

De la bacteria a Shakespeare, acerca del problema del progreso biológico[†]

D avid Fajardo Chica^{*}

Resumen: el artículo presenta la discusión alrededor de la pregunta ¿es la evolución biológica un proceso progresivo? En primera instancia, se diferenciará la cuestión del progreso biológico de otros tipos de progreso, como el progreso social y el progreso científico. En segundo lugar, se diferenciarán dos grandes posiciones al respecto, lo que llamo el viejo progresionismo biológico y el progreso biológico local. En tercer lugar, se defenderá la segunda posición frente a las críticas presentadas por Stephen Jay Gould, mostrando de qué manera esta posición es inmune a ellas. Se finalizará con algunas conclusiones respecto al debate.

Palabras claves: evolución, progreso biológico, Stephen Jay Gould, Richard Dawkins, viejo progresionismo biológico, progreso biológico local.

Summary: this paper presents the debate around the question: is the biological evolution a progressive process? First I'll show the difference between biological progress and others types of progress like social progress and scientific progress. Secondly I'll show the difference between two main positions in the debate, that I call the old biological progress and the local biological progress. Thirdly, I'll defend the second position to the Stephen Jay Gould's replies showing how this position is immune to them. I'll finalize with some conclusions about the debate.

Key words: Evolution, Biological progress, Stephen Jay Gould, Richard Dawkins, Old biological progress, Local biological progress.

I. Introducción

La pregunta por el progreso biológico es una de esas preguntas que el hombre se ha hecho en diferentes épocas y desde diversas perspectivas. Si se ha decidido encajar el mundo viviente en categorías, ¿cómo acomodar éstas?, ¿podremos colocar una encima de otra arguyendo cierta superioridad entre un organismo y otro? Las respuestas a estas preguntas han cambiado al mismo ritmo que han cambiado las ciencias biológicas.

[†] Una versión previa de este trabajo fue presentada en el IX Foro Nacional de Estudiantes de Filosofía realizado en la Universidad del Valle. Agradezco a Carolina Domínguez y al comité evaluador de la revista Versiones por sus útiles sugerencias.

Filosofía · Universidad del Valle · Cali, Colombia · Miembro del Grupo Mentis, Filosofía de la Mente y Ciencias Cognitivas; david.fajardo@gmail.com · filosofiybiologia.blogspot.com

La discusión se ha dado porque el vocablo ‘progreso’ no es unívoco, sino todo lo contrario. Progreso en un sentido bien amplio, como el que nos puede dar el diccionario de la Real Academia, se puede entender así:

Del lat. Progressus

- 1.m. Acción de ir hacia delante.
- 2.m. Avance, adelanto, perfeccionamiento.

En un primer acercamiento al problema uno podría ver progreso en muchas partes. En el mundo humano, el mundo creado por la técnica y la cultura, ver progreso es casi inevitable. Las comunicaciones son cada vez mejores, y es imposible decir que las técnicas médicas y farmacológicas no mejoran con el tiempo. Así que negar este tipo de progreso es algo realmente complicado.

Sin embargo, si volteamos la mirada a la biosfera, ¿podríamos decir lo mismo? ¿Somos los seres pluricelulares “mejores” de algún modo que los unicelulares? ¿Es más perfecto un “delicado” colibrí que un “insignificante” platelminto? ¿Es mejor el “libre” *homo sapiens* que la “tonta” abeja *sphex*? O mejor aún, ¿están bien formuladas estas preguntas? Las anteriores cuestiones no tendrían razón de ser en otro contexto científico diferente al nuestro. En el mundo antiguo o en el medioevo la pregunta por el progreso biológico fue más simple: ¿qué ser viviente se encontraba por encima de cuál? La respuesta tuvo como criterio el parecido al *homo sapiens*. La gran cadena de los seres, creencia muy popular en los siglos XVIII y XIX —aunque tiene sus raíces en la antigüedad— promulgaba que desde la más insignificante roca hasta el hombre existía toda una gradación o una escala natural de perfección que seguía más allá hasta los ángeles u otros seres “superiores”. Así que se daba por contado que los anfibios, por ejemplo, eran superiores a los insectos y a su vez los mamíferos superiores a los anfibios.

Entre más aparentemente cerca del hombre se encontrara el organismo en aquella escala natural, su grado de perfección sería mayor.

Sin embargo, la cuestión tomó un vuelco diferente ya que ahora aceptamos el hecho de la evolución. A saber: “El desarrollo y cambio natural de los organismos a través de generaciones desde formas más primitivas completamente diferentes”

(Ruse, 1987). Si tanto los seres unicelulares, los colibríes, los platelmintos, las abejas y nosotros mismos somos fruto de ese proceso evolutivo, ¿quién es mejor que quién?, o mejor, ¿es dicho proceso progresivo?

Jorge Wagensberg (1998) ilustra estas preguntas de una manera casi poética, y es esta ilustración la que da nombre a mi ensayo. De la bacteria a Shakespeare ha pasado algo, pero, ¿qué es? Estas serán las preguntas que guiarán la reflexión del presente trabajo. Primero se diferenciará tres tipos de progreso de los que se ha hablado en general: progreso social, progreso científico y progreso biológico.

Esta distinción inicial será necesaria para resaltar algunas mixturas irresponsables entre varias acepciones del concepto. Entendida, pues, cuál es la cuestión propia del “progreso biológico” se distinguirá nuevamente dos maneras de definirlo,

se llamará a la primera viejo progresionismo biológico (VPB) y a la segunda progreso biológico local (PBL). Se tomará partido por la segunda ya que se considera lo suficientemente inclusiva como para ser aceptada en general, además se defenderá de las críticas formuladas por el paleontólogo y evolucionista Stephen Jay Gould. Se finalizará con algunas conclusiones en torno al debate.

II. Primera distinción: progreso social y biológico

Si se es un hombre en plena época victoriana, caminando por los bulevares franceses, viajando en transatlánticos y escuchando en los pasillos de la ópera acerca de las buenas nuevas en las colonias americanas, es muy difícil no pensar que la humanidad está progresando. ¿Qué más se podría pensar al llegar a las colonias en África y América y ver a los nativos, indios y negros sumidos a las órdenes de los “finos” y “estilizados” hombres blancos?

Para el hombre del siglo XVIII y XIX, el progreso era algo muy claro (Ruse, 2001, 1998). Y si bien de ninguna manera trato de defender esta posición, quiero acentuar lo difícil que es tener otra percepción del mundo en algunos contextos. La ciencia de ninguna manera está exenta de estas influencias culturales, los científicos están tan inmersos en su entorno como los obreros de una fábrica, o los pintores. En este marco histórico la idea de progreso tuvo cabida principalmente en una teoría científica¹ conocida como *evolucionismo*. El evolucionismo no comenzó con Darwin, las teorías pre-darwinianas de la evolución tenían claros tintes de progresionismo, como veremos en el tercer apartado. Sin embargo, es buen momento para introducir una distinción importante en el término progreso. Distinguiré tres usos del concepto de progreso, a saber, a) progreso social, b) progreso científico y c) progreso biológico.

Las preguntas por el progreso social son: ¿el hombre moderno se encuentra en un estadio mejor que sus antepasados? ¿La historia es un proceso progresivo? ¿Con qué criterio se puede evidenciar este progreso? Las preguntas por el progreso científico — aunque no tendrán cabida en nuestra discusión— serían: ¿Nuestra ciencia es mejor que la de hace algunos años? ¿De qué manera mejora la ciencia? Mientras que las preguntas por el progreso biológico son: ¿Es la historia filogenética de los seres vivos progresiva? ¿La evolución es un proceso que lleva a la mejoría? ¿Con qué criterios se puede evidenciar este progreso o estas mejoras si las hay?

Puede defenderse la existencia de un tipo de progreso sin comprometerse con los otros dos, ya que se refieren a realidades distintas, la historia socio-política, la dinámica de los hallazgos científicos o la historia filogenética de los seres vivos.

¹ Entendiendo este ‘científica’ en un sentido laxo, no quisiera entrar en la discusión del estatus epistémico de las diferentes teorías evolucionistas antes y después de Darwin

Como veremos en el siguiente apartado, estas cuestiones no siempre se pensaron de manera independiente, de tal forma que se configuraran ciertas posiciones que con el tiempo se volvieron insostenibles.

III. Acerca del viejo progresionismo biológico (VPB)

A lo largo de la historia de las ciencias biológicas, aquellos que se acercaron al mundo natural y se enfrentaron a las preguntas propias del problema del progreso tuvieron algunos sesgos o trasfondos ideológicos que produjeron ideas no muy acertadas. Deísmos, mecanicismos, la mixtura entre progreso biológico y social, la creencia en causas últimas inmateriales y divinas, entre otras posiciones, configuraron toda una amalgama de propuestas que para efectos de este trabajo llamaré *viejo progresionismo biológico* (VPB).

El adjetivo viejo no es una cuestión peyorativa, sirve para mostrar dos cosas, a saber: a) efectivamente es una posición propia de los primeros naturalistas y b) consiste en una serie de creencias y posiciones abandonadas por cualquier biólogo profesional en la actualidad. El VPB se compone centralmente de dos afirmaciones: a) el proceso evolutivo es absolutamente progresivo, b) el hombre es la cúspide de la naturaleza.

Como se insinuó anteriormente, es lugar común entre los historiadores de las ideas afirmar que las teorías evolucionistas surgieron como hijas de la idea de progreso. Tales teorías eran la manera más viable de extrapolar el progreso social al mundo natural.² Se pensaba, pues, que la europea era la cultura más desarrollada, y que su progreso se debía a fuerzas naturales. Y ¿qué mejor manera para demostrar el progreso en la naturaleza que decir que las especies no son constantes y que todas ellas provienen de un mismo ascendente primitivo gracias a la evolución?

Seguramente influidos por el deísmo³ típico de la época, algunos evolucionistas de los siglos XVIII y XIX tomaron el mundo natural como un mecanismo al que se le había dado marcha hacia adelante y que nunca pararía. La evolución como dinámica de cambio progresivo en el mundo natural no debía cesar su marcha. Los naturalistas pre-darwinistas, como el abuelo de Charles Darwin, eran partidarios de estas posiciones: “Toda la naturaleza existe en un estado de

² Ruse afirma esto del siguiente modo: “La idea de evolución, la aparición gradual de todos los organismos por causas naturales a partir de una o unas pocas formas con el transcurso de las edades, es en cierto sentido la hija natural de la idea de progreso. En el siglo XVIII, cuando se desarrolló y adoptó ampliamente la noción de progreso social, era natural ir más allá del dominio cultural y hacerla extensiva al de los organismos. [...] El resultado fue una suerte de cuadro naturalista y progresivista del mundo vivo” (Ruse, 1998: 69).

³ El deísmo sostiene que existe un Dios creador que se ha desentendido de su creación. Es un relojero que le dio marcha al mecanismo y observa a lo lejos. Este Dios también ha sido llamado Gran Arquitecto.

mejora perpetua (...) puede decirse que el mundo todavía está en su infancia y que continúa mejorando por siempre jamás” (Erasmus Darwin, 1801: 318).

El evolucionismo se sacudió un poco de este proyecto progresionista absoluto con la adopción de la selección natural como mecanismo evolutivo, ya que ésta es ciertamente relativista. ¿Quiénes tienen la oportunidad de dejar descendencia? Los más aptos. Y, ¿quiénes son los más aptos? Aquellos que podrán dejar descendencia.⁴ Aunque este relativismo del mecanismo darwiniano no es progresionista, Darwin apoyaba algún sentido de progreso. En *El origen de las especies* no se encuentran especificaciones acerca de este carácter progresivo, sin embargo existen algunos pasajes problemáticos: “Y como la selección natural obra solamente por y para el bien de cada ser, todos los dones corporales e intelectuales tenderán a progresar hacia la perfección” (Darwin, 1983, 604); “El resultado final es que todo ser tiende a perfeccionarse cada vez más en relación con sus condiciones. Este perfeccionamiento conduce inevitablemente al progreso gradual de la organización del mayor número de seres vivientes en todo el mundo” (Darwin, 1983: 179).

Darwin creía en el progreso, él mismo era heredero de una de las familias más adineradas, posicionada después de la revolución industrial: la familia Darwin-Legdwood. Proclamar el progreso no era algo extraño para alguien que era precisamente hijo del progreso de las familias europeas (Ruse, 1998: 79).

Si bien lo que se ha considerado la historia oficial proclama que el progreso dentro de la biología evolutiva recibió dos golpes mortales, como lo fueron la obra de Darwin y la posterior síntesis darwinismo-mendelismo, nosotros nos adherimos a la posición de Michael Ruse. Según el historiador y filósofo de la biología, la idea de progreso estuvo presente en una gran parte de los evolucionistas que vivieron desde Darwin hasta la Síntesis Evolutiva,⁵ en la que la evolución llegó a su “mayoría de edad” y lo relativo al progreso, de un tono más filosófico, fue expulsado de las publicaciones científicas para ser expresado en el trabajo de divulgación.⁶ Incluso, el mismo Theodosius Dobzhansky, quien fue el padre de este movimiento, reconoció que se dedicó a la cruzada evolucionista por una razón: “La esperanza de demostrar que la evolución tiene un propósito divino y

⁴ Según Ruse: “En determinadas circunstancias puede resultar ventajoso ser grande y fuerte, pero en otras — por ejemplo, cuando las reservas de alimento disminuyen significativamente— puede que valga más tener un cuerpo pequeño y flaco y una mente más avispada” (Ruse, 1998: 76).

⁵ La Síntesis Evolutiva, gestada en la década de los cuarentas, significó la integración de la teoría de la evolución por selección natural de Charles Darwin, la teoría genética de Gregor Mendel como base de la herencia biológica, la mutación genética aleatoria como fuente de variación y la genética de poblaciones matemática.

⁶ “Y permítaseme remarcar que esta exclusión no obedeció a consideraciones epistemológicas como la incompatibilidad del progreso con la selección natural o la aleatoriedad de la mutación mendeliana, sino que obedeció más bien al deseo natural de los evolucionistas de ser tomados en serio y considerados científicos de categoría” (Ruse, 1998, 89).

que el hombre era el producto más perfecto, la apoteosis de un proceso ascendente y progresivo” (Ruse, 2001, citando la correspondencia de Dobhsanzky con J. C. Green, publicada en 1995, *Biology and Philosophy*).

IV. Acerca del progresionismo biológico local (PBL)

Hemos dicho, pues, que progreso y evolución son conceptos que han estado fuertemente imbricados. También hemos dicho que esta relación se debió a una confusión entre progreso biológico y social. Hasta este punto podemos sacar al menos la siguiente conclusión: cualquier aseveración de que el progreso biológico existe basada en razonamientos de tipo antropocéntrico o eurocéntrico es inválida, pues no tiene un valor o un soporte científico claro. Como hemos visto, eminentes científicos han pensado en el progreso, no luego de una investigación científica, sino defendiendo valores propios (Ruse, 1988, 1998, 2001).

Pasaremos, pues, a revisar parte de la discusión actual acerca del progreso biológico. Pero antes se presentará una segunda posición. Frente al VPB defenderemos lo que llamaremos progresionismo biológico local (PBL). Éste puede ser entendido como una defensa de que efectivamente existe progreso biológico, pero no en todo linaje ni en todo proceso, sino en ámbitos localizados, discretos. Puede haber progreso en la historia evolutiva de un organismo, como puede que no lo haya.

Esta posición encuentra una excelente definición en la pluma de Richard Dawkins: “La tendencia en la que los linajes mejoran acumulativamente su ajuste adaptativo a su manera de vida particular, aumentando el número de las características que se combinan en complejos adaptativos” (Dawkins, 1997: 1016).

Esta posición se diferencia del VPB en varios puntos:

a) La evolución no se entiende como un todo, como un gran proceso progresivo, sino como pequeños micro procesos progresivos.

b) No se hace referencia a un criterio que en últimas haga del hombre la cúspide de la naturaleza, como por ejemplo la complejidad morfológica, el tamaño, la plasticidad comportamental, etc.

c) El progreso biológico no obedece a la naturaleza misma del proceso, no es ocasionado por una fuerza supra-natural que lo empuje. Es un progreso externalista, no internalista.

V. Críticas al progreso biológico

Ha habido algunos críticos de la idea del progreso biológico. Entre los principales exponentes contemporáneos se encuentra el paleontólogo y evolucionista Stephen Jay Gould, quien fue muy conocido por sus trabajos de divulgación de biología evolutiva. Gould publicó varios artículos e incluso un libro entero, *Full house* (1996), sobre la concepción del progreso. Para Gould:

Si nos aferramos al clavo ardiente del progreso (una ramita ideológica disecada) es porque todavía no estamos listos para la revolución darwiniana. Aplaudimos el progreso porque constituye nuestra mejor esperanza para retener la arrogancia humana en el fragor de un mundo evolutivo. Sólo en estos términos alcanzo a comprender que un argumento tan improbable y formulado con tal pobreza nos tenga hoy apresados con tal fuerza y bajo su yugo (Gould, 1996: 37).

Nos centraremos en la crítica que hace Gould a la idea del progreso, dado que ha sido él quien la realizó con más impacto (por ejemplo: Gould, 1996: 1997). Evaluaremos qué tan exitosa fue dicha crítica, para luego sacar algunas conclusiones al respecto. Adelantaremos que el peor error de Gould fue no hacer la distinción realizada previamente entre VPB y PBL, y atacar el “progreso biológico” como si fuera una posición unificada.

La crítica realizada por Gould al progreso biológico no es una crítica organizada ni sistemática, y se encuentra formulada en diversos artículos de divulgación y en el libro anteriormente mencionado. Timothy Shanahan (2001) ha diseccionado la crítica de Gould al progreso, mostrando que se basa en cinco argumentos centrales, que se presentarán a continuación:

a) Argumento anti-anropocéntrico

El antropocentrismo es una visión del universo centrada en el hombre. Pensar que el hombre es el fin último de la naturaleza, un ser perfecto de ésta o su estadio más avanzado, es muestra de pensamiento antropocéntrico. Esta tendencia ha sido propia de los pueblos occidentales y se encuentra en la base de nuestra sociedad:

Quando Dios creó al hombre, lo creó a su imagen, varón y mujer los creó, y les dio su bendición: “Tengan muchos hijos; llenen el mundo y gobiérnenlo; dominen a los peces y a las aves, y a todos los animales que se arrastran” (Génesis, I, 27-28).

El antropocentrismo fue característico de largos periodos del pensamiento biológico, Alfred Russell Wallace escribió en 1889 lo siguiente:

Para nosotros, el mayor propósito, la única *raison d'être* del mundo viviente —con toda la complejidad de la estructura física, con sus grandes reinos, y el apareamiento del hombre— fue el desarrollo del espíritu humano en asociación con el cuerpo humano (citado en Hull, 1988: 32).

El argumento anti-anropocéntrico de Gould es muy sencillo: si uno de los motivos para creer en el progreso biológico es respaldar la idea del hombre en la cima de la naturaleza, eso lo hace profundamente sospechoso.

b) No existe un empuje inherente hacia ningún lugar

El otro argumento Gouldeano contra el progreso señala que no existe evidencia empírica de que haya un empuje previsible en la historia de la vida hacia la perfección, de hecho la historia de la vida aparece como llena de contingencia, haciendo que cada paso en el proceso sea impredecible.

Este argumento ataca las posiciones ortogénicas de la evolución, propias de los albores del darwinismo. Quienes las defendieron sostenían que en los procesos evolutivos existían tendencias evolutivas lineales que obedecían a fuerzas internas más que al papel del medio y la selección natural. Estas ideas fueron recuperadas por diversos autores, quienes defendieron ideas como la de Henri Bergson mostrada por Bowler de la siguiente manera: “El factor no material de la evolución debía ser concebido como un impulso básico —el élan vital— imbuido en la vida desde el comienzo y que intentaba expresarse constantemente organizando la materia recalcitrante en estadios cada vez más elevados” (Bowler, 1983: 68). La crítica de Gould, como cualquier crítica a estas posiciones, es que un ente inmaterial como el élan vital no es necesario para explicar la dinámica evolutiva. Así pues, creer que existe progreso porque una fuerza interna conduce el proceso evolutivo es desacertado.

c) Movimiento aleatorio vs ímpetus dirigido

El tercer argumento es el siguiente: la complejidad no es un criterio para alegar el progreso biológico. Si uno piensa a los organismos como ocupando un espacio morfológico (Fig. 1), la evolución consistirá en una migración desde los espacios de menos complejidad a los de mayor complejidad. Pero no porque éstos sean mejores que los anteriores, sino que no hay más lugar en el espacio morfológico a dónde ir. En últimas lo que queda es que los cambios en los linajes son aleatorios, una complejidad mayor no es resultado de un empuje hacia esa dirección. Así el incremento de la complejidad por sí solo no es muestra de progreso, sólo de los constreñimientos del proceso.

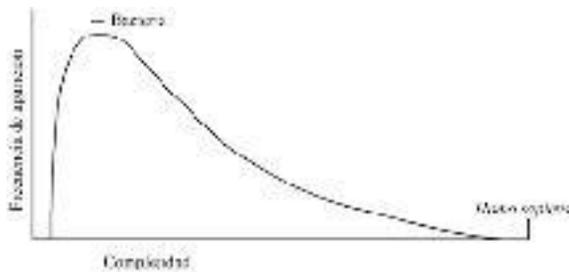


Fig. 1. El origen de la vida ocurrió al lado izquierdo del cuadro, con el mínimo nivel de complejidad, y esto lo evidencia la moda bacteriana de la vida actual, i.e., la gran cantidad de seres bacterianos en comparación con otras formas de vida (Adaptado de Gould, 1996).

d) Argumento de la dominación biótica

El cuarto argumento de Gould hace referencia al número de diferentes tipos de seres vivientes. Una muestra de que de ninguna manera el hombre o los mamíferos son más exitosos o “superiores” con respecto a los insectos o a los mismos seres unicelulares, es el hecho de que la cantidad de seres humanos y de mamíferos son una nimiedad frente a la cantidad numérica aplastante de bacterias en el mundo celular; y los insectos son los que dominan el mundo pluricelular (Ver Fig. 1).

e) Argumento de la ramificación

En el quinto argumento, Gould señala que la historia de la vida muestra cómo el proceso evolutivo ha ido perfilando un modelo parecido a las ramas de un árbol más que a una subida empinada y suave hacia la perfección.

Los cinco argumentos anteriores responden a cinco posibles enunciados a favor del progreso biológico (Shanahan, 2001), el argumento a) se dirige a a’), b) a b’), y así:

a’) El *Homo sapiens* es la razón de ser o el *telos* del proceso evolutivo.

b’) Existe una fuerza inherente que guía la evolución en determinada dirección.

c’) El incremento de la complejidad es inherentemente ventajoso, sin tener en cuenta el entorno.

d’) Si hay progreso, los organismos más avanzados deberán ser más numerosos en especies e individuos.

e’) La historia de la vida es lineal y ascendente, y no un árbol de variedad.

Como se puede ver claramente, estos cinco puntos podrían corresponder a una posición típica del VPB pero no del PBL, son posiciones que no han sido defendidas por biólogos profesionales al menos hace una centuria. De esta manera podemos sostener que el PBL es inmune a estas críticas, pues ninguna va contra su núcleo. El progreso biológico puede entenderse en los términos del PBL sin comprometerse con ninguna de las anteriores cinco afirmaciones.

¿Por qué entonces Gould escribe con tanto ahínco contra estas posiciones? Utilizaremos un argumento de caridad para defenderlo. Gould ha escrito la mayoría de estas críticas en artículos y libros de divulgación dirigidos al público norteamericano. De hecho, cuando ha escrito en publicaciones profesionales al respecto parece cambiar un tanto de posición:

No niego que el registro fósil contenga legítimos casos de un fenómeno primario identificado como progreso —tendencias persistentes dentro de los clados basadas en los caracteres interpretables como mejoras estructurales, y que conducen a una mejor representación de los taxones que llevan estas características (Gould, 1988: 324).

Así pues, en su obra de divulgación, Gould se ha preocupado por atacar las ideas de progreso biológico que puedan corresponder al sentido común de un ciudadano cualquiera. Pero estas críticas no son suficientes para atacar el PBL que hemos expuesto, así él hubiera pensado lo contrario (*cf.* Gould, 1997).

VI. Conclusiones

Llegados a este punto, debo hacer unas consideraciones finales. Con respecto a la pregunta inicial ¿qué ha pasado de la bacteria a Shakespeare?, pregunta formulada por Wagengsberg, he de decir que está de principio mal formulada, ya que busca una respuesta basada en una concepción lineal del proceso evolutivo. Si queremos dar un panorama de lo que ha pasado en la historia de la vida de nuestro planeta, también deberíamos preguntarnos qué ha pasado de la bacteria al colibrí, de la bacteria a la gacela, de la bacteria a las secuoyas o a los bananos. Y también, por qué no, de la bacteria a sus descendientes, las bacterias actuales.

El acercamiento adaptacionista de Dawkins es saludable en cuanto no basa su posición en premisas deístas o del sentido común, sino en criterios ingenieriles. Hay progreso siempre que haya una acumulación de los rasgos adaptativos que sean propicios para cada ser en su estilo de vida particular. Así pues, las conclusiones finales de este trabajo son:

a) El viejo progresionismo biológico, con todo lo que él implica, es una posición anticuada que debe considerarse como parte de un museo de ideas, como bien nos muestran las críticas de Gould.

b) De acuerdo al *progresionismo biológico local* las preguntas gruesas que al principio se enunciaron del tipo ¿son los seres pertenecientes a la especie X mejores que los de la especie Y? han perdido sentido. Así pues;

c) no pueden sacarse conclusiones morales de la discusión del progreso en el mundo de la vida. De tal modo;

d) en el presente la discusión sobre el progreso biológico es más un juego intelectual en el que los diferentes contendores defienden sus posiciones y sin implicaciones prácticas, morales o científicas.

Bibliografía *

- Bowler, Peter, (1983), *The eclipse of Darwinism*, The Johns Hopkins University Press [Versión en castellano de Juan Faci Lacasta, *El eclipse del Darwinismo*, Barcelona, Editorial Labor, 1985].
- Darwin, Charles, (1983), *El origen de las especies*, Madrid, Sarpe [traducción de Aníbal Froufe de *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*, 1859].
- Darwin, Erasmus, (1801), *Zoonomia*, [Versión electrónica del Gutenberg Project: www.gutenberg.net, (2005)].
- Dawkins, Richard, (1997), "Human chauvinism", en: *Evolution*, 51 (3), pp. 1015-1020.
- Gould, Stephen Jay, (1988), "On replacing the idea of progress with an operational notion of directionality", en: *Evolutionary progress*, Nitecki, M., ed., Chicago, The University of Chicago Press.
- _____, (1996), *Full house: the spread of excellence from Plato to Darwin*, New York, Harmony Books [Versión en castellano de Oriol Canals, *La grandeza de la vida: la expansión de la excelencia de Platón a Darwin*, Barcelona, Crítica].
- _____, (1997), "Self-help for a hedgehog stuck on a molehill", en: *Evolution*, 51 (3), pp. 1020-1023.
- Hull, David, (1988), "Progress in ideas of progress", en: *Evolutionary progress*, Nitecki, M., ed., Chicago, The University of Chicago Press.
- Ruse, Michael, (1987), *Tomándose a Darwin en serio*, Barcelona, Salvat.
- _____, (1988), "Molecules to man: evolutionary biology and thoughts of progress", en: *Evolutionary progress*, Nitecki, M., ed., Chicago, The University of Chicago Press.
- _____, (1998), "Evolución y progreso: crónica de dos conceptos", en: *El progreso. ¿Un concepto acabado o emergente?*, Agustí y Wagengsberg, eds., Barcelona, Tusquets.
- _____, (2001), *El misterio de los misterios. ¿Es la evolución una construcción cultural?*, Barcelona, Tusquets.
- Shanahan, Timothy, (2001), "Methodological and contextual factors in the Dawkins/Gould dispute over evolutionary progress", en: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 32 (1), pp. 127-151
- Wagengsberg, Jorge, (1998), "El progreso, ¿un concepto acabado o emergente?", en: *El progreso. ¿Un concepto acabado o emergente?*, Agustí y Wagengsberg, eds., Barcelona, Tusquets.

