AULA DE ECOLOGÍA URBANA

17 de diciembre de 2009

Malentendidos sobre la teoría de Darwin

El Aula de Ecología Urbana quiso sumarse a la celebración del año de Darwin y organizó esta sesión con la conferencia "Malentendidos sobre la teoría de Darwin", a cargo de Juan Moreno, profesor del Departamento de Ecología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) y autor del libro *"Los retos actuales del Darwinismo: ¿una teoría en crisis?"*.

La respuesta tradicional al darwinismo por buena parte de la comunidad científica española ha sido de: desconfianza –son ideas de fuera-, olvido –la ciencia no necesita teorías- y rechazo –contradice dogmas-. En cuanto a la opinión pública general, parece quedarse en aquello de que "venimos del mono".

¿Qué dice la teoría sobre evolución por selección natural de Darwin?

- Si hay reproducción (los organismos producen copias más o menos exactas de sí mismos),
- si hay variación (los organismos se diferencian entre sí en alguna propiedad),
- si hay herencia (los organismos se parecen a sus progenitores),
- si hay competencia por los recursos (no toda la descendencia producida puede sobrevivir y reproducirse en la misma medida),

- se sigue que: los individuos con propiedades que ofrezcan ventajas en la competencia por los recursos sobrevivirán mejor y se reproducirán más eficazmente,

- lo que conducirá inevitablemente a que a lo largo de grandes períodos de tiempo se produzca cambio evolutivo en dichas propiedades.

La evolución por selección natural se basa en cambios fenotípicos acompañados de cambios genéticos. Ningún agente selecciona nada con un objetivo específico, es un proceso que funciona solo.

Hoy sabemos que hay reproducción, que hay variación, que hay herencia, que hay competencia por los recursos, que ciertas propiedades ofrecen ventajas en aptitud, y que en organismos de corta vida se puede observar la evolución en acción.

Implicaciones filosóficas

- El proceso evolutivo no tiene dirección ni objetivo alguno: no hay escala natural (contra ortogénesis y vitalismo).
- El proceso se basa en cambios en la frecuencia en poblaciones de distintos tipos de individuos (contra transformacionismo lamarckista).
- Los cambios son graduales, de generación en generación (contra esencialismo puntuacionista).

El proceso es automático si se dan las condiciones de variación heredable con efectos sobre la eficacia biológica (algoritmo): se puede simular en un ordenador u observar en el laboratorio y en el campo.

Malentendidos sobre la teoría de Darwin

"Es sólo una teoría y por tanto no es un hecho comprobado"

- Las teorías científicas son modelos para entender la realidad: son más sólidas cuantas más predicciones basadas en ellas se cumplen empíricamente.
- Llegado el momento, los elementos masivamente apoyados por la evidencia terminan por convertirse en hechos aceptados por todos.
- La evolución por selección natural terminará por ser aceptada por todos, pero todavía provoca resistencia: es normal, tampoco las ideas de Galileo fueron aceptadas por todos en su día.
- Sin embargo, que ha habido evolución biológica sobre este planeta empieza a convertirse en un hecho aceptado por casi todos.
- La teoría ha podido ser rechazada con cualquier hallazgo fósil, pero nunca lo ha sido.

"Es la primera teoría sobre cambio biológico"

Evolucionismo es la idea de que los organismos se han modificado a lo largo de la historia de la Tierra. El evolucionismo es anterior a Darwin (Lucrecio, Epicuro, R. Chambers, Maupertuis…).

Lo original en la teoría de Darwin es que el mecanismo fundamental que determina la evolución es la selección natural.

"Es la única teoría sobre cambio biológico"

Existen otros modelos sobre evolución, aunque algunos no son comprobables científicamente:

- evolución por instrucción directa del ambiente (Lamarck 1809)
- evolución por auto-organización de sistemas complejos (Kauffman 1980)
- evolución por macromutaciones o saltacionismo (Goldschmidt 1940)
- evolución exclusivamente por fusión de genomas (Margulis)
- evolución por fuerza vital u ortogénesis (Teilhard de Chardin)
- evolución por diseño inteligente (Behe y demás creacionistas)

"Fue propuesta a la vez por Darwin y Wallace"

En 1838, 20 años antes de publicar "El origen de las especies", Darwin tenía ya su teoría, reflejando las ideas básicas en sus notas y correspondencia. Wallace tuvo las mismas ideas en 1858, es decir, 20 años después de Darwin.

"Fue aceptada por el mundo académico desde el principio"

- Resistencia religiosa: "El hombre viene del mono".
- Resistencia científica: fijismo de las especies, dilución de la herencia, ortogénesis, tiempo disponible, complejidad irreducible.

"Es incompatible con las creencias religiosas"

- El hecho de que ha habido evolución y de que somos un producto de la misma no se discute científicamente. Tampoco debería discutirse religiosamente: Juan Pablo II dedicó una encíclica a aceptar el hecho de la evolución.
- El "diseño inteligente" es una concepción ideológica surgida durante la era Bush que no sólo es acientífica, sino atentatoria contra la religión basada en la fe.
- Existen científicos creyentes, como el español F. J. Ayala, que aceptan plenamente la vigencia de la teoría de Darwin.

- La teoría sobre evolución por selección natural es como la teoría atómica: una herramienta para comprender la realidad y no pretende sustituir ni a la religión ni a la ética.

"Afirma que lo natural es bueno"
Confusión entre describir y prescribir: lo "Natural" es "Bueno". David Hume ya destruyó la validez filosófica de este argumento hace más de dos siglos: su único sustento es la religión.

La teoría de Darwin niega objetivos y fines a los procesos evolutivos y descarta de plano la falacia naturalista: los resultados del proceso evolutivo tienen las mismas implicaciones éticas que la estructura atómica de la materia o la tabla periódica de los elementos químicos.

"Postula que siempre triunfa el fuerte"
La selección natural puede perfectamente favorecer ser más pequeño para evitar ser detectado, o ser más asustadizo para no arriesgarse, o ser más débil para consumir menos recursos, o ser más ágil para escapar…

Se confunde a menudo la competencia por la transmisión genética con la depredación o alimentación de los animales o con la competencia social: depredar o consumir no es competir por la transmisión genética; la competencia por la transmisión genética puede ocurrir sin que los organismos se enfrenten en competencia directa.

Es el problema de las metáforas que llevan a error, identificando selección con algo discriminatorio, lucha por la vida con combate y agresión, y competencia con enfrentamiento. Si Darwin hubiera utilizado otras metáforas: selección -concurso de méritos-, lucha por la vida -obtención de recursos y eficacia reproductora-, y competencia -diferencias en eficacia en la perpetuación-; la selección natural se definiría como cambio biológico por perpetuación diferencial de capacidades reproductoras heredadas.

"Sólo postula estrategias incompatibles con la cooperación"
La cooperación entre individuos de la misma población puede ser favorecida si facilita la transmisión genética: selección de parentesco (interacción entre parientes), altruismo recíproco (interacciones repetidas), prestigio y estatus social del que coopera (sociedades estables), castigo a los no cooperantes (sociedades estables).

La cooperación puede también ser favorecida si los grupos de cooperantes triunfan sobre los grupos de no cooperantes: selección de grupo.

La simbiosis entre organismos distintos puede ser mutualista si ambas partes mantienen cierto control sobre la interacción: la sinergia es un producto muy frecuente de la selección natural.

"Tiene algo que ver con la eugenesia y el Darwinismo social"
Darwinismo social: la evolución biológica, pero especialmente la evolución social humana, son procesos dirigidos hacia un objetivo de mejora y perfeccionamiento. Por tanto, las desigualdades sociales son producto de un proceso encomiable y no deben ser corregidas.

Eugenesia: hay que ayudar al proceso de selección natural, seleccionando entre las personas, igual que se hace con las razas de ganado, quién debe dejar descendencia, con el fin de "mejorar la raza".

El darwinismo social no tiene nada que ver con la teoría de Darwin y es una expresión más de confundir descripción y prescripción, y del malentendido sobre el "triunfo del más fuerte", que es una tautología si se define al más fuerte como el que triunfa en la sociedad.

En cuanto a la eugenesia, la selección natural no merece ser ayudada porque no es un proceso con implicaciones éticas ni persigue fin ni objetivo alguno.

"Tiene algo que ver con el racismo y el nazismo"
Este prejuicio social es antiquísimo y muy anterior a Darwin y existe en sociedades que no han tenido el menor contacto con la teoría de Darwin.

La teoría de Darwin enseña precisamente todo lo contrario: que todas las etnias son producto del mismo proceso evolutivo y comparten una misma naturaleza; la cultura que las diferencia es un mero barniz superficial.

"Es una tautología"
Se presupone que un juego lógico (la aptitud determina el éxito y éste a su vez la aptitud) anula la investigación científica de generaciones de investigadores.

La supervivencia y el éxito en el presente se basan en capacidades seleccionadas en el pasado (aptitud).

"Es una perogrullada"
No, cuando es sistemáticamente mal entendida, incluso por profesionales.

Cuando se explica la adaptación por selección natural, la mayoría entiende que los organismos mismos se adaptan en vida y transfieren sus adaptaciones. Cuando se habla de variación, la mayoría entiende que hablamos de la aparición de la variación necesaria para adaptarse. Cuando se habla de filogenia, la mayoría entiende que el proceso tiene un objetivo de mejora.

"Se basa únicamente en el azar"
La selección de variación al azar no puede producir complejidad. Sin embargo, está comprobado que un proceso basado en retener mejoras por pequeñas que sean y sustentar nuevos cambios sobre conquistas anteriores, alcanza rápidamente resultados increíbles de complejidad, aunque estén afectados por el orden en que aparecen los cambios.

La selección natural no se basa exclusivamente en el azar, sino en los imperativos del ambiente que son concretos y en algunos casos inamovibles: la convergencia adaptativa es el resultado.

"Sólo atañe al origen de nuevas adaptaciones, no a la conservación de las antiguas"
Según algunos, muchos rasgos que surgieron en su momento favorecidos por la selección natural positiva, actualmente son solo rémoras del pasado. Sin embargo, la selección natural negativa actúa continuamente eliminando cualquier modificación genética que induzca un deterioro de las funciones de las moléculas implicadas en el desarrollo.

Los rasgos adaptativos no son recuerdos del pasado sino adaptaciones mantenidas actualmente por incesante selección natural negativa.

"No se puede observar la acción de la selección natural"
Existen libros enteros con centenares de ejemplos de cambios fenotípicos en poblaciones promovidos por presiones selectivas. También, en el laboratorio se

puede seleccionar a favor de casi cualquier rasgo y obtener respuestas en pocas generaciones.

"Es una teoría sobre la que cualquiera puede opinar"

- Los físicos opinan categóricamente sobre la biología, pero no al revés.
- Intelectuales de cualquier formación han opinado tradicionalmente sobre darwinismo sin haber, en la mayoría de los casos, leído la obra de Darwin ni tener la más remota idea de cómo funcionan los organismos en la naturaleza.
- Las opiniones suelen estar cargadas de prejuicios: el materialismo de la "peligrosa idea de Darwin" suele provocar rechazo hasta en los físicos más supuestamente materialistas.

"No es compatible con variación en la velocidad de los cambios evolutivos"

Darwin siempre postuló que la velocidad del cambio variaría en función de la variación ambiental y que podía acelerarse.

"Se basa en algo inobservable"

Darwin ofreció un mecanismo evolutivo basado en algo directamente observable en su tiempo y ahora, que todas las poblaciones se componen de individuos distintos.

El gradualismo darwinista no se basa en una velocidad de cambios constante sino en la continuidad de la cadena reproductiva, y en que las diferencias entre progenitores y descendientes son pequeñas y graduales pero permiten en el transcurso de muchas generaciones grandes modificaciones.

"Postula que toda la variación se debe a micromutaciones en genes"

Darwin no conocía la genética y por tanto no basó su teoría en ningún tipo de mutaciones, sino en variación heredable gradual como la que existe en poblaciones naturales, en organismos domésticos y en la especie humana. Cualquier tipo de variación heredable gradual descubierta o por descubrir es compatible con la teoría de Darwin.

"No es compatible con la conservación de los genes del desarrollo"

Gradualismo de Darwin: los cambios en los genes del desarrollo permitirán la formación de nuevos fenotipos viables.

"No explica la formación de nuevas especies"

Principio de divergencia de Darwin:

1) La selección natural favorece variantes de una especie que sean diferentes a los fenotipos más frecuentes en algún rasgo que afecte a su interacción con el medio.
2) La divergencia conlleva dificultades cada vez mayores para la mezcla de fenotipos divergentes y los más frecuentes (hábitat, fenología, atracción sexual) debidas a adaptaciones diferentes.
3) La selección natural favorece caracteres que impiden la hibridación cuando el proceso está muy avanzado.
4) Total separación reproductiva de los dos linajes o especiación.

"No se detectan procesos de especiación por selección natural"

Según Darwin la especiación es un proceso y no se detecta sino a posteriori.

La evolución por formación de nuevas especies no puede distinguirse de la evolución sin especiación porque no pasa nada especial durante el momento de la especiación.

"La auto-organización es independiente de la selección"
La auto-organización se debe a interacciones entre elementos próximos determinadas por genes; la selección puede ajustar los parámetros de respuesta y crear auto-organización.

"No explica variación adaptativa en frecuencias de mutación en microorganismos"
Es la regulación de la actividad de reparación de mutaciones en determinadas situaciones la que permite cambios genéticos adaptativos: la instrucción depende de una selección previa.

"Postula que el ambiente no afecta a la expresión de los genes"
La selección opera sobre fenotipos, no genotipos.

"Predice adaptación en vano"
La selección siempre se basa en lo ya existente.

"Es incompatible con la existencia de distintos niveles de explicación"
La selección opera sobre genes en el seno de un genoma, fenotipos en una población y grupos en una población.

"No tiene en cuenta los cambios neutrales en el genoma"
Dichos cambios no tienen efectos evolutivos.

COROLARIO: Si algo se quiere entender mal, se entenderá mal.

¿La teoría de Darwin está en crisis?

El número de trabajos científicos basados en la teoría de la selección natural en todo tipo de disciplinas no hace más que aumentar.

La teoría ha resuelto los problemas de la adaptación y diversificación de la vida. La adaptación de los organismos no ha recibido ninguna otra explicación científica convincente. La diversificación de las especies ha sido explicada por cambios de esencias, por choques entre genomas, por la ruleta de las grandes extinciones, por cristalización espontánea, o por la fuerza de la voluntad de los propios organismos. Todas estas explicaciones son poco parsimoniosas y requieren nuevas explicaciones.

La única pega real es que la teoría no deja ningún resquicio a la idea de que el mundo está especialmente diseñado para unos seres perfectos y superiores surgidos por algún proceso especial: somos un conjunto más de individuos ansiosos de recursos y nuestra superioridad ecológica es el mero producto de la selección natural.

Siglo y medio de debates demuestra que la teoría de Darwin es campeona en superar retos.

La teoría sobre evolución por selección natural de Darwin es nuestra mejor herramienta para entender el mundo orgánico y nuestra propia evolución. Ya es hora de olvidarnos de todos los malentendidos sobre la teoría de Darwin y aceptarla como base de la Biología.