

teorema

Vol. XXVIII/2, 2009, pp. 95-105

[BIBLID 0210-1602 (2009) 28:2; pp. 95-105]

Darwin naturalista: el caso de la fecundación de las orquídeas

Magí Cadevall

ABSTRACT

Darwin was a great naturalist, who devoted years of study and experimentation to monograph subjects. But these works are a complement of his theoretical works such as *On the Origin of Species* and *The Descent of Man*. His work *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects* is a great argument in favour of *On the Origin of Species* and against the argument of design, defended by natural theology. Among other theoretical aspects, the use of teleological language, the idea of species co-evolution, the defence of gradualism and the struggle against creationism stand out.

KEYWORDS: *natural selection, creationism, gradualism, co-evolution.*

RESUMEN

Darwin fue un gran naturalista que dedicó años de estudio y experimentación a temas monográficos. Pero estas obras monográficas son un complemento de sus obras teóricas como *El origen de las especies* y *El origen del hombre*. Su obra *La fecundación de las orquídeas* es un gran argumento a favor de *El origen de las especies* y contra el argumento del diseño defendido por la teología natural. Entre los aspectos teóricos destaca el uso del lenguaje teleológico, la idea de la coevolución de las especies, la defensa del gradualismo y la lucha contra el creacionismo.

PALABRAS CLAVE: *selección natural, creacionismo, gradualismo, coevolución.*

I. DARWIN NATURALISTA

Darwin con la teoría de la selección natural crea las bases de la biología como ciencia unificada. Con toda justicia las obras más conocidas y citadas de Darwin son dos obras de gran alcance teórico, *El origen de las especies* y *El origen del hombre*. En la primera propone la selección natural como mecanismo explicativo de la evolución. En la segunda extiende la evolución al hombre, demostrando que procede de formas inferiores y sostiene tesis como el origen gradual del lenguaje a partir de la comunicación animal y el origen del sentido moral a partir del instinto social de los animales.

Pero la capacidad teórica de Darwin y su pasión por la explicación no debe hacernos olvidar que fue un gran naturalista capaz de dedicar años de estudio e investigación a temas monográficos. Resulta incluso sorprendente que, cuando ya tenía elaborada su teoría de la selección natural, como demuestra su ensayo de 1844, dedicara ocho años de trabajo (1846-1854) al estudio de los cirrípedos. En el caso que nos ocupa especialmente, la fecundación de las orquídeas, estudió unas 150 especies de orquídeas, describiendo con diverso detalle sus mecanismos de fecundación. Dedicó también su atención a temas tan diversos como las plantas insectívoras, la capacidad del movimiento de las plantas o la formación de la tierra vegetal por los gusanos.

Desgraciadamente su obra como naturalista no ha sido lo bastante conocida y apreciada. Naturalmente es conocida y comentada por algunos especialistas. Ghiselin, por ejemplo dedica un capítulo a los cirrípedos y contiene numerosas referencias a la fecundación de las orquídeas [Ghiselin (1984)]. El desconocimiento es mayor en nuestro país. Mientras muchas de estas obras fueron traducidas al alemán y al francés ya en el s. XIX, sólo recientemente se han traducido al castellano. Recientemente ha aparecido en castellano *Plantas insectívoras* [Darwin (2008b)] y una cuidadosa edición de *La fecundación de las orquídeas* [Darwin (2008a)]. Y más recientemente, *La variación de los animales y plantas bajo domesticación* [Darwin (2009a)], y *Las diferentes formas de las flores en plantas de la misma especie* [Darwin (2009b)].

No hay que considerar que sus trabajos como naturalista estén desconectados de sus grandes obras teóricas. *La fecundación de las orquídeas*, publicada en 1862, tres años después de *El origen*, es un poderoso argumento que refuerza las tesis de *El origen*. En *La fecundación de las orquídeas* describe las maravillosas y diversas estrategias para la fecundación cruzada. Aunque la mayoría de especies de orquídeas son hermafroditas, la evolución ha ido modificando la estructura de las flores, a través de muy variadas coadaptaciones entre las orquídeas y los insectos, de forma que el polen capturado en una flor sea depositado por el insecto en otra flor probablemente de distinta planta. Ya en *El origen de las especies* apuntó que los organismos superiores necesitan cruzarse esporádicamente con otros individuos [Darwin (1859), p. 277]. Estaba convencido de que la autofertilización producía una baja fertilidad, como trató de demostrar en una de sus obras [Darwin (1876)].

Pongamos algún ejemplo de estas maravillosas estrategias para la fecundación cruzada. En *Cypripedium pubescens* una pequeña abeja entra por una gran abertura superior, pero no puede salir por el mismo lugar porque resbala, por lo que debe salir por un pequeño orificio inferior. Al escaparse tiene que friccionar primero el estigma, donde hay que depositar el polen para la fecundación de la flor, y después una de las anteras, donde reside el polen, “de modo que no puede dejar polen sobre el estigma hasta que no esté

embadurnado con el polen de otra flor, y así hay una alta probabilidad de fecundación cruzada entre plantas distintas” [Darwin (2008a), p. 223].

Otra estrategia, que Darwin consideraba la más asombrosa, es la de las *Catasetum* [Darwin (2008a), p. 181]. La *Catasetum* es una forma exclusivamente masculina y para producir semillas deben transportarse las masas de polen a las plantas femeninas. El polinio, con un disco viscoso enorme que contiene el polen y un apéndice, está vuelto hacia dentro de modo que el insecto visitante no puede tocarlo. El artificio se basa en lo que Darwin llama sensibilidad de la planta. Cuando el insecto toca ciertos puntos de la flor los polinios son disparados como una flecha y se pegan al insecto. Cuando el insecto vuela antes o después a una planta hembra, introduce el extremo de la flecha que sostiene el polen en la cavidad estigmática fecundando la planta femenina.

Por esto *La fecundación de las orquídeas* no es una obra puramente descriptiva y taxonómica. La taxonomía tuvo especial importancia en el estudio de los cirripedos. En cambio en *La fecundación de las orquídeas* sigue tanto como le es posible la clasificación de las Orchideae establecida por Lindley. La obra de Darwin es básicamente funcional: hacer hipótesis acerca del funcionamiento de los diferentes órganos de la flor, de forma que se produzca la fecundación cruzada.

II. DARWIN EXPERIMENTADOR

Tampoco es sólo un trabajo de paciente observación pasiva. Realizó numerosos experimentos para contrastar sus hipótesis funcionales. En el caso mencionado de *Cypripedium pubescens* introdujo primero algunas moscas a través de la gran abertura superior y no siguieron el camino apropiado para recoger el polen. Luego atrapó y colocó en la abertura una abeja muy pequeña y, después de tratar en vano de retroceder, se abrió camino por uno de los orificios inferiores, quedando embadurnada de polen y preparada para depositarlo en el estigma de otra flor. Repitió la operación cinco veces con el mismo resultado [Darwin (2008a), pp. 222-3].

Para experimentar cómo se provoca el lanzamiento del polinio en las *Catasetum* probó de estimular la parte apropiada con una gota de cloroformo, de alcohol o de agua hirviendo sin ningún efecto. Tampoco tuvo efecto la exposición de toda la flor a vapor de cloroformo [Darwin (2008a), p. 211].

En algunas especies como *Orchus pyramidalis* el polinio cambia de forma al secarse cuando es extraído por un insecto, de modo que las masas de polen asuman la posición idónea para tocar la superficie estigmática y fecundar otra flor. Para confirmar que la causa del movimiento es higrométrica probó con vapor de cloroformo, ácido prúsico, e inmersión en láudano sin lograr el efecto deseado [Darwin (2008a), p. 256].

La realización de experimentos no es exclusiva de esta obra. Ya en *El origen* podemos encontrar algún sencillo experimento. Para confirmar la intensidad de la lucha por la existencia limpió un rectángulo de tierra de 3 pies por 2 y fue marcando los brotes de las plantas que iban creciendo. De 357 plantas que nacieron, 295 fueron destruidas principalmente por insectos y babosas [Darwin (1859), p. 67]. En *Los efectos de la fertilización cruzada y la autofertilización*, a través de una larga serie de estudios experimentales, llegó a la conclusión de que la descendencia resultante de la autofertilización era inferior en tamaño y fertilidad. Pero es en *Las diferentes formas de las flores en las plantas de la misma especie* donde se realizan experimentos de cruzamiento bastante sofisticados: en el caso de formas con estilo largo y con estilo corto realiza artificialmente los cuatro posibles tipos de cruzamiento. La obra *Plantas insectívoras* es toda ella una larguísima serie de experimentos sobre la sensibilidad de la *Drosera* a sustancias orgánicas e inorgánicas y a diversos productos químicos y sobre la digestión de sustancias orgánicas por las plantas insectívoras.

III. LAS CAUSAS DE LA VARIACIÓN: DARWIN Y LAMARCK

Las obras del Darwin naturalista no sólo son importantes por el paciente trabajo de observación, estudio y experimentación. En todas ellas pueden encontrarse ideas relacionadas con sus grandes obras teóricas. Por ejemplo, en *La variación de los animales y plantas* podemos encontrar sugerencias sobre las causas de la variación. En el s. XIX se desconocía la estructura del material hereditario, las mutaciones y sus causas. Pero Darwin tenía claro que para actuar la selección, tanto en la domesticidad como en la naturaleza, los seres orgánicos tenían que tener una tendencia inherente a la variación. Es sabido que en las seis ediciones sucesivas de *El origen* fue dando más importancia a los factores que podemos llamar lamarckianos, como la acción directa de las condiciones de vida, el uso y el desuso. Por ello se ha interpretado a veces que Darwin, movido tal vez por las críticas recibidas a la teoría de la selección natural, se habría vuelto más lamarckiano, aunque siempre sostuvo que la selección natural era la principal fuerza evolutiva. Creo que se trata de un malentendido. Para Lamarck hay una fuerza vital ascendente que causa la composición creciente de la organización desde los animales más imperfectos a los más perfectos. Si sólo existiera esta fuerza, se tendería a formar una gradación regular en los seres vivos. La irregular diversidad de los seres vivos es debida a la variedad de circunstancias a las que están sometidos, circunstancias que influyen indirectamente a través de las nuevas necesidades, acciones, hábitos, uso y desuso [Lamarck (1971), pp. 178-180]. Por tanto en Lamarck lo que determina el curso variado de la evolución son las circunstancias y, como consecuencia de ellas, los hábitos, acciones, uso o desuso. En

cambio para Darwin la acción directa de las condiciones de vida, el uso y el desuso no son las que determinan el curso de la evolución sino que son las causas de la variación. Lo que determina el curso de la evolución es la selección, sea en la domesticidad o en la naturaleza. En palabras de Darwin:

Pero la variación inicial sobre la que trabaja el hombre y sin la cual no puede hacer nada, es causada por pequeños cambios en las condiciones de vida, que deben haber ocurrido con frecuencia en la naturaleza. [...] Así podemos esperar obtener alguna luz, por pequeña que sea, sobre las causas de la variabilidad—sobre las leyes que la gobiernan, como la acción directa del clima y la comida, los efectos del uso y desuso y la correlación del crecimiento— y sobre la cantidad de cambio al que los organismos domesticados están sujetos [Darwin (1868), p. 3].

En este libro Darwin se refiere a la selección en domesticidad, pero un proceso análogo ocurre en la selección natural. Nótese de paso que, aunque para Darwin la variación es azarosa, ello no significa que no tenga causas físicas por desconocidas que sean. La variación es azarosa porque para él, al contrario de Lamarck, no tiene nada que ver con las necesidades de los organismos y su adaptación.

IV. EL LENGUAJE TELEOLÓGICO

Volviendo a *La fecundación de las orquídeas*, debemos destacar varios aspectos teóricos. El primero puede ser el uso intenso y repetido del lenguaje finalista. Este libro es un gran argumento a favor de *El origen* y una refutación del argumento de la predestinación, la finalidad y el diseño defendido por la teología natural. Paley, cuyas obras estudió con admiración Darwin durante su formación en Cambridge, argumentaba que el diseño (¿designio?) requería un diseñador. Pero después de *El origen* afirma: “el antiguo argumento en torno al diseño en la Naturaleza según lo expone Paley, que antaño me parecía tan concluyente, falla ahora que se ha descubierto la ley de la selección natural” [Darwin (1958), p. 63]. Veamos algunos textos con lenguaje finalista:

Por lo tanto, juzgando a partir de la estructura de las flores de *O. apifera*, parece casi seguro que en algún período anterior estaban adaptadas a la fecundación cruzada, pero al no conseguir producir suficientes semillas experimentaron ligeras modificaciones con el fin de fecundarse a sí mismas [Darwin (2008a), p. 80].

Darwin llega a extremos de exageración poética:

Un poeta podría imaginar que cuando los polinios son llevados por el aire de flor en flor, adheridos al cuerpo de un insecto, se sitúan voluntaria y ansiosa-

mente en la posición exacta, con la esperanza de conseguir su deseo y perpetuar la estirpe [Darwin (2008a), p. 97].

Ghiselin, al tratar de la refutación que hace Darwin del argumento del diseño, opina que es esencial la distinción de Darwin entre propósito y función [Ghiselin (1984), p. 137]. En este caso resulta extraño que Darwin llegue a usar la palabra propósito:

Pero aquí, estos dos pétalos y todos los sépalos están doblados hacia atrás [...], al parecer para dejar que los insectos visiten libremente las flores. La posición del labelo destaca especialmente porque ha sido adquirida a propósito, como lo demuestra el ovario girado en espiral [Darwin (2008a), p. 140].

Evidentemente Darwin no admite ningún propósito de un agente inteligente. Con su lenguaje teleológico quiere expresar que la mayoría de estructuras orgánicas tienen una función. Pero la adaptación funcional se consigue simplemente porque los rasgos que son ventajosos para el organismo son fijados por la selección natural, mientras que las variaciones inútiles o perjudiciales no se preservarían ni perfeccionarían [Darwin (2008a), p. 92].

A pesar de ello no hay que concluir que Darwin sea un adaptacionista que suponga que todas las estructuras sean adaptativas:

Sin embargo, no debemos suponer que todos los detalles de la estructura del labelo tienen alguna utilidad: en algunos casos, como en las *Sarcanthus*, su extraordinaria forma parece deberse en parte a su desarrollo en cercana proximidad al roseto tan curiosamente formado [Darwin (2008a), p. 258].

Ya desde *El origen* insistió en las leyes de correlación del crecimiento. Cuando una parte del organismo sufre variaciones que son acumuladas por la selección natural, otras partes son también modificadas con lo que pueden fijarse rasgos inútiles o perjudiciales [Darwin (1859), p. 143].

V. LA COEVOLUCIÓN

Otra idea que aparece destacada en *La fecundación de las orquídeas* es la coevolución de las especies. Las orquídeas y los insectos han evolucionado conjuntamente:

Un caso interesante de coadaptación es que todas las especies británicas en las que el nectario no contiene néctar suelto, la materia viscosa del disco del polinio necesite un minuto o dos para endurecerse; y es ventajoso para la planta que los insectos se retrasen en la obtención del néctar al tener que perforar el nectario por varios puntos [Darwin (2008a), pp. 250-1].

En cambio en los casos en que el néctar está a punto en el nectario los discos son lo bastante viscosos para pegarse al insecto, ya que no es ventajoso para estas plantas que los insectos se retrasen unos minutos.

La coadaptación produce una dependencia entre las especies. El dulce néctar de la *Epipactis* no atrae a ningún tipo de abeja. “Si las avispas llegaran a extinguirse en alguna región, ocurriría probablemente lo mismo con la *Epipactis latifolia*” [Darwin (2008a), p.117]. La coevolución le permitió predecir la existencia de mariposas con una probóscide de una longitud de entre 25 a 28 cm, dado que *Angraecum sesquipedale* contiene un nectario de 30 cm de longitud con sólo los 4 cm. inferiores llenos de néctar. Esta suposición fue ridiculizada por algunos entomólogos, pero Fritz Müller descubrió en el Brasil una esfinge con una probóscide de entre 25 y 28 cm [Darwin (2008a), pp. 168-9]. Esto le permite decir que entre el nectario de las *Angraecum* y la probóscide de ciertas mariposas ha habido una carrera por ganar longitud [Darwin (2008a), p. 171].

VI. EL GRADUALISMO

Uno de los aspectos teóricos más interesantes de *La fecundación de las orquídeas* es la exposición y defensa del gradualismo. Darwin, como comenta Gould, pensaba que, para que funcione la selección natural, la variación tiene que ser copiosa, pequeña en amplitud y no dirigida [Gould (2002), pp. 141-149]. Un caso curioso de esta transformación gradual es *Monachanthus*. En esta planta las flores femeninas conservan masas de polen rudimentario como resto de su anterior carácter hermafrodita:

A pesar del pequeño tamaño y del estado casi inacabado de las masas de polen femeninas, cuando del Dr. Crüger las depositó en el estigma de una planta hembra emitieron “aquí y allá un tubo rudimentario”. Luego los pétalos se marchitaron y el ovario se agrandó, pero después de una semana se volvió amarillo y finalmente cayó sin llegar a desarrollar ninguna semilla completa. A mi modo de ver, esto es un ejemplo muy curioso de la manera lenta y gradual en que se modifican las estructuras, pues las masas de polen femeninas, que no pueden ser extraídas en absoluto ni aplicadas al estigma de modo natural, retienen todavía parcialmente su función y capacidades anteriores [Darwin (2008a), pp. 200-1].

Pero podemos preguntarnos, si los cambios han sido graduales ¿por qué en el árbol de la vida aparecen discontinuidades? La respuesta es que, si pudiéramos ver todos los organismos que han existido, aparecería una gradación continua:

A pesar de las relativamente pocas orquídeas descritas en este libro, se han descrito tantas gradaciones y tan claramente marcadas en la estructura del roseto,

y tan claros mecanismos para la conversión del pistilo superior en este órgano, que pudiéramos muy bien pensar que, si pudiéramos ver todas las orquídeas que han existido en el mundo, deberíamos encontrar todos los vacíos existentes en la cadena actual, y veríamos que cada vacío de muchas cadenas perdidas se ha resuelto mediante una serie de transiciones simples [Darwin (2008a), p. 243].

Las lagunas que existen en la gradación son debidas a la extinción:

Pero para establecer una gradación perfecta habría que devolver a la vida a todas las formas extintas que alguna vez existieron a lo largo de muchas líneas de descendencia que convergen en un progenitor común del grupo. Debido a su ausencia, y a las consiguientes lagunas en las series, somos capaces de dividir las especies existentes en grupos definidos como géneros, familias y tribus. Si no hubiera habido extinción, existirían grandes líneas o ramas de desarrollo específico [...], pero formas antiguas e intermedias, muy diferentes probablemente de sus actuales descendientes, harían totalmente imposible separar una gran entidad de otra mediante caracteres concretos [Darwin (2008a), p. 247].

Una consecuencia de la existencia de transiciones es la relatividad para Darwin del concepto de especie. Ya en *El origen*, debido a su lucha contra el creacionismo y el fijismo de las especies, defendió la relatividad del concepto de especie [Darwin (1859), p. 420]. La especie es una variedad acentuada y la variedad es una especie en formación. En *La fecundación de las orquídeas* afirma que le encantaría la existencia de gradaciones, descrita por Mr. Bentham, entre variedades de plantas que difieren entre sí más que la mayoría de especies pertenecientes al mismo género [Darwin (2008a), p. 92].

Sin duda puso un excesivo énfasis en el gradualismo. Ya T.H. Huxley había señalado el dogma gradualista como uno de los problemas que dificultaban la aceptación de la teoría de la selección natural. Encabezados por Gould y su teoría del equilibrio interrumpido, muchos autores han denunciado el dogma gradualista. Más convincente incluso que la teoría paleontológica de Gould es la aportación de la genética del desarrollo. Ya en 1915 Bridges describió una llamativa mutación en la *Drosophila*: la mosca tenía dos pares de alas en vez de uno. Una triple mutación del gen *Ultrabithorax* produce la substitución de unos pequeños apéndices para estabilizar el vuelo por un par de alas adicional. La causa es la existencia de genes selectores que controlan la expresión de los genes realizadores. Los genes *Hox* son los responsables de la identificación de la identidad de los segmentos del embrión, de forma que su alteración puede ordenar la formación de un apéndice bien desarrollado en el lugar equivocado. Pero no sólo hay mutaciones que producen grandes cambios fenotípicos. Los genes *Hox* actuales no han evolucionado gradualmente: todos proceden por duplicación de un gen *Hox* primitivo. Además en el caso de los vertebrados ha habido una duplicación a gran escala. Los vertebrados poseen cuatro baterías de genes *Hox* situados en cromosomas.

somas distintos. No cabe duda de que la expansión del instrumental genético se ha producido a saltos y que hay que complementar la teoría de Darwin con nuevas dimensiones evolutivas. A pesar de ello hay que hacer dos observaciones en descargo de Darwin. En primer lugar parece que el desarrollo del instrumental genético está correlacionado con el aumento de la complejidad, pero no con la diversidad de diseño [Carroll y otros (2001), p. 113]. Si ello es así, la selección natural seguiría siendo la explicación básica del diseño y la adaptación. Por otro lado, aunque no todos los cambios sean graduales, Darwin demuestra que cambios importantes como el sistema de reproducción pueden producirse a través de una serie de variaciones graduales. En *Orchis pyramidalis* se conservan granos de polen incrustados en la caudícula que no podrían depositarse nunca sobre el estigma de una flor:

Este hecho no dará que pensar a quienes estén convencidos de la creación específica de órganos sin función alguna. En cambio, quienes creen en la lenta modificación de los seres orgánicos no se sorprenderán de que las modificaciones no se hayan ejecutado siempre a la perfección; ... mirarán las pequeñas nubes formadas por los granos de polen dispersos en las caudículas de *Orchis pyramidalis* como la sólida evidencia de que un antiguo progenitor de esta planta tenía masa de polen como las de *Epipactis* o *Goodyera*, y que los granos desaparecieron de las partes más bajas dejando las hebras elásticas desnudas y preparadas para fusionarse en una verdadera caudícula [Darwin (2008a), pp. 245-6].

VII. LA LUCHA CONTRA EL CREACIONISMO

Un aspecto fundamental de *La fecundación de las orquídeas* es la lucha contra el creacionismo. Una de las dificultades del creacionismo es la existencia de órganos inútiles. La explicación creacionista es que el diseñador inteligente se atenía a ciertos tipos y moldes para completar el esquema de la naturaleza:

En un futuro no muy lejano, los naturalistas escucharán con sorpresa, quizá con mofa, que en tiempos pasados hombres serios y cultivados mantuvieron que estos órganos inútiles no eran restos conservados por la herencia, sino que fueron creados especialmente y dispuestos en su lugar adecuado como platos en una mesa (éste es el símil de un distinguido botánico) por una mano omnipotente “para completar el esquema de la naturaleza” [Darwin (2008a), p. 201].

La teoría de la selección permite también explicar la existencia de rasgos que implican poca organización. Un ejemplo es la abundancia de semillas. En *Orchis maculata* la progenie de una sola planta (186.300 semillas) puede llenar un acre de tierra y sus biznietos cubrirían la faz de la Tierra. Fritz Müller contó que una sola cápsula de *Maxillaria* contenía 1.756.440 semillas:

Esta abundancia no es motivo de alarde, pues la producción de una cantidad casi infinita de semillas o huevos es, sin duda, un signo de poca organización. Que una planta, no siendo anual, tenga que evitar la extinción mediante, sobre todo, la producción de una vasta cantidad de semillas o plantas demuestra pobreza de recursos o necesidad de protección adecuada contra otros peligros [Darwin (2008a), pp. 258-9].

Esta proliferación de semillas encaja con la lucha por la existencia, una de las bases de la selección natural.

Quizá el argumento más fuerte contra el creacionismo es la existencia de homologías. Las alas de un insecto y de un ave son análogas: sus semejanzas no implican un origen común. En cambio en las homologías se da la correspondencia uno a uno de las partes de dos miembros funcionalmente distintos como las alas de un ave y los miembros anteriores de los humanos. Ya en el s. XVI Belon había establecido la anatomía comparada entre el esqueleto de un ave y el esqueleto humano. La explicación para el creacionismo es que el creador estableció un plan general para todos los organismos. En consonancia con esta idea los biólogos formalistas aludían a un esquema natural, tipos ideales, modelos o ideas arquetípicas. Para Darwin estos términos pasan a expresar hechos reales, el antecesor común: “todas las partes u órganos homólogos, sin importar cuánto puedan haberse diversificado, son modificaciones de un solo órgano ancestral” [Darwin (2008a), pp. 233-4].

En las orquídeas Darwin cree que todas las partes de la flor son modificaciones de 15 órganos ancestrales:

¿Podemos sentirnos satisfechos al decir que cada orquídea fue creada, exactamente como la vemos ahora, a partir de cierto “tipo ideal”; que el Creador omnipotente, habiendo establecido su plan para todo el orden, no se salió de este plan; que Él, por tanto, hizo que el mismo órgano llevara a cabo diversas funciones —a menudo de trivial importancia en comparación con su función real—, convirtió otros órganos en meros rudimentos inoperantes y los organizó todos como si tuvieran que estar separados y después hizo que se fusionaran? ¿No es una idea más sencilla y comprensible que todas las Orquideae deben lo que tienen en común al hecho de descender de una planta monocotiledónea que, como muchas otras de la misma clase, poseía 15 órganos ordenados alternativamente tres dentro de tres en cinco verticilos, y que la actual estructura maravillosamente modificada de la flor se debe a una larga trayectoria de paulatina modificación, en la que se ha preservado cada modificación que resultó útil para la planta, durante los incansables cambios a los que quedó expuesto el mundo orgánico e inorgánico [Darwin (2008a), pp. 233-4].

En conclusión debemos felicitarlos de que recientemente hayan aparecido traducciones en castellano de las obras de Darwin como naturalista y de que otras traducciones estén en preparación. Es cierto que al lector no especiali-

zado puede darle reparo enfrentarse a estas obras monográficas. He intentado exponer que el esfuerzo vale la pena por ser un complemento de sus grandes obras y por las interesantes reflexiones teóricas que contienen.

E-mail: magi.cadevall@uab.es

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARROLL, S. B., GRENIER, J. K., WEATHERBEE y S. D. (2001), *From DNA to Diversity*, Madison, Blackwell.
- DARWIN, C. (1859), *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, London, John Murray.
- (1868), *The Variation of Animals and Plants under Domestication*, 2 vols. London, John Murray.
- (1876), *The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegetable Kingdom*, London, John Murray.
- (1877), *The Different Forms of Flowers on Plants of the Same Species*, London, John Murray.
- (1880), *The Power of Movement in Plants*, London, John Murray.
- (1958), *The Autobiography of Charles Darwin and Selected Letters*, New York, Dover Publications Inc.
- (2008a), *La fecundación de las orquídeas*, Pamplona, Editorial Laetoli.
- (2008b), *Plantas insectívoras*, Madrid, Asociación de los Libros de la Catarata.
- (2009a), *La variación de los animales y las plantas bajo domesticación*, dos volúmenes, Madrid, Los libros de la Catarata.
- (2009b), *Las distintas formas de las flores en plantas de la misma especie*, Madrid, Los libros de la Catarata.
- GHISELIN, M.T. (1984), *The Triumph of the Darwinian Method*, Chicago, The University of Chicago Press.
- GOULD, S. J. (2002), *The Structure of Evolutionary Theory*, Cambridge (Mass.), The Belknap Press.
- LAMARCK, J.-B. (1971), *Filosofía zoológica*, Barcelona, Editorial Mateu.