
EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES ARGUMENTOS CREACIONISTAS EN CONTRA DE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN

Gabriel Andrade

RESUMEN

Este ensayo se presenta e intenta refutar algunos de los principales argumentos creacionistas en contra de la teoría de la evolución. Los creacionistas alegan, entre otros argumentos, que la evolución es una teoría, pero no un hecho. Este alegato es discutible en la medida en que se aclara qué es una teoría científica. Los creacionistas también alegan que la teoría de la

evolución no es falseable y que el registro fósil es imperfecto; asimismo, postulan que la selección natural no puede generar ciertas estructuras complejas, en especial el ojo y el flagelo bacteriano, argumentos que han dado pie al auge del movimiento neo-creacionista del 'Diseño Inteligente'.

AN EVALUATION OF THE MAIN CREATIONIST ARGUMENTS AGAINST THE THEORY OF EVOLUTION

Gabriel Andrade

SUMMARY

This essay presents and attempts to refute some of the main Creationist arguments against the theory of evolution. Creationists hold, among other arguments, that evolution is a theory, not a fact. This argument may be disputed inasmuch it is clarified what a theory is. Creationists also hold that evolution is not fal-

seable; that the fossil record is incomplete; and that natural selection cannot generate some complex structures, especially the eye and flagella; these arguments have also given rise to the neo-Creationist movement called "Intelligent Design".

EVALUAÇÃO DOS PRINCIPAIS ARGUMENTOS CRIACIONISTAS CONTRA DA TEORIA DA EVOLUÇÃO

Gabriel Andrade

RESUMO

Este ensaio se apresenta e intenta rebater alguns dos principais argumentos criacionistas contra a teoria da evolução. Os criacionistas alegam, entre outros argumentos, que a evolução é uma teoria, mas não um fato. Esta alegação é discutível na medida em que se esclarece o que é uma teoria científica. Os criacionistas também sustentam que a teoria da evolução não é

falseável e que o registro fóssil é imperfeito; também, postulam que a seleção natural não pode gerar certas estruturas complexas, especialmente o olho e o flagelo bacteriano, argumentos estes que têm permitido o auge do movimento neo-criacionista do 'Desenho inteligente'.

Ciento cincuenta años después de la publicación de *El Origen de las Especies*, la teoría de la evolución ha logrado afirmar su estatuto como teoría consolidada entre el *establishment* científico. No obstante, la teoría en cuestión sigue encontrando oposición entre grupos religiosos, quienes se adhieren a teorías creacionistas. En

este ensayo se presenta e intenta refutar algunos de los argumentos más comunes que los creacionistas dirigen en contra de la teoría de la evolución.

Objeciones Epistemológicas

La principal objeción que los creacionistas presentan

a la teoría de la evolución es que se trata de una teoría y no un hecho (Ham, 2007). Con esto alegan que la evolución nunca ha sido observada directamente y que, por lo tanto, nunca ha podido ser verificada y, más aún, no existe la posibilidad de ser refutada (Morris, 1985). Así, a juicio de los creacionistas, la evolución

es apenas una teoría sin respaldo empírico y nunca podrá ser un hecho constatado, pues no existe la posibilidad de observar directamente un evento de especiación. Inclusive, el filósofo de la ciencia Karl Popper (2002) llegó a considerar en una época (luego cambiaría de opinión) que la teoría de la evolución no es científica,

PALABRAS CLAVE / Argumentos / Creacionismo / Evolución /

Recibido: 29/03/2009. Modificado: 22/04/2009. Aceptado: 23/04/2009.

Gabriel Ernesto Andrade. Sociólogo, M.Sc. en Filosofía y

Doctor en Ciencias Humanas, La Universidad del Zulia (LUZ),

Venezuela. Profesor, Facultad de Humanidades, LUZ, Venezuela.

e-mail: gabrielernesto2000@yahoo.com.

pues no existe la posibilidad ni de verificarla ni de refutarla.

A esta objeción se pueden presentar varias respuestas. En primer lugar, debe reconocerse que, en efecto, la evolución es una teoría. Una teoría es el aglomerado de ideas que explican hechos empíricos. Todo científico conoce que los datos, por sí solos, no tienen capacidad explicativa. Para ello, es menester la articulación de un esquema racional que explique la relación entre los datos recogidos. Este esquema es a lo que se denomina una 'teoría'. La teoría de la evolución viene a ser, entonces, el mejor esquema racional para explicar la evidencia encontrada. Si, como hizo Darwin, se opera en función de un silogismo, habrá de admitirse que tomando a la herencia, la variabilidad y la sobrepoblación como premisas, no pareciera haber otra conclusión racional que no sea la evolución de las especies por selección natural. Y una vez que se ha concluido que, en base a los datos observados, la evolución es la explicación más racional, ésta pasa de ser una mera teoría, a convertirse en un hecho.

Aún si se concediere que la evolución nunca ha sido observada directamente (cuestión que, como se verá, ni siquiera es verdadera), ello no implica que la teoría de la evolución no tenga validez científica, pues la teoría de la evolución opera como un detective que, frente a la evidencia que encuentra en la escena del crimen, reconstruye los hechos y presenta el escenario más plausible. Si la ciencia dependiese exclusivamente de la observación directa, no podría haber elaborado los grandes descubrimientos que hoy asumimos como hechos. La inferencia lógica es el gran complemento sin el cual la mera observación empírica no podría convertirse en ciencia.

Bajo el estándar creacionista, muchos de los grandes alegatos de la ciencia serían meras 'teorías' y no 'hechos'. Hasta la época de la exploración espacial en el siglo XX, nadie había podido observar directamente que la Tierra gira alrededor del sol. Pero, en base a inferencias provenientes de otras observaciones y cálculos, se podrían reconstruir los movimientos de la Tierra. Que la Tierra gira alrededor del sol no es considerado una mera teoría, antes bien, es un hecho, a pesar de que Copérnico nunca pudo observar directamente los movimientos de la Tierra. Más aún, la mera observación directa podría inclusive ser engañosa, si no es corroborada por inferencias provenientes de otras observaciones: en apariencia, vemos al sol girar alrededor de la Tierra y no viceversa.

Así como por siglos nadie pudo observar directamente los movimientos de la Tierra, es harto difícil (pero no imposible, como se verá) observar directamente que una especie se convierta en otra a través de un proceso de selección natural. La naturaleza gradual de la evolución propicia que no estemos en capacidad de observar directamente eventos de especiación. Pero, la plenitud de evidencia fósil, biogeográfica, homológica, embriológica y genética permite inferir el proceso de evolución, al punto de dejar de ser una mera teoría, y convertirse en un hecho.

Algunos creacionistas han llegado al punto de alegar que no podemos pronunciarnos sobre un evento del pasado (en particular, de la historia natural), si no se ha observado directamente. Este reto a la teoría de la evolución ha sido desafortunadamente popularizado con el *slogan* "¿Estuviste ahí?" (Ham, 2007), promovido por Ken Ham, para señalar que si no hubo testigos directos en un hecho, no se

puede comentar nada sobre el hecho en cuestión. Este empirismo extremo (el cual ni siquiera los mismos creacionistas están dispuestos a asumir para sus propias teorías, como veremos) invalidaría las disciplinas de la historiografía y la criminalística, las cuales se dan a la tarea de reconstruir eventos sin contar con testigos actuales.

Pero los creacionistas ni siquiera tienen razón cuando alegan que la evolución nunca ha sido observada directamente. Es posible observar cómo, con el paso generacional, la composición genética de una población se transforma, como consecuencia de un proceso de selección natural. Darwin consideraba que la selección artificial puede generar nuevas variedades domésticas, y este proceso sí ha sido observado directamente. Más emblemático aún es el caso del llamado 'melanismo industrial' entre las mariposas del abedul en Inglaterra (Kettlewell, 1973). Hasta el siglo XIX, estas mariposas exhibían un color grisáceo, pues esa pigmentación funcionaba como camuflaje entre los árboles que les servían de hábitat. Pero, a partir de la industrialización, los árboles se fueron oscureciendo como producto del *smog* y, eventualmente, la población de mariposas con color oscuro sobrevivió en mayor proporción que las de color grisáceo, al punto de que la mayor parte de la población actual tiene un color que no era predominante hasta el siglo XIX. Así, los efectos de la selección natural han propiciado un cambio evolutivo hacia un color más oscuro en esta especie, y este proceso ha podido ser directamente observado.

Frente a estos ejemplos, los creacionistas se han visto obligados a admitir que la selección natural sí opera, y que las poblaciones cambian su constitución genética como resultado de las

presiones selectivas. Pero, esgrimen los creacionistas, la selección natural sólo opera a nivel microevolutivo, es decir, dentro de una especie, nunca a nivel macroevolutivo, es decir, que una especie se convierta en otra (Morris, 1985). Pero al considerar el proceso de selección natural habría que admitir que los pequeños cambios acumulados eventualmente desembocan en cambios de gran envergadura; en otras palabras, que la microevolución eventualmente tiene que conducir a la macroevolución. No existe una buena razón para considerar que la microevolución sea un proceso diferente de la macroevolución: la diferencia es sencillamente la amplitud de los cambios acorde al paso del tiempo, pero el mecanismo sigue siendo el mismo. De hecho, el gradualismo postulado por la teoría de la evolución sugiere que la macroevolución opera en base a pequeñas variaciones; es decir, que los grandes cambios evolutivos (macroevolución) se suscitan sólo como acumulación de los pequeños cambios evolutivos (microevolución).

Más aún, ni siquiera es verdadero el alegato creacionista según el cual, la macroevolución nunca ha sido observada directamente. Diferentes eventos de especiación han sido observados. Por vía de la selección artificial han surgido nuevas especies (no meras variedades o razas domésticas): las ovejas domésticas surgieron a través de la hibridación, y si bien provienen de la variedad salvaje de ovejas, ya no tienen la capacidad de generar descendencia fértil con esos especímenes. En el laboratorio también se han observado eventos de especiación: Diane Dodd separó en dos una población original de moscas pertenecientes a la especie *Drosophila pseudoobscura*. A cada subpoblación la alimentó con diferentes nutrientes y

al cabo de varias generaciones las dos poblaciones ya no podían generar descendencia entre sí, confirmando así un evento de especiación (Dodd, 1989). Otro ejemplo notorio de especiación observada es el de la especie de mosquito *Culex molestus*: esta nueva especie surgió de la especie *Culex pipiens* hace apenas un siglo, cuando una población de *Culex pipiens* tomó como hábitat el metro de Londres, y los descendientes de esta población ya no pueden generar descendencia fértil con la población que habita fuera del metro (Byrne y Nichols, 1999).

Algunos creacionistas alegan que la especiación, por sí sola, no es evidencia de macroevolución. Si bien están dispuestos a conceder que las especies no son fijas e inmutables, y que la selección natural puede hacer divergir dos poblaciones en especies diferentes, alegan que las instancias observadas de especiación en realidad son microevolutivas, pues aun cuando implican cambios por encima del nivel de la especie, no generan grandes cambios estructurales (Yahya, 2003). A esto, de nuevo, se debe responder que esos grandes cambios estructurales no existen como saltos, sino como acumulación de pequeñas variaciones.

Frente al alegato inspirado en Popper (2002), según el cual la teoría de la evolución no es falseable, se puede responder que, así como hay plenitud de evidencia para respaldar los postulados de la teoría, es perfectamente posible que surja nueva evidencia que refute todo lo anteriormente establecido por los evolucionistas. Nuevos datos homólogos, biogeográficos, genéticos, embriológicos y fósiles podrían descubrirse, y perfectamente éstos podrían refutar a la teoría de la evolución. Si en los registros fósiles, por ejemplo, apareciese un espécimen

que no encajase en la secuencia que cabría esperar de la teoría de la evolución (como, por ejemplo, fósiles de conejos en yacimientos correspondientes a la era precámbrica), ésta sería refutada. Efectivamente, la teoría de la evolución, como cualquier otra teoría, mantiene abierta la posibilidad de que sea refutada, y continuamente busca evidencia en su contra. Puesto que no se encuentra buena evidencia para refutarla, la teoría de la evolución sigue vigente. Los creacionistas alegan que la teoría de la evolución nunca ha sido demostrada, y en esto tienen razón. De hecho, sólo las ciencias formales (lógica, geometría, matemática) demuestran y pretenden alcanzar la certeza; las ciencias fácticas, en tanto se basan en la observación, nunca pueden demostrar con certeza una teoría, solo pueden, provisionalmente, acercarse a establecer leyes que, si surgiera nueva evidencia, podrían ser refutadas.

Un sofisticado filósofo, Alvin Plantinga (1998), ha formulado una objeción similar: según él, si se asume que la mente humana es producto de la evolución, entonces es falible (pues, la evolución genera estructuras óptimas pero no perfectamente diseñadas), y si es falible, la teoría de la evolución podría no ser verdadera; sería más bien una conclusión no confiable de la mente humana (Ruse, 2007). A esto se puede responder que, efectivamente, habría que admitir nuestra imperfección mental podría conducirnos a conclusiones falsas; pero ese escepticismo habría que extenderlo también al argumento creacionista, pues si se alega que el hombre es un ser falible en tanto heredero del pecado original, entonces su concepción creacionista respecto a sus orígenes también podría ser falaz. Más aún, es más probable que nuestra mente sea racional

que irracional, pues con esta cualidad hemos conseguido ventaja adaptativa, cuestión que nos ha permitido sobrevivir. Si nuestras facultades mentales no fuesen confiables, probablemente no habríamos podido sobrevivir.

Los creacionistas también objetan que la teoría de la evolución no es verdaderamente científica, pues no es capaz de elaborar predicciones y solo se pronuncia sobre eventos del pasado (la historia natural), pero no tiene la capacidad de pronunciarse sobre lo que podría ocurrir en el futuro. Ha de admitirse que las predicciones con respecto al rumbo que tomará la evolución son harto difíciles, en buena medida debido a la ausencia de teleología en el proceso. Si la evolución estuviese dirigida hacia un objetivo según un plan predeterminado, sería fácil elaborar la predicción. Pero, puesto que en el proceso evolutivo intervienen muchos factores, y no está conducida por una inteligencia, no es posible aseverar con un alto grado de certeza los rumbos que tomará la historia natural. No obstante, en base a los postulados generales de la teoría de la evolución sí es posible postular que los patrones que se han repetido en el pasado se continuarán repitiendo en el futuro. Así, por ejemplo, se podría predecir que aquellas especies con mayor capacidad de fertilización sobrevivirán más que las que se reproduzcan a un ritmo menor, o que en un hábitat boscoso, las poblaciones de reptiles con pigmentación verde sobrevivirán en mayor proporción que los reptiles con otra pigmentación.

Como corolario de la objeción sobre la no falseabilidad de la teoría de la evolución, los creacionistas alegan que el mecanismo central de la teoría de la evolución, a saber, la ‘selección natural’ descrita por Darwin como la “supervivencia del más apto” es una tautología

y, por ende, una proposición vacía (Morris, 1985). Los creacionistas argumentan que la ‘supervivencia del más apto’ es una tautología, pues si se pregunta: “¿quiénes son los más aptos?”, se responde: “los que sobreviven”, y si inmediatamente preguntamos, “¿quiénes sobreviven?”, se responde: “los más aptos”. Así, alegan los creacionistas, la teoría de la evolución sencillamente enuncia que sobreviven aquellos que sobreviven, y puesto que este enunciado siempre será verdadero, no puede ser falseado y, por ende, no puede ser la base de una teoría científica.

A esto se puede responder de dos maneras. En primer lugar, el ‘más apto’ no se define sencillamente como aquél que sobreviva, sino como aquel organismo que posee características que otros organismos no poseen para tener más posibilidades de sobrevivir; pero no hay garantía de que siempre ocurra de esa manera. Un hecho fortuito y no constante, como un terremoto, podría aniquilar tanto a los aptos como a los no aptos, de forma tal que la ‘aptitud’ no se define en función de la supervivencia. En segundo lugar, definir al más apto exclusivamente como el que sobrevive interpreta erróneamente la teoría de la evolución, pues es menester recordar que ésta asigna importancia, no sólo a la supervivencia, sino también a la capacidad de generar prole. Así, un individuo apto no es meramente el que sobrevive, sino también el que se reproduce.

Objeciones en torno a la evidencia fósil y genética

Los creacionistas no se conforman con elaborar objeciones a la epistemología, sino al mismo contenido y la evidencia que respalda a la teoría de la evolución. El ataque más persistente ha sido respecto a la evidencia fósil (Morris, 1985). Se

alega que el registro fósil es imperfecto, y que existen interrupciones notables en la secuencia de especies más antiguas a especies más recientes. Ha de admitirse que efectivamente, existen varias interrupciones en el registro fósil. Cabría esperar estas interrupciones, dadas las condiciones específicas que deben reunirse para que los restos orgánicos fosilicen.

Pero si bien es cierto que las secuencias tienen muchas interrupciones, también es cierto que, en muchas instancias, se han descubierto cadenas de fósiles que atestiguan claramente la evolución. Los creacionistas alegan que no se han encontrados fósiles transitorios entre una y otra especie, y que, por ende, la evidencia fósil tiene demasiados 'eslabones perdidos'. No obstante, se han podido reconstruir algunas secuencias fósiles completas. Se han encontrado restos fósiles que permiten delinear la historia evolutiva del caballo desde un remoto ancestro cuyos fósiles se han reconstruido casi por completo, tipificado como *Hyracotherium* por los taxonomistas. Entre este espécimen y el caballo contemporáneo oscilan especies claramente intermedias (*Mesohippus*, *Mercyhippus*, *Pliohippus*), de las cuales también se han encontrado plenitud de fósiles. No existe, entonces, un eslabón perdido en la evolución del caballo (Ayala, 2007).

El otro ejemplo más notorio de fósiles transitorios ha sido el hallazgo de los restos de *Archaeopteryx*, una especie que vivió durante el periodo jurásico tardío. La singularidad de *Archaeopteryx* radica en el hecho de que se trata de un ave muy rudimentaria, con características aún cercanas a los reptiles (Ayala, 2007). Su anatomía es la de un reptil, en especial la de los dinosaurios, pero se ha logrado inferir que también poseía plumas y un largo pico, características

de las aves contemporáneas. *Archaeopteryx* constituye, entonces, el fósil transitorio entre los reptiles y las aves, y la datación de los fósiles coincide con lo que los paleontólogos conocen sobre el período durante el cual surgieron las aves.

Inclusive en el plano de la evolución humana, se han encontrado plenitud de fósiles transitorios entre *Homo sapiens* y un hipotético ancestro primate: *Australopithecus afarensis* es un espécimen que evidencia locomoción bípeda (un rasgo distintivo humano), pero a la vez, con muchas características propias de otros primates y ausentes en *Homo sapiens*, en particular la pequeña dimensión del cerebro.

Los creacionistas suelen exigir que se presente como evidencia fósiles transitorios entre especies contemporáneas, como por ejemplo, un organismo mitad mamífero mitad anfibio. Esta solicitud revela una falta de comprensión de la teoría de la evolución, pues erróneamente asume que los anfibios contemporáneos son idénticos a los ancestros de los actuales mamíferos; en otras palabras, asume que los mamíferos contemporáneos han evolucionado más que los anfibios contemporáneos. Si bien es muy probable que los mamíferos contemporáneos tuvieran ancestros que guardan algún parecido con los anfibios contemporáneos, ello no implica que éstos no hayan seguido una ruta evolutiva distinta. Es legítimo solicitar un fósil intermedio entre una especie antigua y una especie más reciente en relación de descendencia directa, pero no es legítimo solicitar un fósil intermedio entre dos especies contemporáneas. Vale recordar que los anfibios, y cualquier otro organismo contemporáneo, son nuestros parientes colaterales (nuestros primos) y no nuestros ancestros directos.

En el plano de la genética, los creacionistas han

objetado que las mutaciones, el paso inicial del cual surge la variación sobre la cual opera la selección natural, no pueden generar nueva información genética. El volumen de nucleótidos que conforman el ADN varía de especie en especie. Por ende, a lo largo de la historia evolutiva ha surgido nueva información genética. Los creacionistas alegan que la evolución no es capaz de explicar el surgimiento de la nueva información genética, pues asumen que en el proceso de copiado del ADN, se conserva el mismo volumen de nucleótidos (Isaak, 2006). Si se asume que la mutación es la sustitución de un nucleótido por otro, entonces, en efecto, la evolución no generaría nueva información. Pero los genetistas han descubierto que la mutación no es exclusivamente la sustitución de un nucleótido por otro; también puede ser la duplicación de un nucleótido, con lo cual se estaría generando nueva información genética. A la inversa también puede ocurrir: en vez de producirse duplicaciones, el copiado del ADN podría eliminar nucleótidos, cuestión que también confirma que la evolución no solo tiene la capacidad de generar nueva información genética, sino también de eliminarla.

Los creacionistas también suelen objetar que, puesto que la mayor parte de las mutaciones, si no todas, son perjudiciales, la selección natural no puede retener los rasgos más ventajosos y, por ende, la mutación no podría servir como base para la evolución (Morris, 1985). Este alegato ignora que la mayor parte de las mutaciones no son perjudiciales sino sencillamente neutrales, y en función del contexto provisto por el hábitat, unas serán seleccionadas, mientras que las otras serán eliminadas. Inclusive, aún si se admitiere que la mayor parte de las mutaciones son perjudiciales, ello no impli-

ca que la selección natural no pueda trabajar con aquellas pocas mutaciones que no son perjudiciales.

Otra objeción muy común presentada por los creacionistas, se refiere a la ausencia de propósito en la evolución. Se alega que muchas estructuras son demasiado complejas y perfectamente diseñadas, como para que hayan surgido por 'mero azar' sin un propósito predeterminado; antes bien, tuvieron que haber surgido como producto de la intervención directa de un ente creador inteligente.

A esto pueden presentarse dos respuestas. En primer lugar, es sencillamente falso que la evolución sea un proceso enteramente abandonado al azar. La variación ciertamente es un proceso azaroso, pero la selección no lo es. Así, no es fortuito que un organismo posea estructuras que le permitan sobrevivir en un determinado hábitat; antes bien, ha sobrevivido precisamente debido a que posee esas estructuras. En segundo lugar, la complejidad de las estructuras orgánicas obedece a un proceso de acumulación de rasgos ventajosos que, eventualmente, conducen a la complejidad. Vale recordar la máxima recapitulada por Darwin, *natura non facit saltum*, la naturaleza no hace saltos. Las estructuras complejas no han surgido repentinamente al azar, sino a través de un proceso gradual que va acumulando las pequeñas ventajas adaptativas.

Objeciones derivadas del argumento teleológico

Algunos creacionistas alegan que varias estructuras orgánicas no pudieron haber surgido a través de un proceso gradual, pues su complejidad está conformada por una organización tal, que en caso de que falte uno de sus componentes, el sistema ya no tendría funcionamiento. Por ende,

la acumulación de rasgos que condujo a la estructura compleja no tendría ventaja adaptativa en las fases intermedias de la evolución, y no habría podido sobrevivir. Las especificidades de cada caso varían, pero se puede responder de forma general señalando que muchas estructuras orgánicas tienen funciones diferentes de las que tuvieron en el pasado, de forma tal que la remoción de uno de los elementos del sistema no necesariamente impide su funcionamiento.

El ojo es frecuentemente invocado por los creacionistas como un órgano conformado por una organización en la cual, al faltar un componente, deja de funcionar. Unas décadas antes de Darwin, el teólogo William Paley había asimilado el ojo al diseño de un telescopio, y así como a partir de la complejidad del telescopio ha de inferirse la existencia de un diseñador, Paley (2005) consideraba que tras la complejidad del ojo también debe haber un diseñador divino.

El mismo Darwin se ocupó, de forma explícita, de este problema. Darwin estaba consciente de lo persuasivo que había resultado la analogía del ojo y el telescopio adelantada por Paley, y reconoció, en primer orden, la dificultad de prescindir de un diseño divino y explicar la complejidad del ojo en base a la selección natural: "Suponer que el ojo con toda su inimitable complejidad para ajustar su centro focal a distintas distancias, para reconocer distintas cantidades de luz, y para corregir las desviaciones esféricas y cromáticas, pudiera haber sido formado por la selección natural, parece, y lo confieso francamente, absurdo en sobremanera" (Darwin, 2003).

Los propagandistas creacionistas han citado este pasaje hasta la saciedad, como supuesta 'prueba' de que el

mismo Darwin admitió que su teoría era absurda, pues no logra explicar estructuras complejas. Pero, los creacionistas se empeñan en citar fuera de contexto, pues inmediatamente tras ese pasaje, Darwin añade: "La razón me dice que si se puede demostrar que existen muchas gradaciones, desde un ojo sencillo e imperfecto a un ojo completo y perfecto, siendo cada grado útil al animal que lo posea, como ocurre ciertamente; si además el ojo alguna vez varía y las variaciones son hereditarias, como ocurre también ciertamente, y si estas variaciones son útiles a un animal en condiciones variables de la vida, entonces la dificultad de creer que un ojo perfecto y complejo pudo formarse por selección natural, aún cuando insuperable para nuestra imaginación, no tendría que considerarse como destructora de nuestra teoría" (Darwin, 2003).

A Darwin no le preocupa que la selección natural no pueda generar estructuras tan complejas como el ojo. La verdadera preocupación de Darwin es que, para que la selección natural genere estructuras de semejante complejidad debe haber un proceso gradual de conformación. En el caso del ojo, debe existir una sucesión gradual de ojos sencillos a ojos complejos. No obstante, independientemente de que se encontrase evidencia de una sucesión de ojos en grado creciente de complejidad, Darwin apunta que el ojo, como cualquier otro órgano, está sujeto a la sobrepoblación de los organismos que poseen ojos, a la variación y a la herencia, y que el resultado de esto es la acumulación de rasgos que van configurando el ojo.

Pues bien, el ojo no necesita de todas sus partes para funcionar y, contrario a lo que alegan los creacionistas, sí es posible una sucesión de ojos menos complejos a ojos más complejos. De

hecho, los biólogos han demostrado que la sucesión sobre la cual Darwin se pronunció sí existe, de forma tal que ojos menos complejos mantienen su funcionamiento. Muy probablemente, el ojo inició como un órgano compuesto por enzimas sensibles a la luz en organismos unicelulares, lo cual ayuda a moverse hacia la superficie de las corrientes de agua donde habitan estos organismos. Si bien no cumple con todas las funciones del ojo actual, esta mínima sensibilidad a la luz resultó ser ventajosa por encima de aquellos organismos que no tenían ninguna sensibilidad a la luz. Así, aún sin cornea, iris o retina, este órgano sí puede funcionar. Luego, en organismos pluricelulares aparecieron puntos fotosensibles en su epidermis. Esto condujo a pasos posteriores en la evolución del ojo: presencia de células pigmentadas, configuración de células en forma de copa, densificación de la epidermis y desarrollo de un lente, desarrollo de músculos para mover los ojos y de nervios para transmitir señales ópticas al cerebro. Cada una de estas fases puede ser apreciada entre animales contemporáneos. De hecho, entre los moluscos contemporáneos se ha apreciado con claridad la sucesión de estas funciones: la lapa solo exhibe unas células pigmentadas, el caracol marino ya ha desarrollado un ojo con lente primitiva, mientras que el pulpo tiene un ojo completo con cornea, iris, retina y nervio óptico, muy similar al humano (Ayala, 2007).

La teoría de la evolución por selección natural, entonces, refutó las pretensiones del argumento teleológico expuesto por Paley (2005). Inclusive una estructura tan compleja como el ojo puede ser explicada en términos de la selección natural. Los creacionistas han intentado, una y otra vez, retar a la

teoría de la evolución con ejemplos de estructuras orgánicas que, supuestamente, la evolución no es capaz de generar. Una vez más, apelan al mismo principio según el cual la evolución por pasos no sería posible, pues si faltare uno de los elementos el órgano cesaría de funcionar y no ofrecería ninguna ventaja adaptativa para sobrevivir. Así, por ejemplo, consideran que el ala no pudo evolucionar gradualmente, pues solo tendría funcionamiento un ala completa; la mitad de un ala no tendría ninguna función. A esto, los evolucionistas responden que el ala no necesariamente debe estar plenamente desarrollada para poder funcionar: la mitad de un ala serviría, por ejemplo, para cumplir funciones de planeamiento en caída libre (como en algunas ardillas voladoras y monos), y eso sería suficiente para ofrecer una ventaja adaptativa por encima de aquellos organismos que no tuviesen alas de ningún tipo. Los creacionistas han intentado extender su reto al oído, el cerebro y otros órganos complejos, pero cada uno de ellos ha sido respondido acordemente por los evolucionistas (Ayala, 2007).

No obstante, a partir de la década de los años noventa del siglo XX, ha surgido un nuevo movimiento que pretende revivir esta vieja objeción contra la teoría de la evolución. Pero, en vez de señalar la imposibilidad de la evolución para generar grandes estructuras anatómicas complejas como el ojo o el ala, se ha concentrado en varias instancias de la microbiología y la biología molecular (disciplinas relativamente recientes y de las cuales Darwin era ignorante) como supuesta refutación de la teoría de la evolución. A este movimiento se le ha asignado el nombre de 'Diseño Inteligente'.

El Diseño Inteligente no niega que la especiación ocurra y que los organismos

compartan un ancestro común; incluso, admiten que la selección natural conduce la evolución. Pero, alegan que, en determinadas instancias, la selección natural no puede hacer surgir estructuras complejas, y que éstas son más bien atribuibles a la intervención directa de un diseñador inteligente que interrumpe las leyes de la naturaleza para imponer su diseño. El Diseño Inteligente se limita a postular la existencia de ese diseñador, pero no se pronuncia sobre sus atributos; sencillamente insiste sobre la existencia de un diseño preconcebido en la naturaleza por un diseñador, pero de ello no infiere que ese diseñador sea moral, omnipotente u omnisciente.

El Diseño Inteligente parte del principio de 'complejidad irreductible'. Este término fue acuñado por el bioquímico Michael Behe (principal promotor del movimiento) y hace referencia a la incapacidad que tienen algunos sistemas biológicos para haber surgido por pasos graduales. Así, la complejidad sería irreductible en el sentido de que su configuración no puede ser reducida a pequeños pasos, sino que tuvo que haber surgido de un solo golpe. En sus palabras, un sistema de complejidad irreductible es aquel "...compuesto de varias partes que interactúan bien integradas, y que contribuyen a una función básica, en la cual la falta de una de las partes causa que el sistema deje de funcionar. Un sistema irreductiblemente complejo no puede ser producido directamente (es decir, mejorando continuamente la función inicial, la cual sigue funcionando en base al mismo mecanismo) por pequeñas y sucesivas modificaciones de un sistema precursor, porque cualquier precursor de un sistema irreductiblemente complejo al cual le falte una parte es, por definición, disfuncional" Behe (2006).

Si bien el término 'complejidad irreductible' es reciente, el concepto no lo es. Pero en vista de que los evolucionistas sí han logrado presentar evidencia que respalde la evolución del ojo a partir de estructuras menos complejas, los proponentes del Diseño Inteligente han dirigido su atención a estructuras moleculares que ameritan un estudio más minucioso y que, a su juicio, exhiben complejidad irreductible. A juicio de Behe y los defensores del Diseño Inteligente, muchas estructuras moleculares que exhiben complejidad irreductible se asemejan a una trampa para atrapar ratones: estos instrumentos están ensamblados de forma tal que, si faltare alguno de sus componentes, cesarían de funcionar.

Así, el ejemplo de la biología molecular preferido por Behe es el flagelo bacteriano, una estructura molecular que sirve para el movimiento de organismos unicelulares y que, en buena medida, funciona como un sistema mecánico rotatorio producto de la ingeniería. Behe alega que, lo mismo que con las trampas para atrapar ratones, el flagelo bacteriano está conformado de manera tal que, al faltar alguno de sus componentes, el sistema deja de funcionar. El flagelo en cuestión se encuentra en la membrana de las células, y cuenta con un elemento natatorio externo, constituido por un filamento de proteínas, que funciona como aleta o propulsor; a su vez, este elemento natatorio está unido a una suerte de rotor, y el motor que hace rotar el filamento está en la base del flagelo y se compone de dos elementos: un rotor y un dinamo (Ayala, 2007). Estas partes están integradas de forma tal que conforman un sistema que, para poder funcionar, deben estar todas presentes. Por ende, concluye Behe, no pudieron haber surgido a través de pasos gradua-

les; antes bien, surgieron de un solo golpe, y como la selección natural no puede explicar esas apariciones repentinas, una estructura tan compleja debe ser producto del diseño.

Los evolucionistas responden a este reto de la misma manera en que se respondió al reto de la evolución del ojo: para refutar la hipótesis del Diseño Inteligente, habría que presentar evidencia o concebir un escenario en el que los componentes del flagelo bacteriano pudieron haber surgido y ser preservados por la selección natural, aún sin estar acompañados del resto de los componentes. En efecto, han presentado tal evidencia como refutación de las pretensiones del Diseño Inteligente.

En primer lugar, varios evolucionistas han señalado que ni siquiera el modelo de la trampa de ratones, originalmente presentado por Behe, es irreductiblemente complejo. John H. Macdonald ha demostrado cómo podría descomponerse una trampa de ratón y utilizar sus componentes de forma aislada, y aún así estos componentes servirían para atrapar ratones en diversos grados de eficacia (MacDonald, 2008). Se podría doblar el mero alambre y prescindir de los otros componentes, por ejemplo, de forma tal que el ratón quede aplastado si llegare a pasar entre los extremos del alambre. No sería muy eficiente, pero es más ventajoso que no tener ninguna herramienta para cazar ratones. Si se agrega el queso, habría más posibilidad de atraer al ratón para que pase por el alambre. Si se agrega una base, se hace aún más eficiente, pues se podría transportar la trampa a lugares donde hay más ratones. Y así sucesivamente.

Para el caso del flagelo bacteriano, también es posible que los elementos, de forma aislada, cumplan alguna función, y es posi-

ble reconstruir, a través de la observación de bacterias contemporáneas, la sucesión de pasos que condujeron a la evolución del flagelo bacteriano. En palabras del biólogo Francisco Ayala: "El flagelo bacteriano no existe. En diversas especies de bacterias, hay diversas clases de flagelos, algunos más sencillos que el descrito por Behe, otros simplemente distintos, incluso muy distintos... Además, la movilidad en muchas bacterias se realiza sin flagelo alguno" Ayala (2007). El elemento rotatorio del flagelo, por ejemplo, se ha encontrado aislado en los sistemas secretorios que los gérmenes patógenos usan para inyectar toxinas. Con esta evidencia, se refuta que el rotor necesite de los otros componentes para mantener su funcionamiento.

La falla crucial en la argumentación de Behe y los promotores del Diseño Inteligente es que pasan por alto el hecho de que un elemento que conforma actualmente un sistema pudo haber tenido una función diferente en el pasado evolutivo. Y, en vista de esas diferencias de función, se puede explicar cómo pudo haberse mantenido el elemento, aún en ausencia de los otros elementos con los cuales integra el sistema actualmente. Los sistemas que Behe considera irreductiblemente complejos realmente no lo son, pues sus partes, una vez aisladas, pueden cumplir otras funciones. Es perfectamente plausible que la selección natural haya propiciado que esas estructuras, una vez aparecidas, cambiasen de función para conformar un nuevo sistema.

Más aún, el hecho de que en un sistema la remoción de uno de sus componentes impida el funcionamiento general no implica que dicho sistema no pudiera haber surgido gradualmente. Como analogía, vale considerar un arco de piedras: si se

remueve una de las piedras, todas las demás caerán (situación que asemeja a la complejidad irreductible). Pero, eso no implica que el arco fue construido todo de un solo golpe. Antes bien, se pudo colocar piedra por piedra con la ayuda de un andamio. Pero, una vez que ha concluido la construcción, el andamio es perfectamente removible, y el arco se mantendría en pie.

La mayor dificultad que enfrenta el Diseño Inteligente, no obstante, es la evidencia de ausencia de diseño en muchas estructuras orgánicas. Si, como postulan los promotores del Diseño Inteligente, tras la diversidad de la vida yace un diseñador, entonces habrá que concluir que en muchísimas instancias, ese diseñador dista de ser inteligente. Pues, las im-

perfecciones abundan en la naturaleza. De la selección natural se pueden esperar imperfecciones: se seleccionan estructuras óptimas que permitan la supervivencia de los organismos frente a la competencia con los demás, pero estas estructuras no necesitan ser perfectas para que sean seleccionadas; basta que ofrezcan un buen funcionamiento, por encima de las otras estructuras contra las cuales compiten. Más aún, puesto que la selección natural trabaja con las estructuras que se heredan del pasado evolutivo, no puede rediseñar estructuras para un mejor funcionamiento; valga recordar que la selección natural no opera como un ingeniero, sino como un albañil de remodelación. Por el contrario, si el diseñador fuese inteligente, se esperaría que su diseño estuviese

exento de defectos, pero no es esto lo que se evidencia en la naturaleza.

REFERENCIAS

- Ayala F (2007) *Darwin y el Diseño Inteligente*. Alianza. Madrid, España. 231 pp.
- Behe M (2006) *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. Free Press. Nueva York, EE.UU. 352 pp.
- Byrne K, Nichols R (1999) *Culex pipiens* in London underground tunnels: differentiation between surface and subterranean populations. *Heredity* 82: 7-15.
- Darwin C (2003) *The Origin of Species*. Signet. Nueva York, EE.UU. 576 pp.
- Dodd D (1989) Reproductive isolation as a consequence of adaptive divergence in *Drosophila pseudoobscura*. *Evolution* 43:1308-1311.
- Ham K (2007) *How Could a Loving God?* Masters Books. Nueva York, EE.UU. 192 pp.
- Isaak M (2006) *The Counter-Creationism Handbook*. University of California Press. Berkeley, CA, EE.UU. 362 pp.
- Kettlewell B (1973) *The Evolution of Melanism*. Clarendon. Nueva York, EE.UU. 448 pp.
- Macdonald J (2008) A reducibly complex mousetrap. En <http://udel.edu/~mcdonald/mousetrap.html> (Cons. 03/09/2008)
- Morris H (1985) *Scientific Creationism*. Master Books. Green Forest, AR, EE.UU. 277 pp.
- Paley W (2005) *Natural Theology*. Coachwhip. Nueva York, EE.UU. 292 pp.
- Plantinga A (1998) *The Analytic Theist: An Alvin Plantinga Reader*. Eerdmans. Nueva York, EE.UU. 387 pp.
- Popper K (2002) *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge. Londres, RU. 544 pp.
- Ruse M (2007) *¿Puede un Darwinista Ser Cristiano?* Siglo XXI. Madrid, España. 293 pp.
- Yahya H (2003) *The Evolution Deceit*. Ta-Ha. Londres, RU. 234 pp.