CIENCIA DE LOS ORÍGENES

GEOSCIENCE RESEARCH INSTITUTE - NÚMERO 90 - DICIEMBRE 2016

ISLANDIA, TIERRA DE FUEGO Y HIELO 2

Encuentro Sudamericano de Fe y Ciencia en Galápagos 3

5

Evidencias de cambio en especies insulares.

Jim Gibson

11

Humanos y chimpancés son 99.4% idénticos... ¿O no?

Timothy Standish

17

Pregunta al científico

Los investigadores del GRI responden a las preguntas de nuestros lectores

20

Conociendo a Noemí Durán

Directora de la oficina del GRI en la Div. Inter-Europea

www.grisda.org/espanol/

Los investigadores del GRI viajan por todo el mundo impartiendo clases, seminarios y conferencias; realizan proyectos de investigación, publican en revistas científicas y participan en la elaboración de materiales educativos como libros y vídeos. Durante el año 2016 el equipo viajó a los Alpes para preparar la convención que tendrá lugar en el Junio de 2017, y a Islandia, para participar en una Conferencia de Fe y Ciencia con profesores y pastores europeos. Además, el Dr Timothy Standish viajó a Canadá, México y Líbano para dar conferencias, y participó en los eventos *Celebración de la Creación* de Nairobi y Uganda. El Dr Raúl Esperante impartió seminarios en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), viajó a Israel, Hungría y Finlandia para formar pastores en temas de Fe y Ciencia, organizó un encuentro para profesores y administradores en las Islas Galápagos, y continuó sus investigaciones sobre fósiles de mamíferos marinos en la formación Pisco de Perú. El Dr Ronny Nalin impartió una asignatura en la Universidad de Loma Linda, dirigió una tesis de maestría y publicó dos artículos sobre sedimentología de carbonatos en revistas científicas profesionales. Asímismo, Ronny es co-editor de un libro en preparación sobre el mal en la naturaleza. Durante este año Timothy, Raúl y Ronny también participaron activamente en la producción de videos educativos sobre diferentes temáticas. Por su parte, el Dr Ben Clausen dio clases y conferencias en Myanmar, Bangladesh, Indonesia, Chile, Perú y Suecia; y viajó a Bali para preparar un evento para profesores y pastores que tendrá lugar en Mayo de 2017. También publicó un artículo sobre la geoquímica de las rocas graníticas de la Cordillera Americana, participó en la elaboración de una guía de campo de las rocas graníticas de California, y dirigió dos tesis doctorales. Finalmente, el Dr James Gibson, además de cumplir con sus múltiples responsabilidades como director del GRI, viajó a Brasil, India, Kenia y Uganda para impartir seminarios sobre creacionismo.

El equipo del GRI en el glaciar Vatnajokull, Islandia

ISLANDIA, TIERRA DE FUEGO Y HIELO

RESEÑA DE LA CONFERENCIA EUROPEA SOBRE FE Y CIENCIA

HLIDARDALSSKOLI, ISLANDIA, 9-15 AGOSTO 2016

¿A dónde viajaríamos si deseáramos ver paisajes volcánicos espectaculares, con volcanes recientemente activos? ¿Qué lugar escogeríamos para ver grandes glaciares descansando encima de esos paisajes y, de hecho, sobre volcanes que pueden reactivarse? Tendríamos que desplazarnos a Islandia, una isla que se encuentra en el tercio septentrional de la dorsal meso-atlántica, sobre el borde divergente que separa las placas tectónicas euroasiática y norteamericana. El paisaje y los procesos geológicos de la isla están determinados en gran parte por la actividad volcánica debida a la separación de las placas, el movimiento de los glaciares y las corrientes catastróficas de agua que se originan de la fusión del hielo. Debido a que la actividad volcánica es todavía reciente y las placas tectónicas están actualmente en movimiento, el subsuelo de la isla contiene gran cantidad de energía geotérmica que se utiliza para la producción de electricidad. El 95% de la energía utilizada en la isla procede de recursos renovables, el viento y el calor del subsuelo, y la mayor parte del agua caliente utilizada en los hogares y en la industria se extrae de aguas termales subterráneas.

En este inigualable escenario se llevó a cabo del 9 al 15 de agosto del 2016 la Conferencia Europea sobre Fe y Ciencia, titulada, "Iceland, Land of Ice and Fire" (Islandia, Tierra de Hielo y Fuego) cuyo objetivo era enriquecer profesional y espiritualmente a los asistentes en temas de fe y ciencia, creación y evolución, y orígenes. Un total de 82 asistentes representando 21 países estuvieron presentes, la mayoría de ellos vinculados a la educación, incluyendo administradores de instituciones educativas, editores de casas publicadoras, directores de departamentos de educación, profesores de ciencias y de Biblia, teólogos y científicos. El evento también contó con la participación de varios estudiantes de geología y biología procedentes de varios países.

Además de asistir a la presentación de numerosas ponencias científicas, el grupo tuvo el privilegio de visitar

PORTADA: Península Reikjanes. Costa de Islandia. Foto: Raúl Esperante

lugares de interés geológico en el sur y oeste de la isla. Debido a que los largos y fríos inviernos de la isla se alternan con veranos templados y húmedos, se puede observar una gran diversidad paisajes y ecosistemas en un territorio relativamente pequeño. Así en un mismo día recorrimos montañas nevadas y glaciares, territorios desérticos, hermosas cataratas, amplios campos de lava cubierta de musgo, bosques alpinos y playas de arena volcánica negra. Sin duda el paisaje más común consiste en extensos campos de lava cubiertos de musgos y líquenes.

Las visitas de campo incluyeron los parques nacionales de þingvellir, Gullfoss y Geysir, que forman parte del llamado Círculo Dorado. Estos lugares representan una muestra de la amplia geomorfología islandesa, donde se pueden observar géiseres, fumarolas y volcanes, además de la larga fractura que separa las placas continentales.

El sábado por la tarde recorrimos el interior del tubo de lava Raufarhólshellir. Esta cueva se formó a partir de una lengua de lava cuya superficie se enfrió rápidamente formando una corteza de basalto mientras el fluido seguía circulando en la zona interior. Cuando la lava dejó de fluir quedó un túnel de 1360 m de largo, 10-30 m de ancho y hasta 10 m de altura.

Otra de las excursiones nos llevó a recorrer gran parte del sur y sureste de la isla, observando un extenso desierto de lava con los glaciares al fondo. Vimos de lejos el volcán Eyjafjallajökull que fue noticia en el año 2010 cuando a causa de una gran emisión de ceniza y de gases a la atmósfera obstaculizó el tráfico aéreo en Europa durante varios días. También visitamos el frontal de los glaciares Mýrdalssandur y Vatnajökull, y llegamos a la laguna Jökulsárlón que comenzó a formarse en los años veinte del siglo XX y sigue todavía aumentando de tamaño. Allí pudimos observar cómo los bloques de hielo azul que se rompen del glaciar más grande de Europa, Vatnajokull, navegan lentamente hacia el océano.

Durante todo el encuentro tuvimos el privilegio de escuchar a los científicos del GRI y del vulcanólogo adventista residente en Islandia, Birgir Óskarsson, que participó en la organización del evento y compartió con nosotros las conclusiones de su investigación, que sugiere la formación rápida y reciente de la isla.♦

María José López Chavarrías

PROFESORA DEL CENTRO EDUCATIVO ADVENTISTA DE SAGUNTO (CEAS), ESPAÑA

FE Y CIENCIA EN GALÁPAGOS

RESEÑA DE LA PRIMERA CONFERENCIA DE FE Y CIENCIA DE AMÉRICA DEL SUR

PUERTO AYORA, SANTA CRUZ, GALÁPAGOS, 18-23 JULIO 2016

Del 18 al 23 de julio del 2016, se celebró en la ciudad de Puerto Ayora en la Isla Santa Cruz, la primera conferencia de Fe y Ciencia de América del Sur. Contó con el apoyo de la Sociedad Creacionista de Brasil y el Geoscience Research Institute de Loma Linda, California. Participaron en esta conferencia funcionarios de la División de América del Sur (DAS) y la Unión Ecuatoriana, directores de diversas instituciones primarias y secundarias, y rectores y vicerrectores de todas las universidades Adventistas de la DAS, así como representantes de la Sociedad Creacionista Brasileña.

Los disertantes de este primer evento de formación e investigación fueron la Dra. Lisa Berdsley- Hardy, y el Dr. Julián Melgosa, directora y director asociado de Educación de la Asociación General de la Iglesia Adventista, respectivamente, y el Dr. Raúl Esperante, investigador del Geoscience Research Institute (GRI).

Sin lugar a dudas, Galápagos es el hogar de un ambiente único, con una diversidad de fauna y flora que impacta a cualquier visitante que recorre sus islas. Lo que más impresionan son los abruptos paisajes y la diversidad biológica de aves, reptiles, mamíferos marinos, y plantas. Entre las aves destacan los piqueros de patas azules, que forman sus colonias cerca de las costas sin hacer nidos para sus crías, dejándolas directamente sobre el suelo. Las aves llamadas fragatas son espectaculares pues los machos desarrollan en época de apareamiento una bolsa roja en la garganta que utilizan para uno de los rituales de apareamiento más laboriosos y vistosos entre las aves.

Las iguanas marinas son en su mayor parte de color negro y se reúnen en afloramientos de rocas, salpicados por los rompientes. Las iguanas terrestres, de mezclados colores amarillos y naranjas, conviven con las iguanas terrestes en varias islas, con las que ocasionalmente se cruzan produciendo descendencia híbrida. También llamativas son las tortugas terrestres gigantes, las cuales asombran por su tamaño. Estos reptiles pueden llegar a vivir más de cien años y alcanzar un enorme tamaño y peso. Las poblaciones de todos estos animales se fueron reduciendo drásticamente desde la llegada de habitantes humanos, quienes los cazaban para comer o simplemente como deporte. Sin embargo, los esfuerzos de diversos

gobiernos de Ecuador están dando resultados optimistas hacia la restauración y conservación de estas poblaciones.

Los asistentes al curso se planteaban varias cuestiones claves. ¿Cómo y de dónde surgió la fauna y la flora de las Islas? ¿Cómo se pudo adaptar toda esta naturaleza al ambiente natural volcánico e inhóspito? El lector puede encontrar las respuestas a estas preguntas en el número especial de Ciencia de los Orígenes (89) dedicado a las islas Galápagos.

Conocer nuestros orígenes nos permite saber de dónde venimos y hacia dónde vamos, nos ayuda a conocer quiénes somos y lo que podemos llegar a ser. Esto es fundamental para tener una vida con propósito, con sentido, con dignidad y esperanza. "Si tenemos un Creador, tenemos también un Redentor", señaló la Dra Lisa Berdsley- Hardy.

En 1835 Charles Darwin llegó a Galápagos a bordo del Beagle, como parte de un largo viaje de exploración científica que le requirió más de tres años. Al llegar a estas inhabitadas islas del Pacífico se sorprendió por su gran biodiversidad, y durante las cinco semanas de su estancia recolectó numerosos especímenes en varias de las islas. A la capacidad de adaptación de estos organismos insulares al medio, dispuesta por el Creador para bien de las criaturas, Darwin le dio una interpretación diferente, que tuvo graves consecuencias para el hombre que empezó a negar la creación divina.

Aceptar la impronta de Dios en la creación del ser humano representa para el hombre un alto legado que se verá reflejado en la manera de actuar, en el propósito de su existencia, en su dignidad y en la relación que establezca con el medio y con su Creador. Afirmar que el ser humano fue creado por Dios, a su imagen y semejanza, dignifica al hombre.

El pastor Erton Kohler, líder de la iglesia Adventista del Séptimo Día en América del Sur, reafirmó este concepto haciendo hincapié en la importancia de la participación del adventismo con los ideales del Creacionismo: "Tenemos que defender el creacionismo como el rescate de la dignidad humana. Fuimos llamados, como pueblo de Dios, a colocar su mensaje en su lugar correcto."

Es así que después de más de 180 años de la visita de Darwin al archipiélago , la iglesia Adventista del 7º Día realza y reafirma en Galápagos el valor del relato bíblico que da sentido a la existencia del hombre.

Establecimiento de un Centro Creacionista

Como corona del encuentro, la Iglesia Adventista tomó la iniciativa, sin precedente en América del Sur, de construir un Centro Creacionista en la avenida principal de Puerto Ayora con el apoyo de la Sociedad Creacionista Brasileña y del Geoscience Research Institute (GRI). El objetivo principal del proyecto es preparar investigadores adventistas sobre el tema de la Creación, y darlo a conocer al mundo, teniendo la bendita esperanza que nuestro Creador y Redentor vendrá pronto a buscarnos. ♦

Analía Giannini

PROFESORA DEL INSTITUTO ADVENTISTA CAPITÁN BERMÚDEZ, ARGENTINA

Participantes de la I Conferencia de Fe y Ciencia de América del Sur, Galápagos 2016

ESPECIES INSULARES

EVIDENCIAS DE CAMBIO

L. J. Gibson

La Importancia de las Islas

En el desarrollo temprano de la teoría de la evolución por selección natural, destacan dos nombres que tuvieron un papel principal: Charles Darwin y Alfred Wallace. Los dos viajaron extensamente y fueron agudos observadores de la naturaleza. Para ambos, sus visitas a diferentes islas tuvieron un importante papel en el desarrollo de su conocimiento de la naturaleza. La visita de Darwin a las Islas Galápagos es de especial interés.

Las Islas Galápagos son de origen volcánico. Se sitúan a unos 1000 km al oeste de la costa de Ecuador, en América del Sur. La isla más grande, Isabela, tiene aproximadamente 4670 km^2 de extensión y elevaciones de hasta 1680 m. La actividad volcánica continúa en el presente, el agua potable es escasa, y muchas áreas de las islas son desérticas. Cuando Darwin visitó las islas en 1835, quedó asombrado con la inusual composición de su flora y fauna. Tras haber estudiado teología en Inglaterra, Darwin aparentemente creía que Dios había creado cada especie para su hábitat actual y que no podía ocurrir ningún cambio en las especies. Así, la flora y la fauna de cada región de la Tierra estaban supuestamente diseñadas de manera específica para esa región. Pero la fauna de las Islas Galápagos no parecía concordar con las expectativas de Darwin. No había peces de agua dulce o anfibios originarios de las islas, y apenas algún mamífero, aunque el hábitat apropiado para los mamíferos estaba disponible. Muchas de las aves y reptiles, aunque eran especies distintas, se parecían mucho a otras presentes en América del Sur, de dónde Darwin acababa de llegar. Efectivamente, existen en las Galápagos numerosos reptiles (tortugas gigantes, una especie de serpiente, y diversos lagartos) con probables antepasados continentales. Las iguanas pertenecen a géneros endémicos (de distribución restringida) de estas islas. El resto de lagartos son endémicos a nivel de especie. En el caso de las aves, encontramos algunas subespecies de derivación sudamericana, y los conocidos pinzones que recibieron su nombre en honor a Darwin (ver Lack 1983). Hay aproximadamente 13 especies de pinzones de Darwin divididos en tres géneros que forman un grupo endémico con la categoría taxonómica de subfamilia o tribu. También vive en las islas un cormorán endémico incapaz de volar.

Las dudas de Darwin acerca de que Dios hubiera creado un conjunto tan bizarro de animales para poblar las Galápagos son comprensibles, más aun teniendo en cuenta el evidente parecido entre éstos y los habitantes de América del Sur. Mientras consideraba las evidencias que había reunido durante su viaje, Darwin llegó a la conclusión de que las especies de las Galápagos habían llegado a las islas procedentes de América del Sur y habían sufrido cambios desde su llegada. Tras su regreso a Inglaterra, explicar cómo los animales podían cambiar y cómo se podían desarrollar patrones de distribución tan peculiares ocupó la atención de Darwin durante años. El resultado final fue la publicación de su famoso libro *El Origen de las Especies*, que introdujo su teoría de la evolución de las especies por selección natural. El estudio de la fauna de las islas desempeñó, por lo tanto, una parte importante en el desarrollo de la teoría evolutiva.

Características de las Islas

Una de las características más importantes de las islas es su geología. Las islas pueden formarse por diferentes procesos geológicos. Algunas islas son en realidad partes de un continente, separadas de la masa continental principal por aguas poco profundas. Hay evidencias que sugieren que este tipo de islas fueron una vez parte de dichos continentes. Parece que grandes áreas, especialmente en el hemisferio norte, estuvieron en el pasado cubiertas por extensos mantos de hielo y mares interiores. En ese momento, el nivel del mar estaba probablemente 100 metros por debajo del nivel actual y por consiguiente, muchas de las islas que hoy vemos eran entonces parte de los continentes. Algunos ejemplos son Trinidad, las Islas Británicas, y Borneo. Un segundo tipo son las islas volcánicas que se formaron en aguas profundas y nunca han estado conectadas con ninguna masa continental, como las Islas Galápagos y las islas Hawaianas. Las islas Seychelles en el Océano Indico y algunos otros grupos representan un tercer tipo que está compuesto en parte de rocas graníticas continentales y en parte de rocas volcánicas. Podrían representar fragmentos que resultaron de la desintegración de las placas continentales. Fragmentos continentales más grandes componen las islas de Madagascar y Australia. Finalmente, un cuarto tipo de isla se encuentra en los archipiélagos que bordean el borde de una plataforma continental. Son principalmente volcánicos, con algunas calizas. Las Antillas, las Filipinas, y las islas menores de la Sonda son ejemplos de estos archipiélagos.

Cactus arbóreo *Opuntia* en Galápagos. Foto: Raúl Esperante

Biogeográficamente, las islas pueden clasificarse como oceánicas o continentales. Típicamente, las islas oceánicas tienen faunas que son ecológica y taxonómicamente desequilibradas (incompletas). La colonización de estas islas requiere alguna forma de dispersión capaz de superar el obstáculo del agua. Las islas continentales suelen tener una fauna más completa y equilibrada que ocupa los hábitats disponibles, asemejándose a las regiones adyacentes del continente. La separación de la fauna terrestre de las islas continentales y la del propio continente es atribuible a la división de la fauna pre-existente (vicarianza) y no a la dispersión a través del agua.

El estudio de las islas nos proporciona datos relacionados con cuestiones importantes como la especiación, los métodos de dispersión, y eventos específicos ocurridos en el pasado. Parece obvio que las peculiaridades de las especies que habitan islas oceánicas remotas deben de ser resultado del cambio sufrido por estas especies, y que los patrones de distribución demuestran las habilidades de dispersión de los organismos en las condiciones del pasado. Comparando las características de la fauna de diferentes tipos de islas, podemos mejorar nuestro conocimiento de la historia de nuestro mundo.

La Fauna de las Islas Volcánicas

Las Islas Galápagos son de origen volcánico. Al comparar la fauna de las Galápagos con la de otras islas volcánicas aparecen ciertos patrones característicos.

La fauna de las islas volcánicas remotas no es equilibrada, ni ecológica ni taxonómicamente. Los mismos tipos de organismos, especialmente aves, lagartos y roedores, se encuentran en muchas islas oceánicas diferentes, lo que indica que se dispersan fácilmente sobre o por el agua . Los peces de agua dulce y los anfibios están ausentes o son muy raros, igual que la mayoría de mamíferos. En el caso de los roedores, éstos podrían haber llegado a estas islas viajando a la deriva por el agua, pero probablemente el transporte a bordo de embarcaciones humanas ha sido también un factor importante. Las serpientes son escasas, pero los lagartos son bastante comunes, y la diversidad más grande entre los vertebrados recae en las aves. Conjuntos remotos de islas pueden tener grupos de especies suficientemente distintivos como para ser clasificados como tribu o subfamilia. La mayoría de las islas remotas tienen también, o tuvieron, una o más especies de aves incapaces de volar.

La Fauna de las Islas de Plataforma Continental

Trinidad es una isla que yace sobre el borde noreste de la plataforma continental sudamericana. Trinidad tiene un área de 4845 km^2, una elevación máxima de aproximadamente 925 m, y está separada del continente por aproximadamente 16 km de agua. La isla está habitada por siete familias y 10 subfamilias de anfibios y una gran variedad de reptiles (Maclean *et al.* 1977). Muchas clases de aves (Herklots 1961) y mamíferos (Vesey – Fitzgerald 1936) están presentes. Entre los mamíferos hay dos especies de monos, numerosas especies de roedores, algunos carnívoros, una especie de venado, un pecarí, tres desdentados (*Edentata*), y cuatro marsupiales. La diversidad de la fauna de Trinidad es mucho mayor que la fauna de las islas volcánicas remotas, y su peculiaridad o exclusividad es mucho menor. Ningún género de vertebrados, y solamente algunas especies, son endémicas de Trinidad.

La gran semejanza de la fauna de Trinidad con la de tierra firme, la separación por aguas poco profundas, la presencia de peces y anfibios de agua dulce, y el balance ecológico y taxonómico de la fauna indican que muy probablemente la

ORÍGENES - UNA SERIE DE VIDEOS CREACIONISTAS QUE NO TE PUEDES PERDER

Si este artículo sobre el cambio en las especies insulares te resulta interesante, te recomendamos que veas los fabulosos vídeos sobre las Islas Galápagos que Nuevo Tiempo ha producido como parte de la 4ª temporada del programa Orígenes.

Puedes encontrarlos en :

http://nuevotiempo.org/origenes/

isla fue una vez parte del continente.

Varios factores contribuyen a las diferencias entre la fauna de las islas continentales como Trinidad y la de islas volcánicas como las Galápagos. Las islas volcánicas tienden a ser más pequeñas y ecológicamente menos diversas que las islas continentales, y por eso no pueden sustentar tantas especies. Así, aunque la isla de Hawái tiene casi dos veces del tamaño de Trinidad y una gran variedad de nichos ecológicos, la fauna de Trinidad es mucho más diversa.

El origen de la isla y su grado de aislamiento parecen ser los factores más importantes que afectan la diversidad de fauna. En las islas continentales la dispersión por tierra es mucho más importante que la dispersión a través del agua. Cuando las masas de hielo continental del Pleistoceno se fundieron, el ascenso del nivel del mar dividió lo que era una fauna continua en dos faunas vicariantes. Esto quiere decir que las islas continentales tuvieron una vez una fauna similar al continente, pudiendo ocurrir algunas extinciones después de la separación. La fauna está limitada por el clima y el área, pero no por la distancia al continente o por el método de dispersión. Las islas volcánicas, en cambio, nunca han tenido una fauna equilibrada, y están habitadas solamente por aquellas especies que llegaron por casualidad. En este caso la fauna está limitada por el clima y el área, pero también por la distancia al continente y el método de dispersión.

Islas que son Fragmentos Continentales

Casi todas las islas oceánicas pequeñas son volcánicas, pero hay una excepción interesante, las islas Seychelles. Este grupo de islas graníticas se encuentra en el Océano Índico entre Madagascar e India. Las islas están separadas entre sí por aguas relativamente poco profundas, por lo que parece probable que las islas estuvieran una vez conectadas

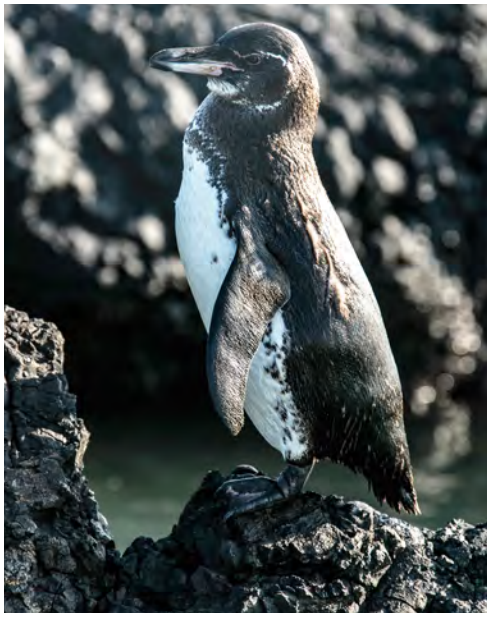
Las aves son más comunes que otros grupos taxonómicos en las islas remotas. En la foto, un piquero de patas azules con sus crías, aves marinas abundantes en algunas de las islas Galápagos. Foto: Raúl Esperante

formando parte de una gran isla con un área de hasta 31.000 km^2 (Stoddart 1984). La isla más grande, Mahe, tiene un área de 145 km^2 y alcanza una elevación de 914 m, el pico más alto de las islas. La fuente de fauna más cercana para las Seychelles es Madagascar, distante a 930 km. La distancia hasta África Oriental es de casi 1600 km, e India está a unos 1700 km al noreste.

La fauna de las Seychelles carece de peces de agua dulce y de mamíferos terrestres, con excepción de algunas especies de murciélago (Darlington 1957). Las islas son más ricas en anfibios que lo que cabría esperar para islas remotas. De las 12 especies, 11 son endémicas. Éstas incluyen una familia de ranas, *Sooglossidae*, y tres géneros y siete especies de cecilias, anfibios tropicales que parecen gusanos. Nueve de las 18 especies de lagartos son endémicas, pero ninguno de sus géneros lo es (Gardner 1986). Están presentes dos especies de serpientes (de la familia *Colubridae*, a la que pertenece la mayoría de las serpientes), una de las cuales constituye un género endémico (Darlington 1957). Los miembros más espectaculares de la fauna son, indudablemente, las tortugas gigantes, cuya distribución actual es muy reducida. Una tortuga de agua dulce (familia *Pelomedusidae*) también habita en algunas de las islas, pero podría haber sido introducida por el hombre. En un tiempo hubo cocodrilos del Nilo, pero actualmente están extintos en las islas. Algunas especies endémicas de aves habitan las islas, con pocos o ningún evento de extinción conocido. Las cecilias y las ranas soglósidas son de origen incierto, pero otras ranas y la mayor parte del resto de la fauna están relacionadas con especies de África o Madagascar (Nussbaum 1984).

Incluso a partir de esta limitada información, se observa que las islas que son fragmentos continentales tienen faunas desequilibradas igual que las islas volcánicas. Las diferencias podrían deberse al tamaño de la isla y la distancia hasta el área fuente. Las islas de fragmentos continentales son generalmente más grandes y no tan remotas como, por ejemplo, las islas hawaianas. Australia es una isla-continente y tiene una baja diversidad de peces de agua dulce y un alto grado de endemismo de sus vertebrados. Los orígenes de la fauna de las islas de tipo fragmento continental, especialmente Australia, resultan poco claros. Grupos con ascendencia desconcertante incluyen las ranas

soglósidas de las Seychelles, los marsupiales y el monotrema (mamífero que pone huevos) de Australia, los lagartos iguánidos de Madagascar y los kiwis de Nueva Zelanda.



Los pingüinos de Galápagos son similares a los pingüinos de Magallanes de América del Sur. Foto: Raúl Esperante

Archipiélagos Limítrofes

Los archipiélagos insulares situados a lo largo del borde de una plataforma continental constituyen un cuarto tipo de islas, el archipiélago limítrofe. Ejemplos de este tipo son las Islas Filipinas, las Islas Menores de la Sonda, y las Antillas. Geológicamente, las Antillas son principalmente volcánicas, con una mezcla de sedimentos mayormente marinos (Woodring 1964). Estas islas están separadas tanto de América del Norte como de América del Sur por aguas profundas, y biogeográficamente son oceánicas. La isla más grande es Cuba, con un área de casi 115.000 km². El pico más alto, de aproximadamente 3100 m, y la mayor diversidad de hábitat se encuentra en la isla de la Española (compartida por Haití y la República Dominicana). Estas dos islas, además de Jamaica y Puerto Rico comprenden las Antillas Mayores. Un doble arco de islas volcánicas, las Antillas Menores, se extiende desde Puerto Rico hacia América del Sur.

Biogeográficamente, las Antillas son oceánicas, lo que concuerda con el hecho de que están separadas de los continentes por aguas profundas. La fauna de vertebrados de las Antillas está desequilibrada, aunque hay una diversidad razonable de aves (Bond 1978). De los siete géneros de anfibios, tres son endémicos de las Antillas (Schwartz 1978). El grupo más grande de ranas pertenece al género *Eleutherodactylus*, que nunca pasa por la fase de renacuajo.

Los reptiles están bien representados en las Antillas, con un total de 55 géneros (Schwartz 1978). La mayoría de las familias de serpientes y lagartos del Nuevo Mundo están representadas, con cinco géneros de lagartos y seis géneros de serpientes endémicos de la región. Solamente un género de tortuga de agua dulce y uno de cocodrilo son originarios de las Antillas.

Entre los mamíferos (véase Varona 1974, Hall 1981) no hay marsupiales, mamíferos con pezuñas o carnívoros originarios. Los mapaches, los agutíes y las ratas del arroz están presentes en algunas islas, pero el patrón de distribución sugiere como causa el transporte humano. Con estas excepciones, todos los mamíferos terrestres conocidos de las islas (excepto los murciélagos) son endémicos. Esto incluye dos familias de insectívoros, una familia de perezosos de tierra, y dos familias de roedores, incluyendo varios géneros. Los perezosos de tierra, una familia de insectívoros, y varias de roedores se han extinguido. Los roedores y los perezosos de tierra son similares a las especies sudamericanas. Los insectívoros parecen provenir de Norteamérica, pero su origen es un enigma (ver MacFadden 1980). Las aves son norteamericanas, mientras que los reptiles son sudamericanos (Maglio 1970). Los patrones de distribución indican que la ruta principal de llegada procede de América Central a través de Jamaica, aunque ésta no es la ruta más corta (Briggs 1984, Darlington 1937, Gill 1978). Con un nivel del mar aproximadamente 100 m más bajo, como es posible que ocurriera en épocas prehistóricas (Milliman & Emery 1968), la distancia desde América Central hasta Jamaica quedaría reducida a aproximadamente 400 km. Además, algunos bancos sumergidos podrían haber quedado emergidos, por lo que la distancia de agua a cruzar sería menor de 150 km. Sin embargo, los obstáculos para la dispersión serían aún considerables. La zona parece tener una historia de actividad tectónica, y la geografía podría haber sido diferente durante el período en que ocurrió la dispersión. Tampoco conocemos el posible efecto del hombre prehistórico sobre estas distribuciones.

Imágenes satelitales de las Filipinas (izquierda), ejemplo de archipiélago limítrofe, y las Galápagos (derecha), ejemplo de archipiélago volcánico remoto. Fuente: Wikimedia Commons

Patrones de Distribución Taxonómica

Diferentes grupos de vertebrados presentan patrones de distribución diferentes en las islas. Los peces de agua dulce están ausentes, excepto en aquellas islas que forman parte de la plataforma continental. Incluso Australia tiene pocos peces primarios de agua dulce. En general, no hay anfibios en las islas volcánicas, aunque algunos están presentes en las Antillas, y desde Australia hasta Fiyi en el Pacífico. Por lo general no hay salamandras, excepto en algunas islas de las plataformas continentales. Hay ranas en muchas islas, especialmente en aquellas que tienen rocas continentales. Las ranas que viven en las islas a menudo parecen tener un desarrollo larval directo; es decir, no pasan por el estado de renacuajo, sino que los huevos eclosionan en pequeñas "ranitas". Esta característica puede facilitar la colonización de la isla reduciendo la dependencia de las ranas de un suministro permanente de agua. Pueden encontrarse cecílidos o cecilias en algunas islas oceánicas, como en las Seychelles y en Cuba. Se desconoce su método de dispersión, pero son excavadoras y quizás pudieron viajar a la deriva dentro de troncos flotantes.

Los reptiles, especialmente los lagartos, son comunes en las islas. Los lagartos son pequeños y se aferran fácilmente a la vegetación flotante, y en general se consideran buenos balseros. Los lagartos también son transportados fácilmente por el hombre, intencional o accidentalmente. Las serpientes son poco comunes en las islas. Las más extendidas son pequeñas y excavadoras, perfectamente capaces de viajar a la deriva en troncos en putrefacción. Parece sorprendente encontrar tortugas gigantes en las islas, pero quizás estos animales son capaces de flotar, dejándose arrastrar largas distancias por las corrientes marinas. Las aves y los murciélagos pueden volar; así que no es difícil imaginar cómo pudieron llegar a casi cualquier punto de la Tierra, especialmente si fueron arrastrados por tormentas. Los mamíferos terrestres están prácticamente ausentes de las islas volcánicas, a excepción de los roedores, que probablemente viajaron como polizones en embarcaciones humanas, o llegaron flotando sobre restos de vegetación. De las 66 familias de mamíferos de distribución restringida a sólo un continente, 25 familias están restringidas a las islas (incluyendo Australia). La fauna mamífera de las Antillas, Madagascar y Australia es altamente endémica, y los orígenes de algunos grupos son oscuros.

Las iguanas terrestres (izquierda) y las iguanas marinas (derecha) endémicas de Galápagos podrían tener un antepasado común, una iguana que llegó a las islas tras su formación y cuyos descendientes se especializaron en el uso de diferentes nichos ecológicos. Fotos: Raúl Esperante

Cambios en las Especies de las Islas

Las especies insulares a menudo difieren en tamaño de especies continentales estrechamente relacionadas. En las islas, las especies pequeñas suelen ser más grandes, mientras que las especies más grandes son a menudo más pequeñas, aunque estas tendencias no se manifiestan siempre (Lawlor 1982). Aparte del tamaño se encuentran otros rasgos diferenciales, suficientemente marcados como para justificar la clasificación en géneros distintos, e incluso en taxones de nivel superior distintos. En algunos casos la posible ascendencia de los géneros insulares endémicos se postula fácilmente partiendo de la fauna continental, (por ej., Wyles & Gorman 1978). En otros casos, como en los ornitorrincos de hocico de pato, los orígenes del grupo endémico se desconocen.

El consenso general es que cuanto más distintiva es una especie, más antigua es. Sin embargo, esto podría no ser cierto. Las peculiaridades de las especies de las islas oceánicas remotas podrían ser un reflejo del grado del aislamiento en lugar de del tiempo transcurrido. Sin competidores ni predadores, los individuos peculiares de una especie podrían sobrevivir y dar origen a una nueva especie adaptada a un nicho ecológico diferente. Es de esperar que dichas especies sean altamente vulnerables a la extinción si en el futuro se establecen en su hábitat competidores o depredadores. Esta es la razón por la que muchas especies insulares se extinguen o se encuentran amenazadas tras la llegada del ser humano y los animales asociados a él a las islas que habitan.

La cuestión de cuánto pueden cambiar las especies es de considerable interés para los creacionistas. Las especies insulares

pueden proveer una indicación útil de los límites naturales del cambio. Puede parecer que han ocurrido cambios significativos en algunas especies, pero en algunos casos las evidencias son más circunstanciales que demostrables. Las evidencias sugieren claramente que se han producido nuevas especies y nuevos géneros en muchas ocasiones. Los primates de Madagascar parecen haber cambiado lo suficiente como para ser clasificados en familias diferentes. Por supuesto, el que se clasifique una especie en un nuevo género, en una nueva familia, etcétera, depende del criterio subjetivo de los taxónomos. Debido a que las categorías taxonómicas más altas no se basan en criterios objetivos, no se puede establecer una categoría taxonómica específica para representar los límites del cambio en las especies. Cada caso debe revisarse por separado. Sin embargo, es importante notar que las especies insulares no han desarrollado ninguna estructura nueva. Los cambios representan invariablemente modificaciones de estructuras previamente existentes. Así, las especies insulares aportan evidencias para el cambio en las especies, pero no muestran ninguna evidencia del origen de nuevas estructuras morfológicas o de un aumento en la complejidad.

Resumen y Conclusiones

Las islas poseen dos tipos de fauna. Las islas de plataforma continental presentan una fauna equilibrada tanto ecológica como taxonómicamente, siendo el número de especies dependiente del tamaño y disponibilidad de hábitats. Por lo general, las especies no son muy diferentes de las que se encuentran en el contintente. La dispersión hacia las islas continentales ocurrió probablemente durante los períodos en que el nivel del mar era más bajo, cuando había puentes de tierra conectando las islas con los continentes.

Las islas oceánicas remotas suelen tener muchos nichos ecológicos vacíos y solamente algunos grupos taxonómicos representados. La colonización de tales islas debió ocurrir por dispersión sobre o a través del agua. No se sabe si esto ocurrió durante los períodos en que el nivel del mar era más bajo, pero parece plausible. La dispersión de vertebrados terrestres por el agua resultaría muy improbable en las condiciones actuales. Los grupos de islas oceánicas y las islas grandes presentan a menudo uno o más grupos taxonómicos que parecen haber sufrido radiación adaptativa, dando lugar a especies lo suficientemente diferentes como para ser clasificadas en distintos géneros e incluso familias separadas. En algunos casos, es difícil determinar los parientes más cercanos de los grupos de especies que han pasado por tales cambios, o determinar si podrían ser los únicos supervivientes de un grupo más extendido anteriormente.

Diferentes clases de organismos difieren en su habilidad de dispersarse a las islas. Las aves y los murciélagos tienen las mayores habilidades de dispersión, seguidos por lagartos y roedores. Los anfibios y los peces de agua dulce son los que se dispersan más pobremente hacia las islas. El grado de cambio que ocurre en las especies en una isla parece correlacionarse con el grado de aislamiento de dicha isla. Tanto la frecuencia de endemismo como el nivel taxonómico de dichos endemismos son menores en los grupos que se dispersan mejor, como los murciélagos y las aves, y mayores en los grupos que se tienen más dificultades para dispersarse, como los reptiles y los mamíferos. Los cambios en especies insulares sólo pueden inferirse, no observarse. Aunque sugieren que la morfología de una especie puede modificarse significativamente, no hay evidencias a favor del origen de nuevas estructuras ni de aumento en complejidad.♦

La fauna de las islas remotas que históricamente ha tenido poco contacto con el ser humano es altamente vulnerable a la extinción. Foto: Raúl Esperante

BIBLIOGRAFIA CITADA:

Bond, J. 1978. Derivations and continental affinities of Antillean birds. *In* F. B. Gill (ed.), Zoogeography in the Caribbean, pp. 119-128. Spec. Publ. No. 13. Acad. Nat. Sci. Phila.

Briggs, J. C. 1984. Freshwater fishes and biogeography of Central America and the Antilles. Syst. Zool. 33:428-435.

Darlington, P. J. 1937. The origin of the fauna of the Greater Antilles, with discussion of dispersal of animals over water and through air. Quart. Rev. Biol. 13:274-300.

Darlington, P. J. 1957. Zoogeography. John Wiley, New York.

Gardner, A.S. 1986. The biogeography of the lizards of the Seychelles Islands. J. Biogeog. 13:237-253.

Gill, FB. (ed.). 1978. Zoogeography in the Caribbean. Acad. Nat. Sci. Phila., Spec. Publ. No. 13.

Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. John Wiley, New York.

Herklots, G. A-C. 1961. The birds of Trinidad and Tobago. Collins, London.

Lack, D. 1983. Darwin's finches. Rev. ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Lawlor, T. E. 1982. The evolution of body size in mammals: evidence from insular populations in Mexico. Am. Nat. 119:54-72.

MacFadden, B.J. 1980. Rafting animals or drifting islands?: biogeography of the Greater Antillean insectivores Nesophontes and Solenodon. J. Biogeog. 7:11-22.

Maclean, W. P., et al. 1977. Island lists of West Indian amphibians and reptiles. Smithson. Herpet. Info. Serv. No. 40.

Maglio, V. J. 1970. West Indian xenodontine colubrid snakes: their probable origin, phylogeny, and zoogeography. Bull. Mus. Comp. Zool. 14:1-54.

Milliman, J. F. & K. O. Emery. 1968. Sea levels during the past 35,000 years. Science 162:1121-1123.

Nussbaum, R. A, 1984. Amphibians of the Seychelles. *In* D. R. Stoddart (ed.), Biogeography and Ecology of the Seychelles Islands, pp. 379-415. junk, The Hague, Boston, Lancaster.

Schwartz, A. 1978. Some aspects of the herpetogeography of the West Indies. *In* F. B. Gill (ed.), Zoogeography in the Caribbean, pp. 31-51. Acad. Nat. Sci. Phila. Sp. Publ. No. 13.

Stoddart, D. R. 1984. Scientific studies in the Seychelles. *In* D. R. Stoddart (ed.), Biogeography and Ecology of the Seychelles Islands, pp. 1-15. Junk, The Hague, Boston, Lancaster.

Varona, L. S. 1974. Catálogo de los mamíferos vivientes y extinguidos de las Antillas. Acad. de Ciencias de Cuba.

Vesey-Fitzgerald, D. 1936. Trinidad mammals. Tropical Agric. 13:161-165.

Woodring, W. P. 1964. Caribbean land and sea through the ages. Bull. Geol. Soc. Amer. 165:719-732.

Wyles, J. S. & G. C. Gorman. 1978. Close relationship between the lizard genus *Sator* and *Sceloporus utiformis* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae): electrophoretic and immunological evidence. J. Herp. 12:343-350.

HUMANOS Y CHIMPANCÉS SON 99,4% IDÉNTICOS... ¿O NO?

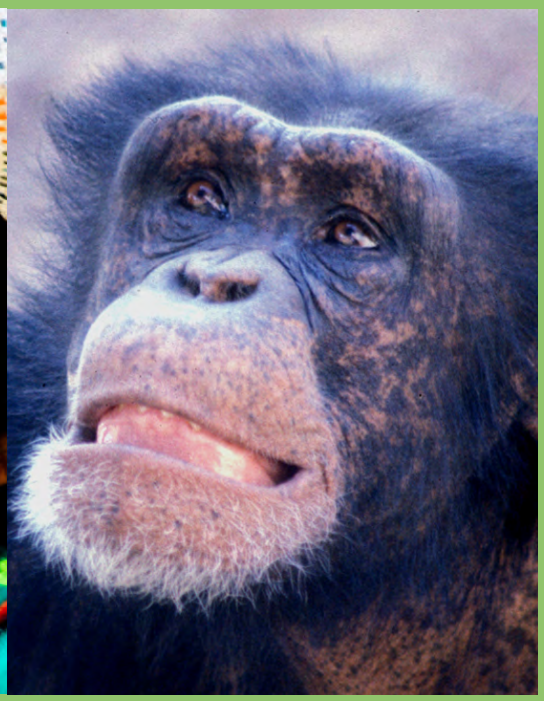
Timothy Standish

Recientemente los autobuses urbanos de mi barrio aparecieron llevando un llamativo anuncio en sus laterales: en grandes letras proclamaban que los humanos y los chimpancés son idénticos en un 98%[1]. Cuando una campaña publicitaria utiliza datos estadísticos tan aparentemente precisos como éste, las cifras se graban rápidamente en la mente de todo el público, desde los niños a los ancianos. Pero, ¿de dónde salen esos datos? Y ¿qué significan realmente?

Muchos números, poca precisión

Incluso una revisión superficial de los porcentajes propuestos para la similitud entre seres humanos y chimpancés revela rápidamente que cualquier percepción de precisión es meramente ilusoria. El 98% aparece con frecuencia[2] pero así mismo lo hacen otras cifras. Por ejemplo, también aparece publicado el 99,4%, que suena más preciso y acerca aún más a chimpancés y humanos.[3]

Un artículo del año 2000 que comparó fragmentos del genoma de ambas especies sugirió que son idénticos en un 98,77%,[4] pero publicaciones posteriores redujeron la estimación a un 95%.[5] Cuando en 2005 se publicó el primer borrador más o menos completo del genoma del chimpancé, la conclusión fue que la similitud con el genoma humano era de un 96%. A pesar de que esa estimación era significativamente inferior que algunas anteriores, la cifra llevó al primatólogo Frans de Waal de la Universidad Emory a declarar: "Darwin no estaba siendo simplemente provocativo al afirmar que descendemos de los simios—se quedó corto. Somos simios en todo



EL SIGNIFICADO DE LOS PORCENTAJES: UNA CUESTIÓN DE ESCALA

¿Qué significa realmente una similaridad del 99%? Este artículo explica en detalle por qué el porcentaje de similaridad entre el ADN de dos especies no es una buena medida de cuan similares o diferentes son dichas especies en realidad.

A continuación presentamos algunos de los porcentajes de similaridad que han sido publicados tras comparar el ADN humano con el de otras especies:

- Gato 90%
- Vaca 80%
- Ratón 75%
- Gallina 60%
- Mosca 60%
- Banana 50-60%

Si tenemos en cuenta que más de la mitad de nuestro ADN se encuentra también en seres tan diferentes a nosotros como una gallina, una mosca e incluso una fruta, no debería sorprendernos que en los mamíferos, cuya morfología y fisiología son mucho más parecidas a la humana, se encuentren porcentajes de similaridad muy elevados.

Foto superior: Kabir Bakie (Fuente Wikimedia Commons)
Foto izquierda: Raúl Esperante
Foto derecha: Frans de Waal (Fuente Wikimedia Commons)

los aspectos, desde los largos brazos y la ausencia de cola hasta nuestros hábitos y temperamento."[6] Hay quien afirma que Darwin nunca dijo que los humanos descienden de los simios pero eso no es cierto. En su libro *The Descent of Man (El Origen del Hombre)*, Darwin dedica el capítulo 6 completo, titulado "Sobre las afinidades y la genealogía del hombre," a construir el argumento de que los humanos somos primates y por lo tanto, igual que el resto de los primates, descendemos del ancestro común de todos los primates, que también era un primate.[7] Uno de los mayores partidarios de Darwin, Thomas Henry Huxley, había ya publicado ese argumento en 1863,[8] solo cuatro años después de la publicación de *El Origen de las Especies* y mucho antes de que Darwin publicara *El Origen del Hombre.*

"Homología", darwinismo y creación

Dentro del marco del pensamiento darwinista las similitudes entre los organismos, a menudo llamadas homologías, se usan como evidencia de un ancestro común. Así, dos organismos que tienen más cosas en común entre ellos que con un tercero son considerados como parientes más cercanos (con un ancestro común más reciente). Por ejemplo, las ranas y las vacas tienen ojos tipo cámara, cuatro patas y otros muchos rasgos en común de los que carecen las lombrices de tierra. Entonces, según el razonamiento darwinista, las ranas y las vacas tienen un ancestro común más reciente que cualquiera de ellas con las lombrices. Cuando hablamos de ADN, la lógica es la misma: el hecho de que los chimpancés y los humanos tengan más similitud en sus secuencias de ADN que cualquiera de ellos con otros organismos se considera una confirmación poderosa de las ideas de Darwin. Pero resulta que el ADN añade un aspecto importante al tema: se trata del material genético que pasa de padres a hijos. Visto desde una perspectiva creacionista la similitud entre el ADN de humanos y chimpancés no es en absoluto sorprendente. De todos los animales, los chimpancés y los gorilas son claramente los que más se parecen a los humanos. Resultaría realmente extraño descubrir que el Creador regresó a la pizarra e inventó un código completamente diferente para los chimpancés. Eso sería ilógico, algo así como sabiendo lo parecidos que son el Toyota Camry y el Toyota Corolla, predecir que los planos de ambos vehículos deben ser completamente diferentes. Los simios se parecen más a los humanos que las vacas porque, entre otras cosas, su ADN es más parecido al de los humanos que el de las vacas. Así pues, la similitud entre el ADN de humanos y chimpancés es exactamente la que tanto evolucionistas como creacionistas esperarían, pero algunos darwinistas actúan como si de algún modo, esa similitud fuera una prueba a favor de la evolución darwiniana y en contra de la creación bíblica.

Pequeños cambios, grandes diferencias

Aunque la analogía del ADN con el lenguaje no es perfecta, existe suficiente parecido en la forma como el ADN y el alfabeto español codifican información para poder ilustrar con ejemplos de oraciones los problemas inherentes a la medición de cuán similares son dos secuencias de ADN. Recordemos que el ADN se escribe con "letras moleculares" llamadas bases. En el alfabeto del ADN solo hay 4 letras, que se abrevian como A, T, G and C. Ahora, imaginemos dos secuencias de ADN:

1 GAATGC 2 TAATGA

Hay un total de seis letras en cada secuencia, y las secuencias 1 y 2 sólo difieren en dos bases, la primera y la última. Si comparamos solo el número de letras en común, estas secuencias serían idénticas en 2/3, o en un 67 %. Un ejemplo similar en español son las palabras "pan" y "van", que también son idénticas en un 67 % si sólo consideramos sus letras, pero cuyos significados son completamente diferentes. En el ejemplo anterior, si esas dos secuencias de ADN fueran parte de un gen que codifica para una proteína, sus significados serían completamente distintos. En la codificación de proteínas, el ADN usa palabras llamadas codones; todos los codones tienen tres letras de longitud. Cada codón codifica para un aminoácido (las proteínas son cadenas de aminoácidos en un orden específico, unidos por enlaces peptídicos). En este caso particular, GAA en la secuencia 1 significa el aminoácido ácido glutámico (glutamato) y TGC[9] significa un aminoácido muy distinto llamado cisteína. Los codones de la segunda secuencia, TAA and TGA, aunque solo difieren en una base cada uno con respecto a los codones presentes en la secuencia 1, tienen significados completamente distintos. De hecho, no codifican para ningún aminoácido. Estos codones se llaman codones de finalización porque corresponden a los puntos de final de oración, señalando donde termina la secuencia codificante de una proteína. Como hemos podido comprobar, igual que sucede con muchos idiomas, cambios relativamente pequeños en el ADN pueden implicar grandes diferencias. A veces simplemente cambiando una letra de sitio en una palabra el resultado es completamente diferente. En el ADN los codones GGU y UGG codifican aminoácidos pero el primero codifica para el aminoácido más simple, glicina, mientras que el segundo codifica para triptófano, uno de los aminoácidos más grandes y complejos. Un ejemplo en español sería desplazar la letra "c" de la palabra "creación", dando lugar a una palabra con un significado completamente diferente: "reacción". Veamos un ejemplo de dos secuencias de ADN que difieren en menos de un 1% y dan lugar a productos muy diferentes:

ADN. Fuente: Wikimedia Commons

Secuencia 1: Beta-globina Humana (Hb A)

```
ATGGTGCATC TGACTCCTGA GGAGAAGTCT GCCGTTACTG CCCTGTGGGG
CAAGGTGAAC GTGGATGAAG TTGGTGGTGA GGCCCTGGGC AGGCTGCTGG
TGGTCTACCC TTGGACCCAG AGGTTCTTTG AGTCCTTTGG GGATCTGTCC
ACTCCTGATG CTGTTATGGG CAACCCTAAG GTGAAGGCTC ATGGCAAGAA
AGTGCTCGGT GCCTTTAGTG ATGGCCTGGC TCACCTGGAC AACCTCAAGG
GCACCTTTGC CACACTGAGT GAGCTGCACT GTGACAAGCT GCACGTGGAT
CCTGAGAACT TCAGGCTCCT GGGCAACGTG CTGGTCTGTG TGCTGGCCCA
TCACTTTGGC AAAGAATTCA CCCCACCAGT GCAGGCTGCC TATCAGAAAG
TGGTGGCTGG TGTGGCTAAT GCCCTGGCCC ACAAGTATCA CTAA
```

Secuencia 2: Beta-globina Humana S (Hb S)

```
ATGGTGCATC TGACTCCTGT GGAGAAGTCT GCCGTTACTG CCCTGTGGGG
CAAGGTGAAC GTGGATGAAG TTGGTGGTGA GGCCCTGGGC AGGCTGCTGG
TGGTCTACCC TTGGACCCAG AGGTTCTTTG AGTCCTTTGG GGATCTGTCC
ACTCCTGATG CTGTTATGGG CAACCCTAAG GTGAAGGCTC ATGGCAAGAA
AGTGCTCGGT GCCTTTAGTG ATGGCCTGGC TCACCTGGAC AACCTCAAGG
GCACCTTTGC CACACTGAGT GAGCTGCACT GTGACAAGCT GCACGTGGAT
CCTGAGAACT TCAGGCTCCT GGGCAACGTG CTGGTCTGTG TGCTGGCCCA
TCACTTTGGC AAAGAATTCA CCCCACCAGT GCAGGCTGCC TATCAGAAAG
```

Foto: USAID. Fuente: Wikimedia Commons

En cada una de estas secuencias hay 444 bases y sólo se diferencian en una, situada en la posición 20 y señalada en negrita.[10] Así, la diferencia entre estas secuencias es de un 0,225 % y por lo tanto son idénticas en un 99,775%. A pesar de eso la primera secuencia codifica una de las proteínas normales de la hemoglobina humana mientras que la segunda codifica una proteína anormal que provoca anemia falciforme, una grave enfermedad genética.[11] Aunque no todos los cambios de esa magnitud tienen un impacto tan grande (de hecho el código genético está diseñado de una manera brillante que permite minimizar el impacto de pequeños cambios como éste), esta ilustración muestra que diferencias muy pequeñas en la secuencia genética pueden repercutir, y de hecho lo hacen, en diferencias notables en los organismos.

Cuantificando semejanzas y diferencias

¿Cómo se puede realmente determinar si dos secuencias genéticas son esencialmente iguales o totalmente diferentes? Parece obvio que a la hora de establecer la similitud o diferencia entre dos documentos, fijarse solamente en las letras individuales resultaría de poca utilidad. Las mismas letras del alfabeto se usan para escribir la Biblia Reina Valera y *El Origen de las Especies*. En el caso del ADN, las mismas bases que codifican la información genética en los seres humanos codifican igualmente la información de las diminutas bacterias *E. coli* que viven en el interior de nuestro intestino. Cuando comparamos libros, estos pueden contener muchas palabras en común pero transmitir mensajes muy diferentes. Cuando comparamos organismos, los codones individuales que codifican para aminoácidos pueden ser iguales y aún así dar lugar a organismos distintos. Algo muy importante a tener en cuenta cuando se comparan secuencias de ADN es la longitud de dichas secuencias, así como el "tipo" de ADN al que corresponden. Aunque la creencia general es que la misión principal del ADN es codificar proteínas, lo cierto es que sólo un 3 % del ADN humano tiene esa función. En el pasado se pensaba que el 97% restante eran residuos del proceso evolutivo – básicamente ADN "basura" afuncional. Más recientemente se ha descubierto que una gran parte de ese ADN no codificante sirve para regular la producción de proteínas por parte de las regiones codificantes y que algunas secuencias participan en otras funciones vitales.[12] Dentro del genoma de humanos y chimpancés mucho de este ADN no codificante se encuentra en forma de secuencias repetitivas. La importancia de este tipo de secuencias es difícil de evaluar ya que presentan desafíos importantes a las técnicas modernas de secuenciación. Así, aunque decimos que el genoma humano se ha secuenciado completamente, en realidad no se ha secuenciado al 100%. Las secuencias repetitivas son difíciles de secuenciar y como se ha asumido que son poco importantes, éstas se han ignorado en algunos cálculos. Por ejemplo, en los estudios que dieron una similitud del 98 % entre humanos y chimpancés, el ADN repetitivo se eliminó antes de hacer la comparación.[13] Esto es más o menos análogo a comparar las palabras de dos libros después de eliminar las palabras más frecuentes en español, algo que evidentemente podría causar un sesgo importante en cualquier comparación estadística. En el caso de las comparaciones entre genomas, esta práctica podría haber aumentado la aparente similitud, ya que las regiones codificantes de ADN suelen ser más similares entre distintos organismos que las regiones no codificantes. Un aspecto que complica aún más las cosas

cuando se realizan comparaciones entre genomas de diferentes organismos es que las diferencias no parecen estar distribuidas al azar sino concentradas en determinadas regiones. Por ejemplo, el genoma de humanos y chimpancés presenta tal variación en la forma como están distribuidas las diferencias que se ha sugerido que estos organismos evolucionaron separadamente hasta convertirse en especies diferentes, que estuvieron separadas durante varios millones de años, que hace aproximadamente 6,3 millones de años se juntaron de nuevo,[14] y que después se volvieron a separar.[15] Esta variación en la cantidad de diferencias no se observa sólo a nivel del ADN en general sino también en genes específicos que codifican proteínas específicas. Por ejemplo, se sabe que numerosos genes que afectan el desarrollo del sistema nervioso son más distintos entre sí que el promedio de las diferencias entre humanos y chimpancés. Los darwinistas atribuyen esto a que dichos genes han sufrido "selección positiva",[16] pero no está claro por qué la selección positiva afectaría a los genes relacionados con la inteligencia en los antepasados de los humanos y no en los antepasados de los chimpancés. Es difícil imaginar que la inteligencia fuera adaptativa sólo para los humanos y sus ancestros. Por otro lado, las variaciones en el grado de diferencia entre los genomas no se observan únicamente en genes individuales o en partes de algunos cromosomas. La diferencia entre los cromosomas X de humanos y chimpancés es sorprendentemente pequeña si la comparamos con las diferencias que existen entre otros cromosomas y el mecanismo por el cual la selección natural podría causar algo así no resulta obvio, por lo que es necesario inventar retorcidas historias *ad hoc* para hacer encajar esta observación con las expectativas darwinianas.

Construir cosas diferentes utilizando partes similares

Existe una diferencia profunda en la forma cómo funcionan los genomas de humanos y chimpancés, y ésa puede ser la causa principal de por qué no producen organismos idénticos. Comprender esto requiere entender el papel de las proteínas en los seres vivos de una manera ligeramente distinta. El ADN codifica proteínas de forma parecida a como un libro de instrucciones define el tipo de tornillos y otros componentes que deben usarse en una máquina. Los mismos componentes se pueden combinar de maneras muy diferentes para fabricar distintos tipos de máquinas. Por ejemplo, si se perdiera el tornillo que mantiene unidas las dos partes de unas tijeras sería posible remplazarlo por otro tipo de tornillo. También es posible desmontar una máquina y usar sus partes, u otras muy similares, para fabricar un aparato completamente distinto. Por ejemplo, la ballesta de un automóvil, junto con algunos cables y tornillos, se podría usar para fabricar un arma (también llamada ballesta) funcional. ¿Qué tiene todo esto que ver con el

Dado el parecido físico entre chimpancés y humanos, un alto porcentaje de semejanza entre las dos especies es de esperar tanto desde la perspectiva evolucionista como desde la perspectiva del diseño común. Las notables diferencias, sin embargo, son más difíciles de explicar desde el punto de vista evolucionista.

Foto: Thomas Lersch (Fuente Wikimedia Commons)

genoma de humanos y chimpancés? Aunque resulta tentador atribuir las diferencias entre humanos y chimpancés a la diferencia entre sus respectivas proteínas, lo más probable es que las principales diferencias se deban a la manera como esas proteínas se combinan y se usan para dar lugar a los dos tipos de organismos. Esto es exactamente lo que se observa cuando se producen proteínas individuales a partir de información procedente del genoma de humanos o de chimpancés. Resulta que los genes se expresan de maneras muy diferentes en los diferentes primates, incluyendo humanos y chimpancés. Estas diferencias en la expresión génica parecen estar relacionadas con un subtipo de proteínas llamadas "factores de transcripción."[17] No debería sorpendernos el hecho de que los darwinistas atribuyan estas diferencias a la "selección positiva."

No se trata solamente de que las proteínas se combinen de maneras diferentes para dar lugar a distintos tipos de criaturas; en el caso de humanos y chimpancés los genomas en sí mismos están organizados de manera diferente. Por ejemplo, durante la reproducción sexual, el ADN de los padres se mezcla de manera parecida a como se barajan las cartas para dar lugar a cromosomas únicos que pasaran a formar parte de los espermatozoides y los óvulos, y finalmente pasarán a la descendencia de la pareja. Cuando esto ocurre el ADN tiene que físicamente romperse en fragmentos y volver a unirse después. Se trata de un proceso complejo que no ocurre en cualquier localización al azar. Los lugares de corte que dan lugar a nuevas combinaciones de genes (recombinación) son distintos en los cromosomas de chimpancé y en los cromosomas humanos.[18]

Foto :
Raúl Esperante

Resumen y advertencia

Así pues, ¿somos los seres humanos y los chimpancés básicamente idénticos? La respuesta dependerá en gran manera de las premisas filosóficas de quien se plantea la pregunta. Los porcentajes publicados respecto a la similitud entre los genomas de humanos y chimpancés carecen de precisión. Además, la forma en el que se interpretan los genomas impacta de manera profunda las conclusiones a las que se llega. Por último, la forma en la que la información codificada en el ADN se traduce en forma de proteínas y finalmente en seres vivos es muy diferente entre humanos y simios. Si se desea, se puede construir un argumento sólido destacando las profundas diferencias que existen entre el ADN de humanos y chimpancés. Por otro lado, es importante destacar que a medida que se publican más estudios sobre este tema, las diferencias parecen ser más importantes de lo que se creía hace apenas unos años. Sería absurdo, sin embargo, sugerir que los chimpancés no son más similares a los seres humanos que las ranas, los peces, las moscas o los pinzones. En cualquier conjunto de cosas, o de criaturas, algunas deben tener más aspectos en común que otras. La pregunta importante es qué conclusión debemos sacar de la presencia de tales similitudes y diferencias.

Hay otro aspecto que debería servir como advertencia para todos aquellos que se precipitan en extraer y proclamar conclusiones favorables a su postura. Se trata de la manera imprudente en la que tanto darwinistas como creacionistas han usado los datos para defender sus ideas en el pasado. Por ejemplo, Uriah Smith afirmó en la portada de la *Review and Herald* que "Los naturalistas afirman que la línea que separa las razas humana y animal es imprecisa. Según ellos es imposible delimitar de manera precisa donde acaba lo humano y empieza lo animal."[19] Esta línea de razonamiento se puede encontrar también en afirmaciones posteriores como ésta de Dores Robinson, ayudante de Ellen G. White, quien escribió, "Cualquiera que observe al chimpancé, al gorila o al orangután no encuentra dificultad en creer que tengan un antepasado común con la raza humana . . Resulta bastante más razonable creer que los simios descienden del hombre. . ."[20] Por otro lado, al menos un darwinista, basándose en su comprensión del 98% de similitud, ha propuesto la espeluznante posibilidad de crear quimeras humano-chimpancé, "porque en estos días oscuros de anti-evolucionismo ignorante, con fundamentalistas religiosos ocupando la Casa Blanca, controlando el congreso e intentando tergiversar la enseñanza de la

ciencia en nuestras escuelas, una dosis potente de realidad biologica resultaría de hecho saludable. Y ese es precisamente el mensaje que quimeras, híbridos o clones mixtos de ambas especies transmitirían de manera poderosa."[21]

La Biblia es explícita acerca del lugar especial que ocupa la humanidad en la creación, "Y creó Dios al hombre a *su* imagen, a imagen de Dios lo creó; varón y hembra los creó."[22] A causa de su propia naturaleza y porque "ahora vemos por espejo, oscuramente"[23], la ciencia no puede darnos respuestas definitivas acerca de la naturaleza de la humanidad, ya que sus conclusiones son siempre provisionales y sujetas al filtro filosófico a través del cual se observan los datos. A pesar de esas limitaciones es interesante destacar que existe una tendencia, evidente en numerosas áreas científicas de vanguardia: a medida que aumenta el conocimiento y se acumulan nuevos datos, las audaces afirmaciones del pasado que parecían contradecir la visión bíblica se están empezando a cuestionar mientras que las ideas consistentes con la visión bíblica parecen cada vez más sostenibles. ♦

NOTAS Y REFERENCIAS

[1] Este porcentaje se repite en numerosos lugares incluyendo la página web del Zoo de San Diego: http://www.sandiegozoo.org/animalbytes/t-chimpanzee.html.

[2] Otro ejemplo en: Marks J. 2002. *What It Means to Be 98% Chimpanzee: Apes, People, and Their Genes.* University of California Press, Berkeley. 325 pages.

[3] Wildman DE, Uddin M, Liu G, Grossman LI, Goodman M. 2003. Implications of natural selection in shaping 99.4% nonsynonymous DNA identity between humans and chimpanzees: Enlarging genus Homo. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100:7181-7188.

[4] Fujiyama A, Watanabe A, Toyoda A, Taylor TD, Itoh T, Tsai S-F, Park H-S, Yaspo M-L, Lehrach H, Chen Z, Fu G, Saitou N, Osoegawa K, de Jong PJ, SutoY, Hattori M, Sakaki1 Y. 2000. Construction and Analysis of a Human-Chimpanzee Comparative Clone Map. *Science* 295:313-134.

[5] Britten, R.J. 2002. Divergence between samples of chimpanzee and human DNA sequences is 5% counting indels. *Proceedings National Academy Science* **99**:13633-13635.

[6] La página web de National Geographic cita a Frans de Waal en: http://news.nationalgeographic.com/news/2005/08/0831_050831_chimp_genes.html.

[7] Esta cita del capítulo 6 de *El Origen del Hombre (The Decent of Man)* resume el argumento: "Si se admite que los simios antropomorfos forman un subgrupo natural, entonces como el ser humano coincide con ellos, no sólo en todas las características que tienen en común con los catarrinos [simios del Viejo Mundo], sino también en otras específicas, como la ausencia de cola y de callosidades, y en la apariencia general, podemos entonces inferir que algún miembro antiguo del subgrupo antropomorfo dio lugar a la humanidad. No es probable que, a través de la ley de variación análoga, un miembro de uno de los subgrupos inferiores diera lugar a una criatura humanoide que fuera similar a los simios antropomorfos superiores en tantos aspectos. No hay duda que, comparado con muchos de sus parientes, el hombre ha sufrido una extraordinaria cantidad de modificaciones, principalmente como consecuencia del gran desarrollo de su cerebro y su posición erguida; aun así, deberíamos ser conscientes de que no es más que uno de entre varios tipos excepcionales de primate."

[8] Huxley TH. 1863. *Evidence as to Man's Place in Nature.*

[9] Con el fin de ser coherentes y para evitar confusión: este artículo habla de ADN pero hay que tener en cuenta que el ADN se traduce en forma de proteínas usando copias de ARN. El ARN contiene uracilo (U) en lugar de timina (T), así que en la copia de ARN, el codón sería UGC en lugar de TGC. Los codones de la secuencia 2 se leerían en el ARN como UAA y UGA y no como TAA y TGA.

[10] La proteína beta globina normal madura empieza con el aminoácido valina. El aminoácido alterado en la beta globina S es el que se encuentra en la sexta posición, ácido glutámico en la proteína normal pero valina en la proteína mutada. El primer aminoácido codificado en las secuencias presentadas es metionina pero éste se elimina durante el proceso de formación de la proteína madura.

[11] La anemia falciforme tiene una gran incidencia en poblaciones de África ecuatorial y sus descendientes. En los individuos que padecen la enfermedad, los glóbulos rojos de la sangre se alargan debido a la polimerización de la hemoglobina cuando pierde oxígeno. Estas células con forma de hoz bloquean los vasos sanguíneos y se rompen con facilidad, provocando daños en los órganos y anemia crónica.

[12] Standish TG. 2002. Rushing to judgment: Functionality in noncoding or "junk" DNA. *Origins* 53:7-30.

[13] Sibley CG, Ahlquist JE (1984) The phylogeny of the hominoid primates, as indicated by DNA-DNA hybridization. *Journal of Molecular Evolution* 20:2-15. Ver también: Sibley CG, Ahlquist JE. 1987. DNA hybridization evidence of hominoid phylogeny: Results from an expanded data set. *Journal of Molecular Evolution* 26:99-121. Es importante destacar que el trabajo de Sibley y Ahlquist, a pesar de que se cita con frecuencia y que es la posible fuente del 98 % de similitud, es controvertido debido a una supuesta manipulación de los datos. Ver http://personal.uncc.edu/jmarks/DNAHYB/dnahyb2.html.

[14] Estas son las edades que se usan convencionalmente y se presentan para ilustrar el argumento, pero en ningún caso para apoyar la idea de que la vida en la Tierra tiene millones de años.

[15] Patterson N, Richter DJ, Gnerre S, Lander ES, Reich D. 2006. Genetic evidence for complex speciation of humans and chimpanzees. *Nature* 441:1103-1108.

[16] Ponting C, Jackson AP. 2005. Evolution of primary microcephaly genes and the enlargement of primate brains. *Current Opinion in Genetics & Development* 15:241–248.

[17] Gilad Y, Oshlack A, Smyth GK, Speed TP, White KP. 2006. Expression profiling in primates reveals a rapid evolution of human transcription factors. *Nature* 440:242-245.

[18] Winckler W, Myers SR, Richter DJ, Onofrio RC, McDonald GJ, Bontrop RE, McVean GAT, Gabriel SB, Reich D, Donnelly P, Altshuler D. 2005. Comparison of Fine-Scale Recombination Rates in Humans and Chimpanzees. *Science* 308:107-111.

[19] Uriah Smith, "The Visions---Objections Answered: Obj. 37," *Advent Review and Sabbath Herald* 28(9) (July 31, 1866):65, 66.

[20] Robinson DE. 1931. Amalgamation Versus Evolution. Elmshaven, St. Helena, California. White Document File 316, Heritage Room, Loma Linda University.

[21] By David P. Barash DP. 2006. When Man Mated Monkey. July 17, 2006, *Los Angeles Times.* http://www.latimes.com/news/opinion/la-oe-barash17jul17,0,1775276.story?coll=la-opinion-rightrail.

[22] Génesis 1:27 (Reina Valera 1995).

[23] I Corintios 13:12 (Reina Valera 1995).

Puedes acceder a la versión digital de Ciencia de los Orígenes en www.grisda.org/espanol/

Si lees inglés te invitamos a seguirnos en facebook (Geoscience Research Institute)

y en nuestro blog: https://grisda.wordpress.com/

PREGUNTA AL CIENTÍFICO

EN ESTA SECCIÓN LOS INVESTIGADORES DEL GRI RESPONDEN A LAS PREGUNTAS DE LOS LECTORES SOBRE TEMAS RELACIONADOS CON ORÍGENES PERTENECIENTES A LOS DIFERENTES ÁMBITOS DE LA CIENCIA: BIOLOGÍA, GEOLOGÍA, PALEONTOLOGÍA, BIOQUÍMICA, GENÉTICA, MICROBIOLOGÍA, ETC. PUEDES ENVIARNOS TUS PREGUNTAS A TRAVÉS DE NUESTRA PÁGINA WEB: grisda.org

Las bacterias no se acomodan fácilmente dentro de las categorías de vida que fueron creadas en los días tres, cinco, y seis de la semana de la creación. ¿Podemos excluir totalmente la posibilidad de que Dios diseñara las bacterias antes de la semana de la creación?

Micrografía electrónica de barrido de E. coli.
Foto: NIAID (Fuente: Wikimedia Commons)

No se hace mención alguna a las bacterias en el relato de la creación, o en ninguna otra parte en la Biblia. Sin embargo, los eventos de la creación no fueron organizados taxonómicamente, sino con respecto al medio ambiente. Estamos acostumbrados a pensar sobre el día en que Dios creó las aves, los reptiles, los mamíferos, etcétera, pero ésta no es la dirección que el texto sigue. En vez de ello, nos expone en qué orden fueron llenándose secuencialmente los diferentes hábitats – primero el agua, luego el aire, y después la tierra. Podríamos especular que Dios creó las bacterias terrestres y acuáticas en momentos diferentes, pero esto, por supuesto, sería solamente una especulación.

Marte fotografiado por el telescopio espacial Hubble. Fuente: NASA

El punto importante es que el relato de la creación hace referencia a los hábitats, no a los taxones.

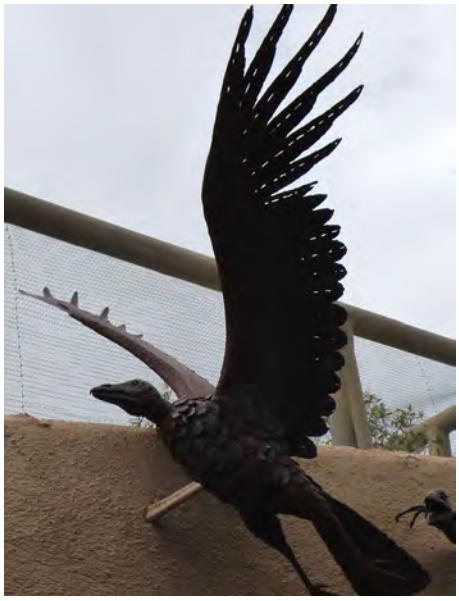
Si las bacterias pudieron haber existido antes de la semana de la creación, depende de cómo uno interprete el texto con respecto a si había un planeta pre-existente a la semana de la creación, y a lo que significa la frase “desordenada y vacía”. Obviamente, si no había un planeta antes de la semana de la creación, entonces tampoco habría un lugar sobre el que existiera la vida. Si hubo un planeta antes de la semana de la creación, entonces ¿“desordenada y vacía” significa que estaba ausente toda forma de vida, o solamente las formas de vida descritas en el relato de la creación? Cualquier respuesta a esta pregunta es también bastante especulativa. Parece más simple suponer que el planeta estaba carente de formas de vida antes de la semana de la creación, y esto es bastante fácil de visualizar, pues hoy tenemos planetas que aparentan estar desprovistos de formas de vida, como, por ejemplo, Venus. Por supuesto, quizás tendríamos que reconsiderar nuestras ideas si se descubrieran en Marte extensas colonias subterráneas de bacterias y algas que fueran distintivamente diferentes de las que existen en la Tierra. Esto parece improbable, pero nuestro pensamiento sobre el tema podría estar relacionado con lo que conocemos sobre los planetas cercanos.

He estado leyendo sobre los supuestos mecanismos de la evolución, concretamente sobre las mutaciones, que según tengo entendido ocurren al azar. También he leído que los dinosaurios terópodos empezaron a saltar en el aire tratando de atrapar insectos, que con el tiempo comenzaron a desarrollar plumas y que finalmente se convirtieron en aves. ¿Puede el comportamiento del animal influir en el tipo de mutación que se produce? Según mis conocimientos sobre las mutaciones un animal podría saltar en el aire todo lo que quisiera, incluso durante varias generaciones, y no por eso tendría más probabilidades de desarrollar plumas que aletas o escamas.

Su comprensión de los mecanismos de evolución por mutación y selección natural es esencialmente correcta según la ideología darwinista predominante, basada en un materialismo absoluto. Existen algunas corrientes de evolución teísta o creación progresiva que proponen que Dios tuvo alguna influencia en las mutaciones, pero en el darwinismo materialista las mutaciones son completamente no guiadas, no poseen objetivo alguno, ya que no existe una mente involucrada en el proceso. Hay una teoría alternativa para la evolución de los dinosaurios a las aves que dice que estos empezaron saltando de rama en rama o desde lugares altos al suelo, pero esto no altera la precisión de su observación. Lo importante a tener en cuenta es: 1) los órganos complejos como las plumas, las escamas o el pelo no se producen por medio de mutaciones individuales, son el producto de un proceso integrado complejo; 2) incluso si lo fueran, la selección natural tendría que esperar hasta que las mutaciones acertaran por casualidad con la solución correcta a un problema concreto en unas circunstancias específicas (en este caso del vuelo); 3) si el desarrollo de dicha solución fuera esencial para la supervivencia, los organismos probablemente se extinguirían antes del desarrollo de dicha solución y 4) sería de esperar que la presión selectiva resolviera los problemas inmediatos del organismo, no que produjera grandes cambios desarrollando nuevas habilidades. Por ejemplo, si el hecho de tener una piel más gruesa ayuda a un organismo para sobrevivir, la piel gruesa sería adaptativa, pero desarrollar una piel pegajosa con ventosas en los dedos que permita trepar por paredes de cristal sería un asunto completamente diferente. Quizás a usted se le ocurran otros problemas adicionales.

*Los avances en el ámbito de la **epigenética** indican que el comportamiento, e incluso las opciones de estilo de vida que tomamos podrían tener un impacto en la expresión génica. ¿Podría ésto considerarse un argumento a favor de la evolución?*

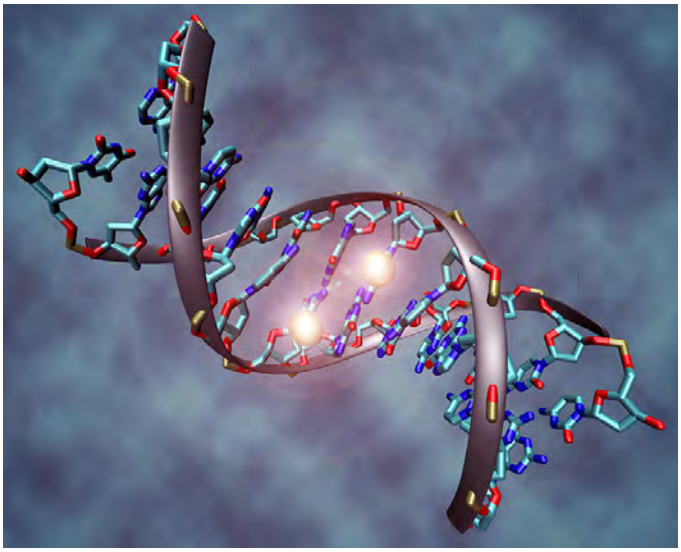
La epigenética es una rama de la genética relativamente reciente que estudia el conjunto de reacciones químicas y demás procesos que modifican la expresión del ADN sin alterar su secuencia. Muchos de estos procesos se activan a partir de factores ambientales entre los que se incluye el comportamiento. Aunque se trata de un tema complejo cuyo análisis en profundidad requeriría un espacio mucho mayor que el de esta sección, hay dos cuestiones que me parece importante destacar: 1) Se trata de un sistema increíblemente complejo que si estuviera a



Supuesta evolución de las aves a partir de los reptiles (de abajo hacia arriba) según una exhibición del Museo del Desierto de Saguaro, Arizona
Fotos: Greg Goebel (Fuente: Wikimedia Commons)

medio desarrollar no serviría para nada e incluso sería perjudicial, por lo que si no estuviera completo y perfectamente funcional probablemente mataría a los organismos que lo poseyeran; 2) la epigenética aísla algunas porciones del ADN impidiendo que sean afectadas por la selección natural. Esto hace que los cambios fundamentales necesarios para convertir cosas como amebas en jirafas sean aún más difíciles, a menos que exista un mecanismo todavía no descubierto que transforme los cambios epigenéticos en cambios genéticos permanentes.

La epigenética parece un sistema diseñado para permitir adaptación rápida en entornos cambiantes. En otras palabras, es una respuesta premeditada a posibles problemas futuros, algo que el Darwinismo materialista no contempla.



Muchos factores epigenéticos consisten en 'etiquetas químicas' en el ADN, que alteran su lectura y expresión. En la imagen se observa un fragmento de ADN 'etiquetado'con dos grupos metilo en su parte central. La metilación del ADN juega un importante papel en la regulación del cáncer. Fotos: Cristoph Bock (Fuente: Wikimedia Commons)

Si las capas geológicas fueron depositadas secuencialmente durante millones de años, ¿no veríamos una capa fina de material orgánico depositada en cada estrato?

La deposición secuencial de capas en un escenario de cronología larga no requiere necesariamente que cada estrato preserve una capa rica en materia orgánica. Varios factores pueden evitar la deposición y/o preservación de la materia orgánica entre los estratos, factores entre los que se incluyen: 1) Una tasa alta de sedimentación. Con un aporte abundante de material altamente clástico o terroso, la materia orgánica quedaría más dispersa en los sedimentos. 2) El entorno de deposición. Algunos entornos producen/acumulan más materia orgánica que otros. Por ejemplo, los depósitos lacustres tienden a ser más ricos en materia orgánica que los depósitos eólicos (generados por el viento). 3) Procesos físicos/químicos que afectan la preservación/destrucción. La ausencia casi general de fuertes corrientes de fondo, y la estratificación de la columna de agua puede generar un entorno químico favorable a la preservación de los desechos orgánicos y favorecer la acumulación de la materia orgánica en los ambientes lacustres (en los lagos). En general, los fondos bien oxigenados con frecuente perturbación física (como, por ejemplo, un banco de arena cerca de la costa, o los depósitos reordenados y redistribuidos por las tormentas) no son favorable para la preservación de materia orgánica.

4) Perturbación biológica. Después de la deposición de los sedimentos, puede ocurrir perturbación biológica de los mismos, conocida como bioturbación (el mezclado y re- procesado del sedimento producido por organismos vivos), así como degradación bacteriana de la materia orgánica depositada.

Indudablemente, la preservación de la materia orgánica es un tema interesante para investigar, tanto para aquellos que aceptan una cronología corta para la vida en la Tierra, como para aquellos que interpretan el registro sedimentario con un enfoque de cronología larga.♦

Formación Irati (Pérmico Superior) en la cantera Cruziero, Brasil. Estratos de dolomita y esquistos bituminosos (capas más oscuras), ricos en materia orgánica. Foto: Ronny Nalin

CONOCIENDO A...

NOEMÍ DURÁN

NUEVA DIRECTORA DE LA OFICINA DEL GRI EN LA DIVISIÓN INTER-EUROPEA

Noemí nació en Barcelona, España, y tuvo el privilegio de asistir a escuelas adventistas durante su educación primaria y secundaria. Obtuvo la licenciatura en Biología por la Universidad de Valencia, así como un curso de postgrado en Educación Socioambiental. Recientemente finalizó su doctorado en Biología en la Universidad de Loma Linda, donde estudió la ecología reproductiva y el comportamiento de los neonatos de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea.*

En el ámbito laboral, siempre ha compaginado su pasión por el estudio de la naturaleza con su vocación educativa. Ha trabajado en educación formal, dando clases de ciencias en escuelas secundarias, y en educación no formal, como directora de educación en parques zoológicos y centros de naturaleza.

La doctora Durán está convencida de que nuestras concepciones sobre los orígenes influyen en gran manera en cómo vemos el mundo y a los demás y, sobre todo en cómo entendemos a Dios. Le preocupan especialmente los jóvenes adventistas que asisten a escuelas públicas, donde están sometidos a una fuerte presión a favor de la evolución, que puede afectar negativamente a su fe. Hace unos años, decidió usar sus dones y su formación como científica y educadora para ayudar a esos jóvenes, y a la iglesia en general, a fortalecer su fe en la creación bíblica.

Aunque lleva varios años colaborado con el GRI, como ponente en eventos "Celebración de la Creación" y en la edición y maquetación de la revista Ciencia de los Orígenes, desde junio de 2016 ha asumido su nueva responsabilidad como directora de la oficina del GRI en la División Inter-Europea. Desde entonces ha participado en la Conferencia de Fe y Ciencia para pastores y profesores celebrada en Islandia, en el Camporee de Exploradores de la Unión Portuguesa, y en dos importantes eventod de la Unión Española: las III Jornadas de Estudiantes Universitarios, y en la Convención de Liderazgo y Música. Sus planes para 2017 incluyen visitar los Seminarios de Teología y las escuelas de educación secundaria de la División Inter-Europea, para colaborar en la planificación y coordinación de las enseñanzas sobre los orígenes. También está trabajando en el desarrollo de materiales y recursos para la enseñanza del creacionismo en las iglesias, especialmente en los clubes de exploradores y las sociedades de pioneros y jóvenes.

GEOSCIENCE

RESEARCH INSTITUTE

El Geoscience Research Institute (GRI) es una institución de la Iglesia Adventista del Séptimo Día con la misión de estudiar y compartir el conocimiento sobre la naturaleza y su relación con la revelación bíblica de Dios el Creador.

El GRI se compromete a servir a la Iglesia Adventista del Séptimo Día en su misión de predicar el evangelio y llevar la verdad de salvación en Jesucristo a todo el mundo.

Ciencia de los Orígenes es una publicación semestral del GRI

DIRECTOR:
James Gibson

JEFE DE REDACCIóN:
Raúl Esperante

CONSEJO EDITORIAL:
Ben Clausen
Ronny Nalin
Timothy Standish
Noemí Durán

DISEÑO Y MAQUETACIóN:
Noemí Durán