria fauna que antaño existiera. En cambio, las aves sudamericanas siguen siendo la fauna más rica del mundo, contándose más de 700 especies genuinas. En particular, las vastas selvas de la cuenca del Amazonas, con árboles de alturas que alcanzan los 100 m, han servido de invernadero evolutivo a las innumerables criaturas arborícolas y voladoras que los habitan.

Hasta hace 2 Ma existía una transición progresiva entre las faunas y floras tropicales de América del Sur y Central y las del entorno más frío de América del Norte. Sin embargo, los cambios geológicos que tuvieron lugar al continuar América del Sur trasladándose hacia el oeste ocasionaron la elevación de la alta Meseta mejicana, la cual constituye actualmente una frontera contundente entre ambos medios, (Folguera, A. et al., 2009).

Las diferencias en la riqueza de la vida animal y vegetal entre los dos continentes se acentuaron aún más con la aparición de los glaciares que diezmaron las tierras septentrionales durante los últimos 2 Ma, (Novas, F., 2006).

El hombre como factor de distribución

El hombre, en su expansión por todo el mundo llevó consigo animales y plantas. A veces con el propósito de proveerse de alimentos y pieles, y a veces para deporte o por mero placer visual (Ricklefs, R., 1998, p: 273).

A menudo, de manera accidental; así, por ejemplo, las ratas y los ratones se han diseminado por el mundo entero como pasajeros inadvertidos en los barcos, haciéndoles salvar rápidamente barreras que en otro caso serían infranqueables.

La introducción de organismos nuevos en un entorno es arriesgada. El ecosistema que los acoge ha evolucionado hacia un equilibrio natural en el que los números de cualquier especie animal o vegetal están determinados por la abundancia de comida, parásitos y depredadores existentes en él. Esto supone con frecuencia que los advenedizos han de hacer frente a un “círculo cerrado” altamente eficaz (Furon, R. 1966). Por otra parte, una especie puede, bien encontrar un espacio vital libre en la comunidad,

hasta puede que halle a su disposición no sólo comida abundante, sino además que no haya depredadores y parásitos de los que normalmente le afectan. Estos intrusos acaban por extenderse de manera desenfadada, multiplicándose enormemente y trastocando el equilibrio del ecosistema adoptivo.

Muchas veces las faunas y floras locales son reemplazadas por otras foráneas que además, por hibridación, originan asociaciones inéditas. Al final siempre se llega a un nuevo equilibrio, pero el tiempo necesario para ello suele ser de muchos miles de años más que el puñado de años que se necesitan para destruir algunas especies o llevar a los agricultores a la ruina económica. Por ejemplo, Bariloche promociona sus bellezas naturales mediante especies que no son originarias del lugar: el ciervo colorado, el jabalí y la liebre (todos europeos), las truchas y el salmón (norteamericanos), la codorniz de California y el faisán asiático en una isla del lago Nahuel Huapí. El caso del ciervo colorado y las truchas son dos especies introducidas que provocan disturbios ecológicos graves y quizá irreversibles, pero fueron bendecidas por el turismo. Mientras que el castor (Canadá) y el conejo (Europa) en Tierra del Fuego son el paradigma del grave desequilibrio que puede provocar una especie invasora.

El hombre es un agente biogeográfico importante, y sin tomarlo en consideración no se puede tener una idea coherente de la distribución de las especies en la era presente (Ricklefs, R., 1998, p: 273).

Conclusión

Vivimos en tiempos extraordinarios, ya que estamos rodeados de más especies de animales y plantas de las que tal vez existieron en cualquier otra época en la historia de la Tierra, y esa evolución es producto de millones de años de eventos geológicos. Pero ahora es cada vez más evidente que una especie, la nuestra, desarrolló la capacidad única de alterar su entorno en poco tiempo y que puede destruir especies enteras, a través de la introducción de especies invasoras. La mezcla de miles de tipos de organismos de diversas partes del mundo está produciendo terribles desajustes en la naturaleza. ¿Por qué conservar la biodiversidad? Muchas de las razones pueden ser egoístas y tienen que ver con nuestra salud y comodidad. Primero que nada existe la cuestión de que las especies salvajes son una fuente inagotable de nuevos antibióticos, productos farmacéuticos, nuevas cosechas, nuevas fibras y otros productos naturales aún por describir y desarrollar. Además un ecosistema hace un gran servicio a la humanidad: está creando suelos, aire y agua limpia. Pero también hay argumentos éticos y de gestión, se trata de entregar un mundo tan rico como el que heredamos. Esta herencia natural es un don extraordinario que recibió nuestra generación. Destruir una gran parte de él parece fundamentalmente erróneo, en especial si pensamos en lo que hacemos por otras generaciones. Existe el riesgo de que el mundo que le entreguemos a la siguiente generación sea menos rico, y más pobre en diversidad que el que heredamos.

De la Teoría de la Tectónica de Placas se rescata que ha contribuido considerablemente al cambio de la visión de los geógrafos y biólogos con respecto a la distribución geográfica de los organismos y su evolución, que dieron paso a la gran biodiversidad. Entonces, del trabajo presentado se deduce que la importancia de la Biogeografía Histórica radica en proporcionar información de cómo y por qué se produce la distribución de los organismos a través de millones de años, además de conocer la estrecha relación que guardan éstos con su ambiente ecológico. Cabe señalar que con la ayuda de esta ciencia podemos auxiliarnos para tomar acciones en la conservación de la biodiversidad y la preservación de ambientes naturales. Así, al percibir que la vida en la Tierra sigue un proceso de cambio, incluso en nuestros días, nos hará especular sobre su futuro. Pero más importante que esto, es que la comprensión de estos procesos, a través del aporte de la Biogeografía Histórica, podría ayudar a salvaguardar la supervivencia y el destino de la vida en el planeta.

Referencias

- Attenborough, D.; Whitfield, P.; Moore, P.; Cox, B. (1990). *El Planeta Vivo*. Barcelona, Plaza y Janes Editores S.A.
- Benedetto, J. (2010). *El continente de Gondwana a través del tiempo*. Córdoba, Argentina, Academia Nacional de Ciencias.
- Camacho, H. *La Biogeografía histórica y la deriva de los continentes*, s/fecha.
- Crisci, J. y Morrone, J. "En busca del paraíso perdido: la Biogeografía Histórica", *Revista Investigación y Ciencia* N° 5. Dic, 89-Ene, 90. Buenos Aires.
- Folguera, A. y Spagnuolo, M. (2009). *De la Tierra y los Planetas Rocosos*. Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Furon, R. (1966). *La distribución de los seres*. Barcelona, Editorial Labor.
- Novas, F. (2006). *Buenos Aires, un millón de años atrás*. Editorial Siglo XXI Editores.
- Ricklefs, R. (1998). *Invitación a la Ecología*. Madrid, Editorial Médica Panamericana S. A.
- Sánchez, T. (2009). *La historia de la vida en pocas palabras*. Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.