

El progreso biológico

Ana Barahona y Francisco J. Ayala

Arbor CLVIII, 623-624 (Noviembre-Diciembre), 247-264 pp.

La idea de progreso en Biología está ligada al concepto de scala naturae o la gran cadena del ser que se puede trazar hasta Aristóteles. Esta noción de que los organismos vivos pueden clasificarse en una jerarquía de inferior a superior, tomó formas nuevas en los siglos XVII y XVIII. En el siglo XVIII, naturalistas como Buffon, Bonnet y Robinet se habían preguntado si podíamos hablar de un patrón definido de desarrollo. En el siglo XIX, Lamarck postula la idea de que existe una progresión de los organismos menos avanzados a los organismos más avanzados. Posteriormente, la teoría de la evolución añade la dimensión temporal y de continuidad genética o histórica, a la clasificación jerárquica de los seres vivos. Darwin pensaba que la selección natural traía como resultado el perfeccionamiento y que éste inevitablemente conduciría al progreso gradual de la organización. Herbert Spencer se convirtió en uno de los darwinistas más radicales del siglo XIX y principios del XX. Para Spencer la idea de progreso se aplicaba no solo al mundo biológico sino que era parte de una ley general, que dirigía lo simple hacia lo complejo, lo homogéneo a lo heterogéneo. Posteriormente, Julian Huxley, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson y Ledyard Stebbins —conocidos como los arquitectos de la Síntesis Moderna— comparten una visión progresionista de la evolución biológica. La noción de progreso evolutivo, en la actualidad, es sumamente controversial, y se pueden distinguir básicamente tres diferentes perspectivas. La primera, defendida por Michael Ruse y David Hull entre otros, sostiene que no existe evidencia científica que nos lleve a aceptar cierta «direccionalidad» en la evolución biológica. Una segunda visión, defendida por Stephen J. Gould, sostiene que, en la medida en que reemplacemos el término de progreso (ya que éste es antropocéntrico), por el de «noción operacional de direccionalidad», tendremos un concepto sin valo-

res o evaluación humanos. La tercera posición, defendida por Francisco J. Ayala, John Maynard Smith y William Wimsatt, sostiene que la noción de progreso evolutivo puede purgarse de sus connotaciones antropocéntricas y que podemos hablar de progreso desde el punto de vista científico, en base a las evidencias existentes. En este artículo se exponen las principales concepciones históricas de la noción de progreso utilizadas en Biología, y las polémicas actuales al respecto, en donde destacan, si el concepto de progreso pertenece al dominio del discurso científico, qué criterio de progreso es el mejor y si se da progreso en la evolución. Tales argumentos pueden resolverse una vez que se esclarece la noción de progreso.

Introducción

El proceso de la evolución parece ser progresivo. Los primeros organismos no eran más complejos que algunas bacterias y algunas cianobacterias. Tres mil millones de años después, sus descendientes incluyen a las orquídeas, las abejas y a los seres humanos, quienes parecen ser más complejos, avanzados, o progresivos que sus ancestros primitivos.

Los escritos sobre la evolución hablan de organismos más o menos avanzados, de organismos «superiores» o «inferiores», y de organismos más o menos «progresivos». Pero un poco de reflexión manifiesta enseguida que los conceptos de «avance», «superioridad» y «progreso» no pueden aplicarse al proceso evolutivo a la ligera. Basta, por ejemplo, considerar que los organismos actuales incluyen no solo al hombre, sino también a virus que son más simples aún que las bacterias y que el hambre, las enfermedades y la muerte afectan a los seres vivientes de hoy tal como afectaban a los de hace millones de años.

Sin embargo, ¿qué queremos significar cuando decimos que ha habido progreso en la evolución biológica? Algunos linajes no aparecen más progresivos que otros. Las bacterias vivientes no son más diferentes que sus ancestros de hace dos o tres mil millones de años. Además de esto, la extinción no parece representar un progreso y aún así, sabemos que la mayoría de los linajes evolutivos han desaparecido. Más aún, hay organismos que pueden ser más progresivos que otros, por ejemplo, algunas bacterias son capaces de sintetizar sus propios componentes y obtener la energía que necesitan para vivir a partir

de compuestos inorgánicos, mientras que los seres humanos dependemos de otros organismos.

Aristóteles y otros pensadores de la Grecia Clásica pensaban que los seres vivos podían ser clasificados en un orden jerárquico, de las formas más simples a las más complejas. Una visión similar está expuesta en la Biblia, en donde la creación del mundo contiene la noción de que algunos organismos son superiores a otros, e implica que los seres vivos pueden arreglarse en una secuencia de lo inferior a lo superior hasta llegar al hombre. Esta idea de la «escala natural» está presente implícita o explícitamente en todo el pensamiento pre-darwiniano.

La teoría de la evolución añade la dimensión temporal y de continuidad genética o histórica, a la clasificación jerárquica de los seres vivos. Sin embargo, la noción de progreso no es clara. La transición de la ameba al hombre puede ser considerada hoy en día como un desarrollo natural y progresivo desde organismos simples hasta organismos gradualmente más complejos. La expansión y diversificación de la vida también puede ser considerada como un progreso; algunas formas de avance parecen ser obvias en la transición desde uno o sólo unos pocos tipos de cosas vivientes hasta los dos millones o más de especies distintas que viven en la actualidad.

En este artículo quisiéramos exponer las principales concepciones históricas de la noción de progreso utilizadas en Biología, y las polémicas actuales al respecto, en donde destacan, si el concepto de progreso pertenece al dominio del discurso científico, qué criterio de progreso es el mejor y si se da progreso en la evolución. Tales argumentos pueden resolverse una vez que se esclarece la noción de progreso.

La idea de progreso

La idea de progreso, aplicada tanto a la historia de la humanidad como a la naturaleza, se encuentra desarrollada hasta el Renacimiento. Los filósofos de la Grecia Clásica veían el mundo en términos de ciclos eternos, y no es sino hasta el siglo XVI que se empieza a pensar en la posibilidad de que la historia de la humanidad y la naturaleza pudieran haber tenido un desarrollo «progresivo». La idea de progreso aplicada a la acumulación del conocimiento, por ejemplo, es debatida a partir de este momento. La creencia en el progreso fue asociada con la idea de cambio, desarrollo o dirección ¹.

Francis Bacon definió en el siglo XVII un programa para una gran renovación del saber. En este programa, Bacon marcó las pautas para un concepto de progreso que esclareció las ideas progresistas: en la

esperanza de un gradual crecimiento del saber, el fin del conocimiento sería la utilidad. El verdadero fin del saber, decía Bacon, era el mejorar la vida humana; el legítimo fin de la ciencia era dotar a la vida humana de nuevas invenciones y riquezas, y en el caso de las ciencias naturales, el establecimiento del dominio humano sobre la naturaleza. El verdadero fin del conocimiento, no es el placer de la mente, o la superioridad sobre los otros, la fama o el poder, sino el beneficio y uso para la vida, para extender el poder y dominio de la raza humana sobre el universo. Para el concepto de progreso de Bacon, era crucial la capacidad de la mente humana para descubrir verdades útiles para el confort y mejoramiento de la humanidad. Comenzando con la evidencia de los sentidos y dependiendo de la construcción de instrumentos y el desarrollo tecnológico, Bacon pensaba que podrían establecerse estados progresivos de certeza. La tecnología aumentaría la fuerza del entendimiento humano y garantizaría el progreso.

Esta idea constituyó un axioma para una doctrina general del progreso que se desarrollaría en los siguientes siglos, y que de manera muy particular, afectaría el desarrollo de la biología en los siglos XVIII y XIX².

Durante el siglo XVIII el progreso se vió principalmente en términos del mejoramiento continuo del hombre. La idea de que el hombre y la civilización progresarían perpetuamente fue desarrollada extensamente por el Marqués de Condorcet en el siglo XVIII. Condorcet basaba su idea de progreso en la analogía entre la raza y el individuo, cada uno aprendiendo a través de la experiencia desde sensaciones sencillas hasta ideas complejas. Y así como los individuos son capaces de almacenar información, los miembros de una especie crean una memoria colectiva de habilidades y conocimiento. Cada estadio de la historia es, para Condorcet, el resultado de lo que ha ocurrido en momentos previos. Condorcet propuso que la naturaleza no había puesto límites al perfeccionamiento de las facultades humanas, y que la perfectibilidad del hombre era infinita. El límite de este progreso era, para Condorcet, el límite de la duración de la Tierra.

Posteriormente, Kant y otros filósofos creyeron que debía buscarse lo que se llamó «la ley de progreso», que caracterizaría no sólo a la naturaleza, sino a la humanidad y sus instituciones en los siglos posteriores.

El progreso en Biología

La idea de progreso en Biología está ligada al concepto de *scala naturae* o la gran cadena del ser que se puede trazar hasta Aristóteles.

Para él, la naturaleza pasaba de los objetos inanimados, hasta las plantas y animales, en una secuencia lineal. Por ejemplo, Aristóteles pensaba que muchos animales marinos, como las esponjas y las anémonas, se parecían más a las plantas que a los animales.

La creación del mundo descrita en el libro del Génesis contiene la noción explícita de que algunos organismos son superiores a otros, e implica que las cosas vivientes pueden ordenarse en una secuencia continua desde la más inferior hasta la más superior, que es el hombre.

Esta noción de que los organismos vivientes pueden clasificarse en una jerarquía de inferior a superior, tomó formas nuevas en los siglos XVII y XVIII³, en donde la noción de la escala del ser o escala natural estaba basada en la idea de una continuidad lineal desde el mundo inanimado de objetos, hasta las plantas, los animales inferiores, los animales superiores y el hombre. Al mismo tiempo, esta cadena del ser era estática, ya que fue creada como perfecta, y cualquier cambio era considerado como un deterioro o una degradación.

En el siglo XVII, Leibniz, en contraste con los filósofos fisicalistas de su época (quienes, como Descartes, pensaban que la naturaleza era uniforme e invariante de generación en generación⁴), tuvo una gran preocupación por entender a la naturaleza como un todo. Para Leibniz, la naturaleza no podía explicarse simplemente a partir de las partes que la constituyen, y que eran consideradas como causas físicas. La naturaleza era algo más que la suma de partes, y fue uno de los primeros pensadores que vieron la importancia de las cualidades que definen al conjunto, en lugar de simplemente la suma de las cantidades o partes de que se compone. Su interés en la escala natural, con un énfasis en la continuidad y la plenitud, lo llevó a proponer que la potencialidad de la naturaleza era ilimitada, y por lo tanto, el progreso que podía alcanzar la humanidad no tenía fin. Para Leibniz, la continuidad y la plenitud («todo lo que es posible, existe actualmente»⁵), llevan a postular que el cambio entre los niveles es tan infinitesimal, que la cadena es prácticamente continua.

Los dos elementos de esta idea, por un lado la continuidad y la gradualidad, y por otro, la dirección hacia el progreso, afectaron el desarrollo de la biología. En particular, los conceptos de continuidad y gradualidad constituyeron requisitos indispensables para el desarrollo de la biología evolutiva en siglos posteriores. Para Leibniz, «todo en la naturaleza marcha por grados, y no por saltos, y esta regla que controla los cambios es parte de mi ley de la continuidad»⁶. En efecto esta idea de continuidad y gradualidad de Leibniz se convertiría en

una de las piedras angulares del pensamiento transmutacionista del siglo XIX, con su énfasis en el progreso.

Esta idea de la tendencia hacia la perfección de la escala natural se basaba y expresaba de maneras diversas: se concebía como una adquisición de más alma, más conciencia o más razón. Pero todas ellas básicamente postulaban la existencia de lo perfecto, continuo y lineal como un ideal, ya que ninguna observación confirmaba su existencia. El más importante seguidor de la idea acerca del progreso de Leibniz fue Charles Bonnet (1720-1793). Bonnet estableció una elaborada cadena continua de seres naturales en donde las ardillas voladoras, los murciélagos, y las avestruces, representaban los eslabones entre los mamíferos y las aves, estableciendo la continuidad de la cadena. El criterio escogido por Bonnet para determinar el lugar que un ser vivo ocupaba en la cadena era el de la organización.

Para evitar la aparente contradicción entre la idea de Leibniz de que nada nuevo es creado, ya que el potencial para todo es pre-existente (principio de plenitud), y la extinción de seres vivos, Bonnet interpretó los fósiles como estados anteriores de organismos existentes. Éste es el primer axioma de la filosofía natural, la escala del ser constituye un todo infinitamente gradual, sin líneas reales que la dividan; sólo hay individuos, y no reinos, o clases, o géneros o especies. La cadena del ser se debía a sucesivos actos de creación, sin evolución o continuidad genética.

El rápido y extenso desarrollo de la geología y la paleontología en el siglo XIX confirmó la idea de que existía una secuencia de organismos (especies) diferentes en el curso de la historia de la vida en la Tierra. A partir de esta idea empezó a desarrollarse la creencia de un proceso de desarrollo, que ocupó un lugar central en los debates evolucionistas, en los que la evidencia fósil fue utilizada tanto por los oponentes como por los partidarios del evolucionismo.

En el siglo XVIII, particularmente en Francia, la idea de progreso (en especial la creencia en el progreso humano) fue muy importante. Algunos de los naturalistas se habían preguntado si podíamos hablar de un patrón definido de desarrollo. Por ejemplo, Buffon postulaba en su teoría de la Tierra, que ésta se había enfriado paulatinamente y que las primeras formas vivas tuvieron que adaptarse a temperaturas más altas de las conocidas actualmente. Bonnet y Robinet, por su parte, pensaban que la gran cadena del ser podía verse como un plan de desarrollo orgánico, definido en sus etapas por un ser divino que había planeado la jerarquía a lo largo de la cual la vida había progresado.

Esta idea de que la vida necesariamente había progresado a lo largo de una escala, fue también incorporada durante el siglo XIX por Lamarck⁷, con el objeto de explicar dos tipos de cambios, la adaptación y los diferentes niveles de organización. Lamarck pensaba en la progresión de los organismos menos avanzados a los organismos más avanzados. Según Lamarck, los organismos se transformaban a través del tiempo, en un proceso que iba de las formas menos complejas a las formas más complejas, y que se repetía de nuevo, de manera que los gusanos de hoy contarán a los mamíferos entre sus descendientes futuros, de la misma manera como los mamíferos de hoy descienden de gusanos ancestrales. Para este autor, la vida aparecía por generación espontánea en sus formas más simples, siendo éste el punto de partida para el ascenso gradual y progresivo en la escala hacia formas más complejas. Este ascenso, para Lamarck, podía modificarse de acuerdo con la necesidad de los organismos de adaptarse a las condiciones cambiantes del medio.

Esta interpretación de la evolución definida por Lamarck identificó un principio fundamental de progreso al que llamó gradación, el cual era responsable por el cambio inmanente en la organización de los organismos. La adaptación al ambiente por el uso y desuso quedaba relegada a un segundo plano, al ser simplemente un ajuste de las especies a su medio.

Las ideas de progreso de Lamarck eran puramente especulativas. No fue sino hasta que se desarrolló la paleontología comparada con Cuvier, que se obtuvo evidencia de que la historia de la vida había seguido un patrón más o menos progresivo. Para poder establecer una teoría de la progresión debían incluirse dos componentes básicos. Por un lado, la idea de una jerarquía o escala de organización que defina qué significa ser «más avanzado», y por el otro, una escala temporal donde pueda observarse el progreso.

Una vez aceptada la división de las escalas geológicas originada por Cuvier y perfeccionada por Lyell, el debate básico acerca del progreso se centró en si los fósiles evidenciaban, de manera aceptable, una tendencia hacia las formas superiores. Lyell, de manera representativa entre los paleontólogos del siglo XIX, defendió la idea de que la jerarquía en la organización era clara, sobre todo en el desarrollo de los vertebrados. Los peces más simples, seguidos de los reptiles, las aves y los mamíferos, mostraban una clara progresión hacia la complejidad.

Sin embargo, en el momento de tratar de definir con más detalle la mera sucesión de clases, apareció el debate de si el desarrollo de

la vida era un proceso continuo. Esto llevó a los naturalistas del siglo XIX a discutir y elaborar las causas del progreso.

Por un lado, los creacionistas y seguidores de Cuvier, explicaban el progreso como una secuencia de formas vivas que era directamente determinada por las condiciones cambiantes de la superficie de la Tierra. Debido a las altas temperaturas, las diferentes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, niveles de agua, etc., los períodos geológicos más antiguos eran invivibles para formas superiores de vida. Cuando las condiciones cambiaron, Dios fue capaz de crear animales superiores, y la historia de la vida «progresó». Para estos naturalistas, la organización jerárquica no definía la historia de la creación, sino que sólo servía como un indicador de las necesidades cambiantes de adaptación.

Por otro lado, Louis Agassiz y otros naturalistas, propusieron una explicación diferente del progreso. Para Agassiz, el progreso no estaba relacionado con los cambios físicos de la Tierra, a pesar de que él sabía que el desarrollo de la vida no era totalmente independiente de los cambios climáticos. Para Agassiz, la progresión era la esencia de un plan de Dios que había decidido seguir durante la creación. El hombre era el objetivo de este plan, y la secuencia progresiva representaba, entonces, un avance hacia la forma humana que hubiera ocurrido independientemente de que las condiciones físicas cambiaran.

Estos dos puntos de vista difieren básicamente en el papel que el diseño de un ser superior juega en la naturaleza: el diseño como consecuencia de un propósito, y el diseño percibido como orden natural. Cuvier y los catastrofistas que explicaban el progreso de la vida como el resultado de las condiciones cambiantes, percibían el diseño sucesivo de los organismos como la consecuencia de un plan o propósito. Esta versión del progreso sucesivo puede integrarse a la teología natural de Paley, en donde la adaptación de los organismos al ambiente era la evidencia de la benevolencia y sabiduría del Creador; y su diseño reflejaba la medida en que el Creador se preocupaba por los seres que había creado. El progreso, entonces, se da en la medida en que, cuando las condiciones cambian, Dios mantiene el estado de adaptación a través de nuevas creaciones.

Agassiz y Chambers, por otra parte, interpretaban el diseño en el sentido de un orden o patrón que podía observarse en la naturaleza como un plan trascendental en el cual todas las formas están relacionadas de tal manera que en la cima se llega al hombre. El desarrollo de la naturaleza y de la mente sigue un plan predeterminado y progresivo hacia el hombre.

Una de las inferencias que se derivaban del registro fósil, era el aparente desarrollo progresivo de la vida en el tiempo, desde las formas simples hasta las formas más complejas. La posibilidad de este progreso ya había sido vislumbrada durante el siglo XVIII, pero fue a partir del siglo XIX que obtuvo cierta popularidad porque evidenciaba el paralelo con la creencia en el progreso social. Los filósofos sociales del siglo XIX veían el progreso de la vida como un corolario perfecto a sus propias creencias en el progreso social. Esta conexión alcanzó su mayor influencia en el siglo XIX debido a la inclusión del hombre dentro de la naturaleza gracias a la teoría de la evolución.

El progreso en Darwin

Es en este contexto que a mediados del siglo XIX aparece la teoría darwinista de la evolución por selección natural. Marcando una diferencia importante con sus predecesores, Darwin no comparte ninguna de las ideas sobre el diseño que se discutían en el siglo XVIII, el diseño relacionado con un propósito, y el diseño en el sentido de orden. Darwin no sólo tomó la adaptación a las condiciones cambiantes como la medida básica de la historia de la vida, sino que para él, la adaptación era un proceso que eliminaba la necesidad del control de Dios. Para Darwin la creación no tenía un objetivo particular ni representaba el desenvolvimiento de un plan divino. Aunque él parece en ocasiones reconocer que existe una tendencia de la vida hacia el progreso, lo postuló como un producto indirecto de la selección natural, equivalente sólo como un progreso estadísticamente inevitable.

En 1858, Darwin anunció públicamente, en un encuentro de la Linnean Society de Londres, su teoría de la evolución por selección natural. Un año después apareció su ahora famoso libro *El origen de las Especies*, el cual marcaría un punto determinante en la historia de la ciencia en general y de la biología en particular.

Darwin ofreció una explicación causal de la evolución, en donde el mecanismo de la selección natural operaba sobre las variaciones naturales, escogiendo de entre éstas aquéllas que les fueran más beneficiosas a sus portadores, facilitando su reproducción. A partir de este momento, la diversidad y diseño de los organismos podían ser explicados como consecuencias de leyes inmanentes, sin necesidad de postular agentes o mecanismos sobrenaturales.

La teoría de la evolución por selección natural de Darwin proponía que la evolución de los seres vivos se debía a mecanismos biológicos

(la selección natural fundamentalmente) que actuaban sobre la variación en la naturaleza, resultando en un proceso gradual que podría explicar tanto la adaptación de los organismos a su medio, como la diversidad de especies animales y vegetales. Esta teoría causó grandes polémicas, muchas de las cuales persisten hoy en día no sólo en biología sino en filosofía de la ciencia. Una de estas polémicas es si existe el progreso biológico.

En *El Origen de las especies* Darwin explicaba: «La selección natural obra exclusivamente mediante la conservación y acumulación de variaciones que sean provechosas, en las condiciones orgánicas e inorgánicas a que cada ser viviente está sometido en todos los períodos de su vida. El resultado final es que todo ser tiende a perfeccionarse cada vez más, en relación con las condiciones. Este perfeccionamiento conduce inevitablemente al progreso gradual de la organización del mayor número de seres vivientes, en todo el mundo»⁸.

Aún así, Darwin no deja claro qué debería entenderse por «progreso en la organización». Para Darwin sería el criterio de von Baer el más adecuado para hablar de progreso biológico: el grado de diferenciación de las partes del mismo ser orgánico y su especialización para funciones diferentes, o bien, el perfeccionamiento en la división del trabajo fisiológico. Sin embargo, este criterio presentó dificultades obvias para Darwin ya que no explicaba la existencia de especies mucho más desarrolladas que otras, o por ejemplo, no explicaba por qué las formas más perfeccionadas no han suplantado de manera natural a las menos desarrolladas. Estas cuestiones para Darwin eran vitales pues en su esquema «la persistencia de organismos inferiores no ofrece dificultad alguna, pues la selección natural, o la supervivencia de los más aptos, no implica necesariamente desarrollo progresivo; saca sólo provecho de las variaciones a medida que surgen y son beneficiosas para cada ser»⁹. Más aún, para Darwin era claro que sin la evidencia empírica de los primeros pasos en el progreso o diferenciación de las partes, «la especulación sobre este tema es casi inútil». Lo que es claro es que la misma actuación de la selección natural nos conduce a formas más «adaptadas», más «perfeccionadas» en relación consigo mismas.

Darwin consideraba las adaptaciones como el resultado directo o primario de la selección natural, pero los cambios en los niveles de organización eran considerados secundarios o acumulativos, efecto de muchas mejoras adaptativas en la estructura y función del cuerpo. De hecho, para Darwin existían limitaciones importantes para distinguir los cambios de organización en los niveles de organización, viendo el progreso como relativo. Así pues, para Darwin la selección natural

era la responsable de las continuas mejoras y el aumento gradual de la organización, mientras que, al mismo tiempo, enfatizaba que la acción de la selección natural no implicaba necesariamente el desarrollo progresivo.

Según Michael Ruse¹⁰ en Darwin encontramos dos vertientes. La primera es la idea darwiniana de competencia. La selección natural lleva a la adaptación, pero relativa, ya que se es tan bueno como la última victoria. Cuando se entra en contacto con otros organismos, la lucha por la existencia continúa, el más apto gana, y mientras más a prueba se ponga una característica, mejor es capaz de funcionar. La segunda vertiente se refiere a la tendencia a la divergencia y especialización como evidencias de progreso biológico. Combinando estas dos vertientes, Darwin concluye que la competencia lleva precisamente a la especialización, en la cual el progreso se obtiene a través de la selección natural como la fuerza motriz de la evolución.

Robert Richards¹¹, por otra parte, opina que, aunque Darwin habla de progreso evolutivo muy cautelosamente, sí piensa que la selección natural puede producir el progreso biológico y la perfección moral. De acuerdo a Richards, para Darwin la selección constante en ambientes diversos produciría necesariamente organismos más evolucionados. Este concepto de «evolución progresiva», dice Richards, podría explicar la visión teleológica de muchos naturalistas contemporáneos de Darwin, quienes creían que los organismos más antiguos eran inferiores en la escala de la vida a los organismos más recientes. Tal es el caso de Lamarck y Spencer.

Lamarck veía a todos los organismos formando parte de una escalera en movimiento, en donde el cambio era progresivo, desde el momento en que por generación espontánea aparecían los organismos «inferiores», hasta los «superiores», y finalmente el hombre. La conexión entre los organismos inferiores y los superiores no era el cambio azaroso sino la necesidad inmanente del cambio.

Herbert Spencer, contemporáneo de Darwin, se convirtió en uno de los darwinistas más radicales del siglo XIX y principios del XX. Para Spencer la idea de progreso se aplicaba no sólo al mundo biológico sino que era parte de una ley general, que dirigía lo simple hacia lo complejo, lo homogéneo a lo heterogéneo¹². Para Spencer el proceso en su conjunto indicaba que mientras más cambio se produjera en la organización o la estructura, se generaría más complejidad. Spencer fue quien extendió la idea de sobrevivencia del más apto —que Darwin introduciría en *El Origen de las Especies*— a las actividades económicas y sociales conformando lo que se conoce como Darwinismo Social.

Otras interpretaciones ¹³ aseguran que Darwin utilizaba como sinónimo de cambio la palabra progreso y que sólo recurría a ésta en pocas ocasiones, manteniéndose dubitativo al respecto, tanto del progreso en el registro fósil, como del papel de la selección natural en el «mejoramiento» de las especies.

El progreso después de Darwin

Después de Darwin, la polémica acerca de la existencia o no del «progreso biológico» continuó. De hecho, el pensamiento evolutivo ha estado, desde entonces, permeado por la idea de progreso.

Ernst Haeckel, gran defensor del darwinismo en Alemania, era un progresionista declarado. Las concepciones de Haeckel con respecto al progreso incluían la idea de que la embriología estudia las formas emergentes, pero incorporando relaciones causales entre las formas inferiores y las superiores, hasta llegar al hombre como la forma superior de desarrollo de la vida. Haeckel recurre a una vieja teoría, la recapitulación, explicándola a la luz de la concepción transformista y nombrándola «ley biogenética». Con esta ley pretendía explicar los cambios evolutivos de los seres vivos, partiendo del desarrollo del individuo (la ontogenia) para explicar la historia de las series de organismos (la filogenia). Las secuencias históricas provocaban efectos causales, explicando el desarrollo de organismos superiores como recapitulación de los estados permanentes de la vida adulta de organismos inferiores. Esta afirmación le costó a Haeckel fuertes críticas de los embriólogos de finales del siglo XIX, quienes sostenían que no podían compararse embriones (formas temporales) con adultos (formas permanentes), y por otra parte esta idea de que un organismo sucede a otro daba cabida a una concepción de evolución lineal, de una continuidad material a través del tiempo. Mientras más alejado en el desarrollo está un organismo, está más avanzado.

Esta concepción continuista de los seres vivos, expresada en una idea de continuidad hereditaria a través del tiempo, fue revolucionada a principios del siglo XX por la genética mendeliana que incorporó la visión de un material hereditario particulado responsable de las variaciones presentes en los organismos.

De esta forma, y como producto de la síntesis entre la genética y la teoría evolutiva de Darwin, Ronald Fisher en su libro *Teoría Genética de la Selección Natural* (1930) propuso que el teorema fundamental de la selección natural debe entenderse como un mecanismo

causal-progresivo. Para Fisher era claro que existe el progreso tanto relativo, es decir, la noción de éxito en la competencia de Darwin, como el absoluto, es decir, como un proceso que culmina en el hombre.

Posteriormente, Julian Huxley, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson y Ledyard Stebbins —conocidos como los arquitectos de la Síntesis Moderna— comparten una visión progresionista de la evolución biológica. Otros evolucionistas como John Maynard-Smith, Richard Dawkins y O. B. Wilson comparten la idea de que existe el progreso biológico.

El progreso en la actualidad

La noción de progreso evolutivo, en la actualidad, es sumamente controversial, y se pueden distinguir básicamente tres diferentes perspectivas. La primera, defendida por Michael Ruse y David Hull entre otros, sostiene que no existe evidencia científica que nos lleve a aceptar cierta «direccionalidad» en la evolución biológica. Una segunda visión, defendida por Stephen J. Gould, sostiene que, en la medida en que reemplacemos el término de progreso (ya que éste es antropocéntrico), por el de «noción operacional de direccionalidad», tendremos un concepto sin valores o evaluación humanos. La tercera posición, defendida por Francisco J. Ayala, John Maynard Smith y William Wimsatt, sostiene que la noción de progreso evolutivo puede purgarse de sus connotaciones antropocéntricas y que podemos hablar de progreso desde el punto de vista científico, en base a las evidencias existentes.

Para Hull, la idea de que el registro fósil demuestra cierta direccionalidad, y que en general el incremento en la biomasa y la complejidad constituyen criterios de progreso, debe tomarse con escepticismo. Según Hull, nada indica que el incremento de la biomasa está necesariamente acompañado de una direccionalidad hacia el aumento en la diversidad. De esta forma, para Hull el progreso no existe y piensa que las evidencias que supuestamente aportan una claridad acerca del progreso biológico, no muestran dirección alguna. Para Hull, la direccionalidad observada en el registro fósil depende exclusivamente de los criterios de clasificación utilizados, en donde las convenciones científicas de organizar los datos desde los más primitivos hasta los más avanzados, nos fuerza a construir una clasificación que va de los protozoarios a los vertebrados. Para Hull, el cambio de términos propuesto por autores como Gould, de «progreso» por «direccionalidad», no resuelve el problema, precisa-

mente porque no se puede hablar de progreso sin una dirección definida, en este caso la que lleva al ser humano.

Gould, por su parte, reinterpreta el concepto de progreso a partir de nuevos datos en la biología evolutiva. La historia de la vida en la Tierra tiene un cambio direccional. Por ejemplo, las tendencias reales observadas en el registro fósil, o el reemplazamiento de poblaciones de animales en las diferentes épocas geológicas, nos permiten hablar de patrones direccionales progresivos. Para Gould, la nueva biología evolutiva debe reinterpretar los datos científicos bajo la perspectiva de un principio jerárquico de niveles que interactúan. Para Gould, las tendencias no son transformaciones graduales, sino que representan supervivencias diferenciales de las especies. Para Gould, el problema que representa la noción de progreso, es un problema semántico, pero en la medida en que optemos por hablar de direccionalidad, podemos hablar de la adaptación de los organismos como su causa.

La tercera perspectiva básicamente apunta hacia el hecho de que se puede hablar de progreso biológico una vez que establezcamos los parámetros científicos para medirlo. De esta forma estamos hablando de progreso «local», por ejemplo, en los mamíferos, la tendencia al aumento de tamaño mostraría un determinado «progreso biológico», mientras que el aumento en la cantidad de ADN en diferentes linajes evolutivos, nos mostraría otro tipo de «progreso biológico». En estos debates, la discusión se centra en dos problemas distintos. El primero, es la idea de si el progreso implica una proyección de los valores humanos y el segundo, la idea de si se da direccionalidad en la evolución.

El caso más representativo de la introducción de los valores humanos en la idea de progreso es el de Huxley, conocido como uno de los arquitectos de la Síntesis Moderna. Huxley escogió imponer los valores humanos en el proceso evolutivo como una explicación extra-científica de la aparición y desarrollo de la mente en el curso de la evolución. Provine nos ofrece un brillante análisis del cambio en el pensamiento biológico producido en la Síntesis Moderna por Huxley, quien quiso fundar una fe secular a partir del darwinismo biológico, basada en los valores morales del hombre.

Para Huxley, el criterio para medir el progreso es un criterio antropomórfico: progreso es lo que conduce al ser humano. Ejemplos de progreso serían el aumento en la capacidad craneana con respecto al peso corporal, la longevidad de los taxa, el grado de adaptación, etc. El problema es que no existe una forma fundamental de proceso evolutivo a partir de la cual evaluar el progreso. «Huxley (y Dobzhansky) sabían que no había propósito en la evolución y, sin embargo, abrazaron

la esperanza de que aún una evolución sin propósito debería llevar al mismo sentido de la vida que ofrece la evolución con un propósito.....Sólo cuando hay propósito en la evolución, puede haber verdadero progreso»¹⁴.

El segundo de los aspectos debatidos, es la idea de si existe una direccionalidad en la evolución. Como el progreso es obviamente definido a partir de valores subjetivos, los biólogos en la actualidad lo han cambiado por el concepto de dirección. Aún es difícil evaluar si la evolución biológica tiene una dirección sin decidir si ésta es o no progresiva. Dirección no implica progreso. El concepto de dirección implica que las series de cambios han ocurrido y pueden arreglarse en una secuencia lineal de tal forma que los elementos posteriores de la secuencia son resultado de los anteriores o intermedios. Puede, sin embargo, distinguirse claramente entre progreso y direccionalidad en biología.

En esta perspectiva, Francisco J. Ayala¹⁵ opina que los múltiples autores que hablan de progreso biológico empiezan por identificar un criterio de progreso y le atribuyen ciertos atributos. Para estos autores existe una convicción acerca de que el criterio de progreso ha sido descubierto y no se dan cuenta que el concepto de progreso no es un concepto estrictamente científico. El concepto de progreso puede aclararse comparándolo con otros conceptos relativos como son cambio, evolución y dirección. Evolución, dirección y progreso implican una secuencia histórica de eventos que muestran una alteración sistemática de una propiedad o estado de los elementos de la secuencia. La noción de «progreso» se distingue de las otras dos («evolución» y «dirección») en que implica que el cambio ocurrido es hacia una mejor condición. Hay que distinguir dos componentes en la noción de progreso, uno descriptivo que se refiere al hecho mismo del cambio, y otro axiológico o juicio de valor que nos indica si el cambio implica un mejoramiento o un empeoramiento.

De esta forma, progreso es «un cambio sistemático en una característica, presente en todos los elementos de una secuencia, de tal modo que los elementos posteriores de la secuencia muestran una mejora en dicha característica con respecto a los anteriores»¹⁶. El progreso puede también ser definido de forma más sencilla como «un cambio direccional hacia algo mejor». El antónimo de progreso es «regresión» o cambio direccional hacia una peor condición.

Contrario a lo que sostienen algunos autores¹⁷, los referentes axiológicos no necesitan ser morales. El progreso moral es posible, pero no todas las formas de progreso son morales. La evaluación requerida

para el progreso necesita ser de lo bueno contra lo malo, de lo superior contra lo inferior, no necesariamente de lo correcto contra lo incorrecto. «Ser mejor» puede significar más eficiencia, más abundancia, o más complejidad, sin referirse necesariamente a valores morales.

Una vez que se acepta que el criterio con arreglo al cual se decide si hay progreso es necesariamente subjetivo (reflejando un juicio de valor particular), es posible evaluar si la evolución es progresiva con arreglo a ese criterio particular. El criterio preferido puede ser mayor eficiencia, más abundancia, más complejidad, o cualquier otra que se considere de interés. La elección de uno u otro de estos criterios dependerá de preferencias particulares, pero también de si su aplicación nos lleva a observaciones y conclusiones de interés acerca de la evolución biológica.

Conclusiones

La noción de que los organismos vivientes pueden clasificarse en una jerarquía de inferior a superior se remonta a Aristóteles, y, en realidad, a épocas incluso anteriores. La creación del mundo descrita en el libro del Génesis contiene la noción explícita de que algunos organismos son superiores a otros, e implica que los organismos vivientes pueden ordenarse en una secuencia continua desde la más inferior hasta la más superior, que es el hombre. El relato bíblico de la creación refleja la impresión del sentido común de que los gusanos de tierra son en algún sentido inferiores a los peces o a las aves, y estos últimos inferiores al hombre. La idea de una «escala de vida» que asciende desde la ameba hasta el hombre está presente, explícita o implícitamente, en toda la Biología pre-evolucionista.

La teoría de la evolución añade la dimensión temporal, o histórica, a la clasificación de los seres vivos de inferiores a superiores. La transición de la ameba al hombre puede ser considerada hoy en día como un desarrollo natural y progresivo desde los organismos simples hasta los organismos gradualmente complejos. La expansión y diversificación de la vida también puede ser considerada como un progreso; algunas formas de avance parecen ser obvias en la transición desde uno o sólo unos pocos tipos de seres vivos hasta los dos millones o más de especies distintas que viven en la actualidad. Sin embargo, no está claro de forma inmediata lo que significan afirmaciones como «La evolución de los organismos es progresiva», o «Se ha producido un progreso en la secuencia evolutiva que conduce al hombre a partir de la ameba».

Estas expresiones pueden significar sencillamente que las secuencias evolutivas tienen una dirección temporal o, más simplemente aún, que van acompañadas de un cambio. El término «progreso» precisa ser distinguido de otros términos usados comúnmente en las discusiones biológicas con los cuales comparte áreas de significado común. Estos términos son «cambio», «evolución» y «dirección».

Existe, en la actualidad, una gran literatura que trata el tema del progreso biológico. El propósito de este trabajo fue el de tratar de esclarecer, desde el punto de vista histórico, la noción de progreso y su utilización en Biología. Los escritos acerca del progreso biológico han implicado muchas discusiones referentes a 1) si la noción de progreso pertenece al reino de la disertación científica, es decir, si se puede hablar del progreso desde el punto de vista científico, 2) qué criterio de progreso es «el mejor» y 3) si el progreso ha tenido lugar realmente en la evolución de la vida. Hemos querido mostrar que estas controversias pueden resolverse una vez que se ha establecido claramente la noción de progreso. En primer lugar, el concepto de progreso implica una evaluación de lo bueno frente a lo malo, de lo mejor frente a lo peor. La elección de una norma según la cual se evalúan los organismos o sus características es, hasta cierto punto, subjetiva. Sin embargo, una vez que se ha escogido un criterio de progreso, las decisiones referentes a si se ha producido progreso en el mundo viviente, y qué organismos son más o menos progresivos, pueden hacerse siguiendo las normas y métodos usuales de disertación científica. En segundo lugar, no existe ningún criterio de progreso que sea «mejor» en un sentido abstracto o para cualquier propósito. La validez de cualquier criterio de progreso depende de si el uso de dicho criterio conduce a afirmaciones significativas sobre la evolución de la vida. Qué criterio o criterios son preferibles, depende del contexto particular en el que se discuten.

Notas

¹ BURY, J. 1971: *La Idea del Progreso*. Alianza Editorial, Madrid.

² RUSE, M. 1996: *Monad to Man. The Idea of Progress in Evolutionary Biology*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

³ LOVEJOY, A. O. 1936: *The Great Chain of Being*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

⁴ Descartes pensaba que la naturaleza guardaba una constancia matemática y sólo aceptaba el desenvolvimiento de un potencial ya existente.

⁵ A. O. Lovejoy al hablar del principio de plenitud hizo ver cómo estaba presente en la historia de la ciencia y la filosofía de occidente, desde Platón pasando por los filósofos racionalistas como Spinoza y Leibniz, hasta la Ilustración. De acuerdo al principio de plenitud que se encuentra ligado a la cadena del ser, el universo consiste en una jerarquía de seres en donde toda forma posible, existe. Durante el siglo XVIII, este principio fue «temporalizado», de modo tal que cada posible forma de ser vivo existiría, no necesariamente durante todo el lapso de tiempo, sino en algún estadio de la totalidad del tiempo.

⁶ LEIBNIZ, G. W. 1712: *Monadology*, in Loemker, L.E. (ed.), *G.W. Leibniz: Philosophical Papers*. 2nd. ed. 1969. Reidl, Dordrecht.

⁷ BURKHARDT Jr, R. W. 1995: *The Spirit of System. Lamarck and Evolutionary Biology*. 2nd. de. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

⁸ DARWIN, C.: *El Origen de las Especies*. Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, México. pp. 195-196.

— *El Origen de las Especies*. Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, México. pp. 197.

¹⁰ RUSE, M.: «Molecules to Men: Evolutionary Biology and Thoughts of Progress». En: *Evolutionary Progress*. Matthew H. Nitecki (ed.) 1988. University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 97-126, y Ruse, M. nota 2.

¹¹ RICHARDS, R. J.: «The Moral Foundations of the Idea of Evolutionary Progress: Darwin, Spencer, and the Neo-Darwinians». En: *Evolutionary Progress*. Matthew H. Nitecki (ed.) 1988. University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 129-148.

¹² SPENCER, H. 1857: «Progress: Its law and cause». *Westminster Review*, 9:445-85; SPENCER, H. 1942. «Letters on the proper sphere of government». *The Nonconformist*, June 15-23 November.

¹³ GOULD, S. J.: «On Replacing the Idea of Progress with an Operational Notion of Directionality». En: *Evolutionary Progress*. Matthew H. Nitecki (ed.) 1988. University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 319-138.

¹⁴ PROVINE, W.: «Progress in Evolution and Meaning of Life». En: *Evolutionary Progress*. Matthew H. Nitecki (ed.) 1988. University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 64.

¹⁵ AYALA, F. J.: «Can "Progress" be Defined as a Biological Concept?». En: *Evolutionary Progress*. Matthew H. Nitecki (ed.) 1988. University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 75-96.

¹⁶ AYALA, F. J.: «Can "Progress" be Defined as a Biological Concept?». En: *Evolutionary Progress*, Matthew. H. Nitecki (ed.) 1988. The University of Chicago Press, Chicago, Ill. pp. 75-96.

¹⁷ GINSBERG, M. 1944: «Moral Progress. Frazer Lecture at the University of Glasgow». Glasgow University Press, Glasgow. LEWONTIN, R. C. 1968: «The Concept of Evolution». Macmillan Co. And Free Press. En: *International Encyclopedia of the Social Sciences*, vol. 5, ed. D.L. Sills. London and New York.