

L'embolic de Darwin

Revisitant la controvèrsia sobre l'ull
en *L'origen de les espècies*

Discurs de presentació de Martí Domínguez Romero
com a membre numerari de la Secció de Ciències
Biològiques, llegit el dia 20 de febrer de 2017



Institut
d'Estudis
Catalans

SECCIÓ
DE CIÈNCIES
BIOLÒGIQUES

L'embolic de Darwin

L'embolic de Darwin

Revisitant la controvèrsia sobre l'ull
en *L'origen de les espècies*

Discurs de presentació de Martí Domínguez Romero
com a membre numerari de la Secció de Ciències
Biològiques, llegit el dia 20 de febrer de 2017

Barcelona, 2017



Institut
d'Estudis
Catalans

SECCIÓ
DE CIÈNCIES
BIOLÒGIQUES

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP

Domínguez Romero, Martí, 1966- autor

L'Embolic de Darwin : revisitant la controvèrsia sobre l'ull en L'origen de les espècies. —

Primera edició

Bibliografia

ISBN 9788499653471

I. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques II. Títol

1. Darwin, Charles, 1809-1882. On the origin of species 2. Ulls — Evolució 3. Evolució (Biologia)

611.84:575.87

© Martí Domínguez Romero

© 2017, Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició

Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: febrer del 2017

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

Disseny de la coberta: Azcunce | Ventura

Compost per fotocomposició gama, s. l.

Imprès a Service Point FMI, SA

ISBN: 978-84-9965-347-1

Dipòsit Legal: B 3888-2017

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

INTRODUCCIÓ

Abans d'embarcar-se en el *Beagle*, Charles Darwin va passar tres anys al Christ's College. Segons els seus biògrafs (Desmond i Moore, 1991, p. 78; Browne, 1995, p. 97), va superar els exàmens amb certes dificultats i, finalment, després d'alguns contratemps, fou distingit com a llicenciat en tan bona posició que fins i tot va sorprendre una mica els seus amics. Per a aconseguir-ho, va haver de llegir els llibres de William Paley a consciència, amb les tesis del qual no va manifestar cap desacord ni cap dubte (Fyfe, 1997). Ans al contrari, en lloc de vacil·lar amb els postulats paleyans, hi estava del tot conforme, com ell mateix va reconèixer anys més tard en la seua *Autobiografia*: «La lògica d'aquest llibre [*Evidences of Christianity*], i, puc afegir, *Natural theology*, em va agradar tant com Euclides. [...] En aquell temps no em vaig preocupar per les premisses de Paley i, prenent-les per certes, em va enamorar i convèncer la llarga línia d'argumentacions» (Darwin, 2008, p. 65-66).

Possiblement, el jove Darwin volia resseguir els passos de Paley i obtenir les seues pròpies observacions. Potser inclús volia escriure un text emulant-lo (Levine, 1988, p. 29), ja que admirava la seua claredat i capacitat de persuasió, una capacitat expositiva que havia fet dels seus escrits vertaders supervendes (Young, 1985, p. 29-30; Moore, 1993, p. 141; Fyfe, 1997, p. 323). *Natural theology* és un dels treballs més coneguts de la defensa de l'argument del disseny, un argument de la major importància en la demostració de l'existència de Déu. El principi d'aquest llibre és ben conegut:

Suposem que en el moment de creuar un descampat em colpejara el peu contra una pedra i se'm preguntara com va arribar fins allí, aquella pedra; possiblement po-

dria respondre que, fins on jo sabia, sempre hi havia estat [...]. Però suposem que trobe un rellotge en terra i ens preguntem com hi va arribar; difícilment es consideraria la resposta anterior, que afirmava que, fins on se sabia, el rellotge sempre hi havia estat (Paley, 1809, p. 1).

En aquest passatge, Paley emfatitza com els objectes físics i naturals, com ara les pedres, difereixen dels objectes dissenyats i manufacturats, com ara els rellotges. L'autor de *Natural theology* descriu com els mecanismes d'un rellotge estan fets amb una extraordinària precisió i la complexitat amb què estan muntats. Si ens trobàrem en el camp un objecte com un rellotge, encara que desconeguèrem què hi fa i com hi ha arribat, la cura amb què ha estat construït i la complexitat del seu disseny ens obligarien a concloure que per força havia estat construït per un rellotger: que, en algun moment i en algun lloc, un arquitecte o arquitectes l'havien construït *ex professo*. Paley estava persuadit que ningú que fóra raonable podia oposar-se a aquesta conclusió, i això era, des del seu punt de vista, el que feien els ateus quan contemplaven les obres de la natura, ja que «tot indicatiu d'invenció, cada manifestació d'un disseny que existeix en el rellotge, existeix en les obres de la naturalesa; amb la diferència, per part de la naturalesa, que n'hi ha més i majors, i en un grau que supera tot còmput possible» (Paley, 1809, p. 18). L'argument del disseny es basa en la raó, en l'analogia entre l'obra humana i la divina, i en com el fet de negar una evidència d'aquest tipus cau fora d'allò sensat. Paley introduïa aquesta idea gradualment, proporcionant meravelloses descripcions de la maquinària de la vida; començava amb l'ull humà, que descrivia com un instrument dissenyat de manera similar a un telescopi, i conclouia que «existeix exactament la mateixa evidència que l'ull es va crear per a la visió com la que existeix que el telescopi es va crear per a assistir-la» (Paley, 1809, p. 18). I, per tant, deduïa que l'ull havia de tenir un dissenyador, de la mateixa manera que l'havia tingut el telescopi (Sydow, 2012, p. 168-169).

El jove Charles Darwin va quedar fascinat per l'argument del disseny (Burch Brown, 1986, p. 4; Dear, 2006, p. 93). En els postulats de Paley hi havia un cert panglossianisme, en aquesta visió determinista de la naturalesa: al capdavant, tot estava especialment modelat per la Providència per a l'úsdefruit humà. Durant els exàmens de llicenciatura, va contestar les qüestions sobre l'obra de Paley particularment bé, amb la qual cosa demostrava que l'havia llegit en detall (Sydow, 2005, p. 3). Més tard canviaria de parer completament, i escriuria en la seua *Autobiografia*: «El vell argument del disseny en la naturalesa, tal com el presenta Paley, que abans m'havia semblat tan concloent, falla ara que s'ha descobert la llei de la selecció natural. No podem seguir argumentant que, per exemple, la bella xarnera d'una petxina de bivalve l'ha d'haver feta un ésser intel·ligent, com les frontisses d'una porta les ha fetes un home. No sembla haver-hi més disseny en la variabilitat dels

éssers orgànics i en l'acció de la selecció natural que en la direcció en la qual bufa el vent» (Darwin, 2008, p. 90). I afegiria aquesta frase rotunda, que més endavant seria censurada per la família en la primera edició: «En la natura tot és resultat de lleis fixades». No obstant això, en aquests primers dies escolars, el seu coneixement de la natura es va veure completat per aquella grata explicació teològica del perquè de la vida. A Lubbock li confessava que no hi havia obra que admirara més que la de Paley, la qual «coneixia de memòria».¹

Durant els seus estudis, també va llegir l'assaig *Preliminary discourse on the study of natural philosophy* (1831), de John Herschel, on va comprendre que la naturalesa estava governada per lleis i que el més alt objectiu de la filosofia natural era entendre-les mitjançant un procés d'inducció, observació i teorització. També compartia la seua admiració pel treball de Whewell, com reconeixia en l'*Autobiografia* (Darwin, 2008, p. 108). D'aquesta manera, el jove Charles Darwin es va embarcar en el *Beagle* amb aquestes dues idees centrals, fruit de les seues lectures de Paley, Herschel i Whewell: totes les coses han estat perfectament modelades per la Providència i tot pensament especulatiu requereix el concurs de dos ingredients bàsics: un desenvolupament racional sòlid i uns fets que li donen suport.

El viatge del *Beagle* no sols li va canviar radicalment la vida, sinó també la visió de la naturalesa (Sulloway, 1982, p. 327). Durant aquella llarga travessia, va abandonar a poc a poc la tesi del disseny per desenvolupar el concepte *evolució*. Tanmateix, era ben conscient que l'ull plantejava un problema major quan intentava persuadir els escèptics o aquells que refusaven creure en la seua tesi evolutiva. En el seu *Notebook* de 1838, molt abans que començara els escrits sobre l'origen de les espècies, va realitzar un parell d'anotacions, tan clarividents com premonitòries: «Potser no aconseguirem rastrejar mai els passos pels quals l'ull va passar d'etapes més simples a d'altres més complexes mantenint les seues relacions —el meravellós poder de l'adaptació en relació amb l'organització. Aquesta és, potser, la major dificultat per a tota la teoria».² Dos anys més tard, mentre llegia les *Dissertations on subjects connected with natural theology* (1839), obra del teòleg natural Henry Lord Brougham, pel qual sentia el més gran dels respectes (Richards, 1987, p. 135), Darwin va escriure la *marginalia* següent en la pàgina on es descrivia l'instint de les abelles: «Meravellós —és tan meravellós per a la ment com algunes adaptacions per al cos—, l'ull, per exemple; si la meua teoria explica l'un, podria explicar l'altre» (Gregorio, 1990, p. 92). Després, en 1842, en un esbós inicial de la seua teoria, en el paràgraf titulat «Dificultats de la teoria», va insistir en la complicació d'explicar l'origen d'alguns òrgans, com ara l'ull i l'orella: «Es podria objectar que òrgans tan perfectes com l'ull o l'orella no es po-

1. C. R. Darwin a J. Lubbock, 22 de novembre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 388).
2. C. R. Darwin, [1838], llibreta D, p. 21 (Wyhe, 2002).

drien formar mai [per selecció natural], en el segon cas, amb menor dificultat, perquè la gradació és més perfecta; al principi, pareix escandalós, i al final apareix la dificultat» (Darwin, 1909).

En 1844, va enllestir un primer esborrany de la seua teoria. Com que patia importants problemes de salut, va escriure una nota a la seua esposa, Emma Wedgwood Darwin, demanant-li que el publicara en cas de mort prematura: «Acabe d'enllestir l'esborrany de la meua teoria de les espècies. Si, com pense, la meua teoria és vàlida i si l'accepta un sol jutge competent, serà un pas considerable per a la ciència. Per tant, escric açò, en cas de la meua mort sobtada, com el meu últim i més solemne desig, que estic segur que vostè prendrà en consideració com si legalment fóra part del meu testament: que es dediquen 400 lliures a la seua publicació i que vostè, o bé Hensleigh, es prenguen la molèstia de promocionarla».³ Darwin segurament temia que Emma es negaria a fer públic aquell assaig, i per això li indicava, d'una manera tan decidida com autoritària, que el seu desig era tan ferm com si es tractara d'una exigència legal testamentària. La seua dona, com tots els Wedgwood, pertanyia al moviment religiós unitarista, i els seus sentiments eren probablement més pròxims a les idees de Paley que a les del marit (Kohn, 1989, p. 226).⁴ Quan Emma va llegir aquest assaig de 1844, va escriure algunes anotacions als marges (Desmond i Moore, 1991, p. 319); era una dona llegida i instruïda, amb un bon bagatge literari (Healey, 2001, p. 74), per la qual cosa les seues opinions, tot i que no fonamentades en el coneixement científic, sinó exclusivament en el seu talent de lectora aplicada, resultaven de gran interès per a Darwin. En aquest primer esborrany, Darwin s'enfrontava als primers intents retòrics amb l'origen de l'ull dels éssers vius:

Considerem l'ull d'un quadrúpede, per exemple, tot i que podríem també fixar-nos en l'ull d'un mol·lusc o d'un insecte, com a prova de com de simple pot ser un òrgan per a complir alguns dels objectius de la visió, i l'ull d'un peix com una guia més propera de la forma de simplificar; cal recordar que és sols una possibilitat (suposant per un moment la validesa de la nostra teoria) que un òrgan actual existira en la mateixa condició exacta que en l'antiga espècie de períodes geològics remots (Darwin, 1909, p. 130).

Quan Emma Wedgwood va llegir aquest passatge, va escriure, al marge: «Una gran suposició / E. D.» (Desmond i Moore, 1991, p. 319). Potser aquesta fou la primera vegada que algú va desautoritzar la seua teoria («our theory», una expressió que repetiria fins a vint-i-sis vegades en aquest primer escrit) a causa de l'ori-

3. C. R. Darwin a E. Darwin, 5 de juliol de 1844 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 3, p. 43-45).

4. Fanny Wedgwood, la germana menor d'Emma, va llegir les obres de Paley amb entusiasme (Healey, 2001, p. 78).

gen de l'ull, i és molt possible que Darwin estiguera tota la vida pressionat per les dificultats d'Emma per a capir aquest aspecte. Des d'aquest moment, i durant prop de trenta anys, Darwin s'hauria d'enfrontar a la dificultat d'aplicar les seues idees per a explicar l'origen evolutiu de l'ull. En conseqüència, hagué de desplegar tot el seu potencial retòric (Kohn, 1989, p. 215), amb una força estilística que no debades l'ha fet un dels més hàbils escriptors científics de tots els temps (Campbell, 1997, p. 3; Ceccarelli, 2001, p. x; Depew, 2006).

La tesi principal d'aquest assaig és que, malgrat els repetits intents i els esforços retòrics, Charles Darwin no va ser mai capaç de convèncer els seus principals detractors que l'ull podia haver-se també originat com a resultat de la selecció natural. Des de les paraules de la seua esposa («una gran suposició») fins a les últimes crítiques que va contestar en la sisena edició de *L'origen de les espècies* (1872), Darwin es va debatre amb aquest problema, el qual, al final, va mig abandonar sense haver-lo resolt completament. En canvi, tots els esforços per tal d'explicar evolutivament l'origen de l'ull restaren espontaneïtat al seu estil, en disminuir la naturalitat i l'agilitat estilística amb cada edició retocada de *L'origen*.

Per a l'anàlisi de les diferents edicions, he emprat la revisió de Morse Peckham (1959) i la versió en línia del *Variorum* de Barbara Bordalejo (2009). A més a més, he realitzat la meua mostra de comparació de les diferents edicions usant el programari de Word de comparació de documents i contrastant els canvis ocorreguts a cada edició. En aquest sentit, he emprat les versions del web *Darwin online*, editades per John van Wyhe (2002).

L'ULL EN LA PRIMERA EDICIÓ DE L'ORIGEN

En la primera edició de *L'origen*, publicada el 24 de novembre de 1859, Darwin va adoptar un to molt més informatiu que en el seu text de 1844, indubtablement amb l'objectiu de resultar el més convincent possible i de persuadir els seus lectors. En el moment d'arribar a la descripció de l'ull, que inclou en el capítol VI, titulat «Òrgans d'extrema perfecció i complicació», posa en marxa tota la seua artilleria retòrica. El text tenia 2.599 paraules i començava cànidament declarant que era ben conscient de la dificultat a la qual s'enfrontava:

Confesse que sembla summament absurd suposar que l'ull, amb tots els seus inimitables mecanismes per a ajustar l'enfocament a diferents distàncies, per a acomodar diferents quantitats de llum i per a corregir l'aberració esfèrica i cromàtica, es poguera haver format per selecció natural (Darwin, 1859, p. 186).

Amb un hàbil exercici retòric, es posava en el lloc del lector (Depew, 2006, p. 244), particularment en el dels seguidors de Paley, i obertament admetia que

aquella possibilitat podia semblar «summament absurda». Però, emprant la primera persona i confessant que allò, en efecte, podia semblar irrisori a qualsevol lector raonable, aconseguia guanyar-se la confiança del lector i donar credibilitat a les seues paraules. De manera molt significativa, en aquest fragment dedicat a l'estudi de l'ull, emprà la primera persona del singular (el pronom personal *jo*) fins a dotze ocasions, en un clar intent de guanyar la màxima proximitat amb el lector. Com indicava Francis Darwin, son pare adoptava un estil molt proper i amigable en *L'origen*, fins al punt que «el to [...] és captivador, quasi patètic; és el to d'un home que, convençut de la veritat de les seues pròpies opinions, no pretén convèncer els altres» (Darwin, 1887, p. 156). Darwin buscava ser cregut i, més que del convenciment, va fer ús de la persuasió; quasi apel·lava a la seua paraula de cavaller per donar major veracitat a l'argumentació. En aquest sentit, no sols va fer ús de la primera persona del singular, amb un to íntim i persuasiu, sinó que també va emprar diferents figures argumentatives, com ara preguntes retòriques, alliteracions, símls o, fins i tot, hipèrboles. L'objectiu final d'aquesta exhibició retòrica era convèncer els crítics que era possible, mitjançant una sèrie de petits passos esdevinguts durant un llarg, laboriós i constant procés, assolir el nivell de perfecció aconseguit en l'ull dels animals superiors (Lustig, 2006, p. 111-112). Allò el va conduir a escriure una de les frases més rellevants d'aquest capítol, i que fou una de les més reescrites durant les edicions següents:

Tanmateix, la raó em diu que existeixen nombroses gradacions entre un ull complex i perfecte i un d'imperfecte i simple, i que totes són útils per al seu posseïdor; que, a més a més, l'ull pot variar mínimament, i que les variacions s'hereten, com certament s'esdevé, i que si alguna variació o modificació en l'òrgan resulta útil per a un animal en unes condicions de vida canviants, aleshores la dificultat de creure que un ull perfecte i complex s'haja format per selecció natural, malgrat que siga insuperable per a la nostra imaginació, quasi es pot considerar real (Darwin, 1859, p. 186).

Darwin suggeria que, malgrat que la idea poguera semblar absurda, ho havia pensat molt a fons («la raó em diu»). Tot allò l'havia conduït a acceptar la idea d'una evolució gradual de les espècies, i emplaçava el lector a seguir-lo i li proporcionava nombrosos exemples que sostenien la seua teoria:

Qui haja arribat fins a aquest punt, si troba en finalitzar aquest tractat que els conjunts de dades, inexplicables d'una altra manera, es poden explicar mitjançant la teoria de la descendència, no ha de dubtar a seguir endavant i admetre que inclús una estructura tan perfecta com l'ull de l'àguila es podria haver format per selecció natural, encara que, en aquest cas, no se'n conega cap dels estats de transició. La seua raó hauria de conquerir la seua imaginació [...] (Darwin, 1859, p. 188).

En cap moment Darwin citava Paley, però s'imaginava que els lectors el tindrien molt present. Malgrat que, tot al llarg de *L'origen*, el nom de Paley apareix tan sols una vegada, i per a desautoritzar obertament les seues idees, molts dels exemples triats eren els mateixos o molt similars als que usava l'arxidua en les seues obres (Young, 1985, p. 31). No obstant això, al final no va poder evitar fer-hi referència, tot i que de manera prou críptica i sense mencionar el seu nom:

Quasi no es pot evitar comparar l'ull amb un telescopi. Sabem que aquest instrument s'ha perfeccionat mitjançant els continus esforços dels majors intel·lectes humans, i inferim naturalment que l'ull s'ha format per un procés anàleg, en certa manera. Però aquesta deducció no resulta tal vegada una mica presumptuosa? Tenim algun dret a suposar que el Creador treballa amb forces intel·lectuals similars a les de l'home? (Darwin, 1859, p. 188).

Per què era tan difícil evitar aquesta comparació? A causa de l'evident influència de l'obra de Paley? En canvi, adoptant una nova estratègia argumentativa, Darwin atacava els seus crítics on més els podia doldre, és a dir, mostrant l'arrogància que significava assumir que el Creador treballava «amb forces intel·lectuals similars a les de l'home». Sens dubte, aquesta comparació era ben lluny de les ments dels defensors del disseny intel·ligent de Paley, els quals, comparant l'ull amb el telescopi, buscaven més aviat proclamar la infinita saviesa del Creador, des del moment que el consideraven com «un guardià que tot ho veu i que s'ocupa que tot funcione eficientment» (Browne, 2006, p. 17), més que com un Déu venjatiu (Ellegård, 1990, p. 115).

Després d'aquest comentari admonitori, rematava el paràgraf de manera molt persuasiva:

En els cossos vius, la variació produirà aquestes modificacions lleugeres, la generació les multiplicarà quasi de forma infinita i la selecció natural seleccionarà cada millora amb infal·lible destresa. Suposem que aquest procés continua durant milions d'anys, i cada any en milions d'individus de molts tipus; no podem pensar que un instrument òptic format d'aquesta manera fóra superior a un de vidre, com les obres del Creador ho són a les de l'home? (Darwin, 1859, p. 189).

I advertia els seus lectors, de manera molt rotunda, que calia ser «molt prudents a l'hora de concloure que un òrgan no es pot haver format per transicions graduals de cap tipus» (Darwin, 1859, p. 190).

Per primera vegada s'enfrontava de manera pública amb la concepció de Paley de la naturalesa. Comptat i debatut, tots els exemples aportats anteriorment resultaven poc eficaços quan s'encaraven amb la necessitat d'haver d'explicar l'origen evolutiu de l'ull. Darwin buscava desbancar una idea fermament

ancorada en l'imaginari col·lectiu i reemplaçar-la per una idea nova, resultat exclusiu del raonament científic. Aquell no era un exemple més: sobre ell basculava, si no tota, sí una bona part de la credibilitat de la seua teoria. Al capdavall, era molt conscient dels dubtes que despertava, i en un nou exercici retòric admetia que, en efecte, era complicat explicar com alguns òrgans podien ser el resultat d'un canvi gradual. Els exemples que va citar incloïen els insectes socials, organitzats en castes, amb mascles i femelles estèrils; els òrgans elèctrics d'alguns peixos, i les estructures luminescents descrites en alguns insectes i plantes. En qualsevol cas, eren exemples poc importants, que semblaven més haver estat exposats amb el propòsit retòric de mostrar al lector que no ocultava les dificultats, que no amb l'objectiu de discutir-los obertament. Perquè, de colp, Darwin conclouia:

Encara que en molts casos és molt difícil conjecturar a través de quines transicions han arribat els òrgans al seu estat present, no obstant això, considerant el petit nombre de formes vivents i conegudes en comparació amb el de les formes extingides i desconegudes, m'ha sorprès com és de difícil poder citar un òrgan del qual no es coneix cap estadi de transició. Aquesta veritat queda clara gràcies a aquell antic cànon de la història natural: *Natura non facit saltum*. [...] Per què no hauria la natura de fer un salt d'una estructura a una altra? Segons la teoria de la selecció natural, podem comprendre clarament el perquè, ja que la selecció natural sols actua mitjançant petites variacions successives; no pot fer mai un salt, ha d'avançar amb els passos més curts i lents (Darwin, 1859, p. 194).

Darwin alludia a la manca de registre fòssil per explicar la incapacitat d'entendre alguns casos i també a l'escala del temps, que considerava molt major que els sis mil anys estimats per la Bíblia (Kutschera, 2010). Per donar major suport a aquesta idea, va incórrer en una fallàcia argumentativa (concretament, en una fallàcia *ad verecundiam*), de manera que va citar com un argument conclusiu la frase «aquell antic cànon de la història natural: *Natura non facit saltum*», popularitzada per John Ray, Gottfried Leibniz i Carl von Linné (Fishburn, 2004, p. 59). Si alguns casos no podien ser explicats, Darwin suggeria que era indubtablement a causa de la manca d'informació proporcionada pel registre fòssil, però en cap cas s'havia de dubtar de l'adagi llatí, pronunciat pels savis. Aquesta expressió és emprada en sis ocasions en la primera edició de *L'origen*.

Darwin va enviar a Lyell les proves de *L'origen* abans de la publicació. Durant la lectura, aquest va fer una sèrie d'observacions, una de les quals alludia als problemes ocasionats per l'ull i, en particular, a l'explicació en les conclusions finals:

La primera pàgina d'aquest importantíssim resum dóna a l'adversari un avantatge per a plantejar de forma tan abrupta i crua una objecció tan sorprenent com la

formació de l'ull per mitjans que no són anàlegs a la raó humana o a un altre poder enormement superior a la raó humana, sinó a variacions superinduídes com aquelles de les quals se serveix un ramader. Es necessitarien pàgines per a plantejar una objecció i desestimar-la —seria millor no dir res si es vol convèncer? Deixar unes quantes oracions fora i completar-les en una futura edició.⁵

Darwin va seguir el consell de Lyell i va eliminar les al·lusions a l'ull en aquesta part. Es desconeix exactament què és el que va descartar, quines frases eren les que, a parer de Lyell, donaven un avantatge tan important a l'adversari, però es pot intuir que seria alguna cosa pareguda a la que va escriure en l'esbós de 1842, en l'apartat «Dificultats de la teoria»: «Es podria objectar que òrgans tan perfectes com l'ull o l'orella no es podrien formar mai, en el segon cas, amb menor dificultat, perquè la gradació és més perfecta; al principi, pareix escandalós, i al final apareix la dificultat».

Així, doncs, el text publicat va quedar de la forma següent:

Res pot semblar més difícil en principi que creure que els òrgans i instints més complexos es podrien haver perfeccionat no per mitjans superiors a la raó humana (encara que anàlegs a ella), sinó per l'acumulació d'innombrables variacions petites, cadascuna d'elles útil per a qui la posseeix (Darwin, 1859, p. 459).

En comptes d'una referència explícita a l'ull, va optar per fer un circumloqui molt més neutral («òrgans més complexos»), com ell mateix reconeixia en una nova carta a Lyell: «He suavitzat el passatge inicial sobre l'ull (en la meua obra més extensa mostre les gradacions en l'estructura de l'ull), i he escrit únicament “òrgans complexos”. Però quin Lord Cancellor està vostè fet, que li diu a l'advocat d'una de les parts com pot guanyar la causa!».⁶

Tanmateix, després de la publicació de *L'origen*, es produïren les reaccions contràries dels seus antagonistes, però també d'alguns amics i coneguts que varen expressar els seus dubtes (Ellegård, 1990; Hull, 1983; Hull, 2003; Bellon, 2011, p. 395). Entre aquests últims, hi havia el doctor Henry Holland, que obertament li va manifestar el seu desacord i, en concret, com els seus arguments sobre l'evolució de l'ull no l'havien satisfet en absolut:

Quant a l'ull, em veig obligat a declarar que crec que el seu raonament no aconsegueix solucionar el cas, i que la comparació del progrés gradual del telescopi no és satisfactòria, perquè [...] el que vostè entén per selecció natural exclou la raó de qualse-

5. C. Lyell a C. R. Darwin, 3 d'octubre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 339-342; vegeu també *Darwin Correspondence Project*, 1974, <http://www.darwinproject.ac.uk/entry-2501>).

6. C. R. Darwin a C. Lyell, 11 d'octubre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 343-348).

vol part del resultat. No puc entendre que les diferents parts de l'ull, incloent-hi els humors, puguin assolir el seu major grau d'integració i adaptació mútua per cap mètode que no incloga la previsió en la seua formació.⁷

Tampoc el seu bon amic i col·laborador Asa Gray va quedar satisfet amb alguns dels arguments. En una ressenya de *L'origen*, publicada en *The Atlantic Monthly*, després d'una molt positiva valoració del text, Gray va manifestar que era molt complicat creure que un òrgan com l'ull fóra el resultat d'una acumulació de petites variacions i de la selecció natural. I conclouia: «Pensem en un òrgan com l'ull, el més perfecte dels instruments òptics, creat com a tal en animals menors i perfeccionat en els majors. Un amic nostre que accepta la nova doctrina confessa que, durant molt de temps, tenia un calfred cada vegada que pensava en l'ull» (Gray, 1888, p. 127). Possiblement, l'amic comú era el mateix Darwin, que li havia confessat una cosa molt similar en una carta recent.⁸ A més a més, Asa Gray dubtava que l'axioma *Natura non facit saltum* poguera ser aplicat a la natura, ja que, segons la seua opinió, tan sols era vàlid en el terreny de la física. Fins i tot el seu fidel col·lega Thomas Huxley va indicar que aquella frase resultava perillosa: «Les úniques objeccions que se m'han ocorregut són, primer, que vostè suporta una càrrega innecessària en adoptar la màxima *Natura non facit saltum* sense reserves. Pense que sí que fa petits salts».⁹

Charles Darwin va contestar a Asa Gray amb una carta molt afectuosa, agraint-li tota l'ajuda amb l'edició americana, recentment publicada, i li va confessar: «Respecte a la visió teològica de la qüestió, açò sempre em resulta dolorós. Em desconcerta. No hi havia cap intenció atea en la meua escriptura. Però accepte que no puc veure tan clar com d'altres (i com a mi mateix m'agradaria) les proves del nostre disseny i beneficència. Em sembla que hi ha massa misèria al món».¹⁰

En un nou article, publicat en l'*American Journal of Sciences and Art*, Asa Gray va estar d'acord que podia ser correcte comparar l'ull «amb un telescopi, perfeccionat mitjançant els continus esforços dels majors intel·lectes humans». No obstant això, de nou mostrava la seua incredulitat amb l'evolució de l'ull, i va admetre que, mentre que era possible imaginar una sèrie de progressives millores que podrien eventualment originar un òrgan com l'ull, li resultava molt difícil de creure-hi per una senzilla qüestió econòmica («i es diu que l'economia és una llei primordial en la naturalesa», Gray, 1888, p. 60). I en un últim article, complementari de l'anterior, titulat «Design versus necessity», insistia en «l'evidència del disseny en el món orgànic» (Gray, 1888, p. 67).

7. H. Holland a C. R. Darwin, 10 de desembre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 418-421).

8. C. R. Darwin a A. Gray, 3 d'abril de 1860 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 140-142).

9. T. H. Huxley a C. R. Darwin, 23 de novembre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 390-391).

10. C. R. Darwin a A. Gray, 22 de maig de 1860 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 223-226).

Darwin va contestar amb educació, però no va poder evitar mostrar el seu desacord:

Ahir vaig llegir acuradament el tercer article i em sembla, com abans, admirable. Però m'entristeix dir que no puc defensar el disseny com vostè ho fa. Sóc conscient que em trobe en un embolic completament desesperat. No puc pensar que el món, tal com jo el veig, és fruit de la casualitat, i tot i així no puc veure cada cosa separada com el resultat d'un disseny.¹¹

Asa Gray i Charles Darwin no es varen posar mai d'acord en aquest punt: en 1883, un any després de la mort de Darwin, Gray va insistir de nou en la seua tesi del disseny en les pàgines de *Nature* (England, 2001, p. 278).

L'ULL EN LA SEGONA I LA TERCERA EDICIÓ DE *L'ORIGEN*

El 7 de gener de 1860, en la segona edició de *L'origen*, publicada tan sols sis setmanes després de la primera, Charles Darwin va realitzar molt pocs canvis en el text (2.602 paraules). El passatge dedicat a l'ull fou tan sols tres paraules més llarg i hi va introduir la postil·la «una mica exagerat» abans de «cànon de la història natural: *Natura non facit saltum*». D'aquesta manera, evitava la contundència de l'aforisme i acontentava els seus amics Gray i Huxley. Va fer alguns canvis menors, com ara substituir una paraula per una altra («comunament» per «invariablement»), dividir el paràgraf dedicat als artròpodes en dos, corregir una errata (reemplaçar «Matteucci» per «Matteuchi»), però, per damunt de tot, sens dubte a causa de la manca de temps, el text i el contingut no varen variar gaire.

En canvi, en la tercera edició, de 1861, el text fou ampliat fins a les 2.999 paraules, amb nombroses alteracions i afegitons. En una carta al seu editor, John Murray, li va confessar que havia fet tantes correccions i canvis amb l'esperança d'aconseguir «que els meus crítics, que són prou estúpids, almenys comprenquen el seu significat. Espere i crec que podré millorar considerablement el llibre».¹² Un dels afegits més significatius, que romandria fins al text final de 1872, fou la frase següent prop del començament del primer paràgraf: «Quan es va dir per primera vegada que el Sol estava immòbil i el món girava al seu voltant, el sentit comú de la humanitat va declarar falsa la doctrina; però, com qualsevol filòsof sap, en ciència no es pot confiar mai en l'antiga dita *Vox populi, vox Dei*» (Darwin, 1861, p. 205). Aquesta afirmació era, sens dubte, una resposta a Andrew Murray, que havia criticat amb duresa *L'origen* en una recensió publicada en *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, en la qual va assenyalar alguns errors naturalístics i va

11. C. R. Darwin a A. Gray, 26 de novembre de 1860 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 496-498).

12. C. R. Darwin a J. Murray, 5 de desembre de 1860 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 515-516).

qüestionar la teoria evolutiva. Murray finalitzava la seua crítica amb una total censura dels principis darwinistes: «He arribat a l'opinió que la teoria del senyor Darwin és errònia i que no és necessari sofrir el colp entre les meues inclinacions i les meues conviccions». En un moment de la recensió, afirmava: «Però, quan s'accepta un fet generalment com a cert, normalment es descobrirà que està basat en algun fonament. *Vox populi, vox Dei* és més cert en les ciències que en la política» (Murray, 1860, p. 279). Darwin no va desaprofitar l'ocasió per a criticar el concepte *sentit comú de la humanitat* i com, per exemple, havia dubtat de la teoria heliocèntrica, i així, d'aquesta manera, desautoritzava Murray sense mencionar-lo específicament.¹³ Anys abans, Thomas Malthus havia arribat a una conclusió similar, i en *An essay on the principle of population* (1826) advertia que «si s'haguera permès parlar a la *vox populi*, hauria aparegut la veu de l'error i de l'absurditat, en lloc de la *vox Dei*» (Malthus, 1826, vol. 2, p. 315). Darwin potser va recordar les paraules de Malthus, al qual havia llegit en profunditat uns anys abans (Darwin, 1958, p. 120; Herbert, 1971; Theunissen, 2011, p. 206). En realitat, suggeria Darwin, res més lluny del conreu científic que la veu del poble: el científic no pot confiar en l'opinió general, sinó tan sols en les proves, en allò que és fruit exclusiu del bon quefer científic.

En aquesta edició, Darwin va ampliar considerablement la secció dels artròpodes (des de 223 paraules fins a 325), amb l'objectiu de demostrar com s'anaven produint gradacions molt subtils entre els diferents grups. Però, mentre que en la primera edició tan sols explicava de manera prou senzilla com després de nombrosos canvis estructurals es podia desenvolupar un ull complet des d'un nervi òptic recobert amb pigments, en aquesta tercera edició va introduir nova terminologia científica (com «*stemmata*» o «ulls compostos») i va alludir a la recerca duta a terme per Heinrich Müller i Milne-Edwards. Aquest últim autor, el va citar directament en francès («renflements lenticulaires paraissent s'être développés») i va utilitzar una part d'una llarga frase de Milne-Edwards alterant-ne lleugerament el significat (Milne-Edwards, 1834, vol. 2, p. 120). També va introduir una llarga frase de Heinrich Müller, de comprensió complexa («aquesta és la forma de transició entre els ulls compostos similars a un mosaic, sense un sistema de concentració, i els òrgans de visió que sí posseeixen aquest sistema»). El primer paràgraf dels artròpodes, el va dividir en tres noves subseccions, i en va clarificar la termi-

13. Murray va enviar a Darwin la seua revisió crítica abans de publicar-la. Darwin li va contestar, sorprès i agraït: «Li quede molt agraït de tot cor per la seua carta tan amable. Mai no he sabut o escoltat d'un revisor hostil fent alhora una tan atenta i generosa acció» (C. R. Darwin a A. Murray, 28 d'abril de 1860; Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 175-180). També li va comentar a Charles Lyell la dura ressenya de Murray: «He rebut les proves (amb una meravellosa carta) d'una ressenya molt hostil d'Andrew Murray, llegida davant la Royal Society of Edinburgh. Però estic massa cansat per a contestar-li» (C. R. Darwin a C. Lyell, 27-28 d'abril de 1860; Burkhardt i Smith, 1985, vol. 8, p. 170-172).

nologia, que va escriure entre cometes, la qual cosa va fer el text més difícil de llegir. També citava el gènere *Meloe*, sense especificar que es tractava d'un escarabat («per tant, en l'ull del *Meloe*, les facetes de la còrnia són lleugerament convexes, tant en l'interior com en l'exterior; és a dir, en forma de lent»); tanmateix, en el moment de referir-se als crustacis, assenyalava convenientment que pertanyien a aquest *subphylum*, la qual cosa podia fer la sensació a un lector desinformat que també *Meloe* era d'aquest grup d'artròpodes. Charles Darwin era un excel·lent i experimentat entomòleg, però els seus lectors no necessàriament ho eren, també.

En el seu repte per a proporcionar noves evidències, també afegia l'exemple de l'amfiox, l'ull del qual «es troba en una condició extremament simple, sense una lent». Va incloure un llarg paràgraf de 71 paraules per tractar alguns casos de variacions brusques observades en les plantes, en què explicava com certes espècies de *Leguminosae*, *Violaceae*, etc., posseeixen dues classes de flors: l'una característica de l'espècie i l'altra degradada, però que, de vegades, resulta molt més fèrtil que la normal, i si «la planta deixa de mostrar perfectes les seues flors, i això va ocórrer durant uns quants anys amb un espècimen importat des de França d'*Aspicarpa*. Aparentment, s'havia efectuat una enorme i sobtada transició en la naturalesa de la planta». Tot aquest paràgraf resulta prou complex, i la seua inclusió en un text dedicat a discutir adaptacions en pòlips, peixos, larves de libèl·lula i altres animals inferiors resulta prou forçada, de manera que exigeix més capacitat de comprensió al lector, amb l'acumulació de tots aquells exemples inconnexos.

Més endavant va dedicar tres frases a estudiar algunes peculiaritats dels bàlans, i va insistir en la seua tesi de com els òrgans poden transformar-se i adoptar un ús completament diferent del de la seua funció original. Finalment, va retocar de nou la frase on negava la idea que la naturalesa fera salts i va deixar-la de la manera següent: «Certament, no és veritat que sovint i de sobte apareixen òrgans nous de qualsevol classe, com imbuïts per un propòsit especial, tal com es mostra en aquell antic, encara que una mica exagerat, cànon de la història natural: *Natura non facit saltum*». Darwin semblava cada vegada menys segur que tot en la natura és el resultat d'un lent progrés gradual. En l'última frase va canviar les paraules «el més curt» i «el més lent» per «curt» i «lent» («[la naturalesa] no pot fer mai un salt, sinó que ha d'avançar amb passos curts i lents»). En conseqüència, semblava haver acceptat a mitges les observacions de Huxley.

Clarament, totes aquestes modificacions entre la primera/segona i la tercera edició fan aquest capítol molt més feixuc de llegir: els paràgrafs s'han ampliat, s'hi han inserit nous exemples, alguns de manera molt forçada, i el text està recarregat amb nova terminologia, noves citacions (algunes inclús en un idioma estranger) i nous noms científics (*Meloe*, *Aspicarpa*).

L'ULL EN LA QUARTA EDICIÓ DE L'ORIGEN

En la quarta edició de *L'origen* (1866), Darwin va dividir la secció «Òrgans d'extrema perfecció i complicació» en dues subdivisions («Formes de transició» i «Casos d'especial dificultat de la teoria») i va allargar el text fins a les 3.949 paraules. Malgrat que aquestes seccions ja havien estat conceptualment introduïdes en l'índex del capítol VI en les edicions anteriors, va preferir destacar-les com a punts diferents en aquesta nova versió. Aquesta nova distribució aïllava l'ull com l'únic «òrgan d'extrema perfecció i complicació» citat, però va conservar el títol en plural com a les edicions prèvies, la qual cosa introduïa una nova incoherència en el text. En qualsevol cas, va reescriure i va tornar a treballar bona part del capítol, i va crear un vertader puzzle entre les noves i les velles paraules. Darwin va augmentar la complexitat de les frases, amb la qual cosa perdia certa espontaneïtat i proximitat amb el lector. Com més guanyava en precisió, més perdia en naturalitat.

Un bon exemple n'és l'última frase del primer paràgraf (els nous canvis estan destacats en cursiva):

[Tercera edició:] Com un nervi passa a ser sensible a la llum no és cosa nostra, no més que ho és l'origen de la vida; però jo assenyalaria que diversos fets em fan sospitar que els *nervis sensibles al tacte* podrien esdevenir sensibles a la llum, així com a les vibracions de l'aire més aspres que produeixen sons.

[Quarta edició:] Com un nervi passa a ser sensible a la llum no és cosa nostra, no més que ho seria l'origen de la vida; però jo assenyalaria que, *de la mateixa manera que alguns dels organismes inferiors, en els quals no es poden detectar els nervis, és ben sabut que són sensibles a la llum, no sembla impossible que determinats elements en els seus teixits o sarcode s'hagen aglomerat i desenvolupat fins a convertir-se en nervis dotats d'una sensibilitat especial a la seua acció.*

Darwin, després, va afegir un llarg i prou dens paràgraf tècnic, de 224 paraules de llargària, sobre la formació de l'ull primitiu, basat en les idees de Jourdain. Concretament, es referia a un extracte d'una classe de Sylvain Jourdain, ictiòleg i fisiòleg francès, impartida en l'Académie des Sciences i publicada un any abans amb el títol «Sur les yeux de l'*Asteracanthion rubens*». Darwin no proporcionava cap informació sobre aquesta referència, de difícil accés i que va resumir de manera prou lliure. En aquesta classe, Jourdain havia diferenciat entre l'ull idoscòpic (que proporciona una imatge) i el fotoscòpic (que captura tan sols els canvis de llum i d'intensitat), i hi demostrava que l'estrella de mar posseïa estructures fotoscòpiques que eren quasi capaces de definir una imatge. Per a Darwin, açò era un nou argument a favor del lent i gradual procés evolutiu de l'ull.

La secció dels artròpodes fou pràcticament reescrita i es va reduir de 426 a 314 paraules, la qual cosa complicava encara més la seua lectura. Va eliminar la llarga

referència a Müller, que en l'edició anterior ocupava 78 paraules, i va enviar la referència a aquest autor al final del primer paràgraf, en un fatigant i breu resum del seu treball. En canvi, va conservar la citació en francès de Milne-Edwards, però va eliminar el nom *Meloe* i va parlar en termes generals d'insectes i escarabats, de manera prou redundat, com si aquests últims no foren insectes. Aquest procés de condensació de diverses idees amb tantes al·lusions no ajudava gens ni mica a la intel·ligibilitat del text, ans al contrari, i, de fet, aquesta nova versió és prou més confusa que l'anterior.

Així, doncs, quan en la frase següent interpel·lava el lector amb aquell «qui haja arribat fins a aquest punt», que havia sobreviscut als distints canvis des de la primera edició, ja no semblava un hàbil recurs retòric, sinó més aviat una mena de disculpa, com qui, en efecte, admet la dificultat d'arribar fins allí. Darwin va introduir un altre llarg paràgraf relatiu als ulls dels vertebrats i va aprofitar l'ocasió per a citar Richard Owen, un dels seus adversaris més directes, emprant una frase concreta del llibre *On the anatomy of vertebrates* (1866), recentment publicat. Alhora, també havia modificat l'esbós històric de l'inici per incloure un resum crític amb les reivindicacions d'Owen, que formulava de manera una mica freda. No obstant això, eren un parell de concessions cap a un dels seus opositors més directes que a Thomas Huxley li semblaren molt immerescudes: «Estic enmig del meu treball i no he tingut quasi temps d'observar el seu “retrat històric” —quina ensabonada més despietada li fa vostè al nostre amic mutu. No sabia que haguera afirmat res! I inclús ara que ho llegesc negre sobre blanc, quasi no puc creure-ho».¹⁴ *Our mutual friend* era el títol d'una obra acabada de publicar de Charles Dickens (1865), i l'al·lusió resultava particularment encertada perquè, en la novel·la, Dickens emprava nombroses idees darwinistes (Levine, 1988), més des de la crítica que no des de l'acceptació dels postulats darwinians (Levine, 1988, p. 124-126; Fulweiler, 1994, p. 51). Tot i així, Darwin va seguir citant Owen en *L'origen*, des de l'admiració («els paleontòlegs més eminents Cuvier, Owen, Agassiz...», «il·lustració del nostre gran paleontòleg, Owen», «el seu treball més interessant sobre la “naturalesa de les extremitats”») i el respecte (quasi sempre amb el tractament de «professor Owen»): si en la primera edició el citava en vint ocasions, en la quarta ho féu fins a trenta vegades, i en l'edició següent, de 1869, trenta-dues.

Siga com siga, la relació entre Darwin i Owen es va anar complicant amb el pas del temps i de ben poc varen servir aquelles al·lusions, una mica forçades, en l'obra. En una carta a Owen, Darwin li escrivia, preparant el terreny per a la reacció del seu més immediat i temut crític: «Li he demanat al senyor Murray que li envii una còpia (fins ara tan sols un resum) sobre *L'origen de les espècies*. Tem que serà abominable als seus ulls, però li assegure que és el resultat de molt més treball

14. T. H. Huxley a C. R. Darwin, 11 de novembre de 1866 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 14, p. 385).

del que aparenta». ¹⁵ Poc després, confessava a Lyell que Owen sentia «la més amarga i feridora ironia contra mi». I afegia: «Quan vaig incloure el seu nom entre els defensors de la immutabilitat, es va mostrar enfadat i avergonyit. Quan li vaig dir que aquesta era la meua impressió i la d'altres, perquè diverses persones així m'ho havien indicat, que ell estaria en la meua contra, aleshores em va parlar de la seua postura respecte a la ciència i la de tots els naturalistes de Londres, amb els seus Huxleys, amb un nivell d'arrogància que no havia vist mai abans». ¹⁶ Per tant, era comprensible que a Thomas Huxley li molestaren tant aquelles concessions del seu amic envers Owen, que tant havia criticat i torpedinat la recepció de *L'origen* i el seu propi treball, i amb el qual també mantenia unes relacions molt difícils. El mateix Darwin ho reconeixia en la seua *Autobiografia*: «Després de *L'origen de les espècies*, esdevingué el meu pitjor enemic, no per cap discussió entre nosaltres, sinó, em penso, com a resultat de la seva gelosia per l'èxit del meu llibre» (Darwin, 2008, p. 104).

Tot seguit, a la citació del professor Owen, Darwin introduïa un comentari sobre l'ull humà i aprofitava l'ocasió per a homenatjar el professor Virchow («l'alta autoritat de Virchow»), un dels seus defensors, junt amb Ernst Haeckel, a Alemanya. La citació és una mica complicada («el cos vitri està format per teixit embrionari subcutani») i aporta ben poc a la lectura i a la comprensió del text. El professor Virchow no és citat de nou en *L'origen*, i aquesta al·lusió es podria interpretar com un reconeixement per part de Darwin pel seu suport. Una manera d'actuar que també empraria amb Haeckel en l'edició següent, en la qual va dedicar-li un elogi entusiasta. ¹⁷

En les edicions anteriors, terminava aquest paràgraf amb una proposta als lectors: «La raó hauria de conquerir la seua imaginació». No obstant això, en aquesta edició, Darwin va reescriure la frase, i va reduir aquest prec tan sols als que tingueren formació naturalista: «És, en efecte, indispensable que el naturalista que reflexiona sobre l'origen i el mètode de la formació de l'ull, amb totes les seues característiques meravellosament perfectes, deixe que la raó conquiste la seua imaginació».

Posteriorment, Darwin va introduir dos llargs paràgrafs (amb un total de 483 paraules) sobre el sistema respiratori d'un grup de crustacis, seguint un treball recent de Fritz Müller, autor de *Für Darwin* (1864). Darwin explicava com, a poc a poc, un crustaci aquàtic podia «haver-se adaptat lentament mitjançant la selec-

15. C. R. Darwin a R. Owen, 11 de novembre de 1859 (*Darwin Correspondence Project*, 1974, <http://www.darwinproject.ac.uk/DCP-LETT-2515>).

16. C. R. Darwin a C. Lyell, 10 de desembre de 1859 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 7, p. 422).

17. «El professor Häckel, en el seu *Generelle Morphologic* i diverses obres, ha mostrat recentment el seu gran coneixement i habilitat per a litigar amb el que ell denomina *filogènia*» (Darwin, 1869, p. 515).

ció natural a viure cada vegada més temps fora de l'aigua i a respirar aire».¹⁸ Müller dubtava que s'hagueren produït diferents actes de creació per a explicar els estadis intermediaris, i ho justificava basant-se en un procés evolutiu. Darwin va contestar molt agraït: «Aquesta línia argumentativa sembla haver estat de gran pes en el moment de conduir aquest distingit naturalista a acceptar plenament les idees desenvolupades per mi en aquest llibre».

Finalment, Darwin va dedicar tres nous i llargs paràgrafs a explicar la sorprenent fertilització de l'orquídia *Catasetum* i les estratègies utilitzades per a la seua pol·linització. Un total de 795 paraules, amb les quals intentava provar com la natura és «la suma de molts canvis hereditaris». Va acabar amb aquell paràgraf dedicat a *Natura non facit saltum*, en el qual, de nou, va introduir correccions. I va modificar una altra vegada el final, *i. e.*, l'espínós assumpte del ritme de l'evolució: mentre que en la primera edició assegurava que ocorria amb «els més curts i lents passos», i en la tercera descrivia aquests passos tan sols com a «curts» i «lents», en aquesta quarta edició Darwin introduïa un nou matís: «Ha d'avançar amb passos curts i fermes però lents».

L'ULL EN LA CINQUENA I LA SISENA EDICIÓ DE L'ORIGEN

Malgrat totes les modificacions anteriors, la cinquena edició, de 1869, també fou modificada de manera molt considerable respecte a l'anterior, i es va incrementar fins a les 5.255 paraules. De nou, Darwin va introduir-hi un gavadal de matisacions, i quasi no hi ha cap frase que no es perfile, es retoque o s'altere d'alguna manera. Si comparem el fragment següent entre la quarta i la cinquena edició, es pot percebre com les noves addicions fan les frases més pesades i complexes de llegir (els canvis entre les dues edicions hi apareixen en cursiva, amb aquelles parts eliminades ratllades):

La raó em diu que existeixen nombroses gradacions entre un ull ~~complex i perfecte a un~~ imperfecte i *simple* i un *de perfecte i complex*, i totes són útils per al seu posseïdor, *com certament s'esdevé*; que, a més, l'ull ~~pot variar~~ *varia* mínimament, i que les variacions s'hereten, com certament s'esdevé *també*, i ~~si alguna variació o modificació en l'òrgan resulta~~ *perquè tal variació resulte* útil per a un *qualsevol* animal en unes condicions de vida canviant, aleshores la dificultat de creure que un ull perfecte i complex se ~~haja format~~ *forme* per selecció natural, encara insuperable per a la nostra imaginació, ~~quasi~~ no es pot considerar real.

Els dos paràgrafs dels artròpodes foren també sotmesos a una significativa reformulació i retallada, de manera que quedaren tan sols 198 paraules de 314. En

18. Darwin (1869, p. 227).

el procés de reescriptura, va eliminar la citació en francès de Milne-Edwards i va reduir la tesi de Müller al màxim possible. Tan sols es va referir a insectes en general, sense especificar si eren escarabats o a quin gènere pertanyien. En el seu desig de ser encara més persuasiu, després del «qui haja arribat fins a aquest punt» del cinquè paràgraf, va inserir que «no hauria de dubtar d'anar un pas més enllà», en un nou intent retòric per a animar el lector a fer un esforç d'imaginació, per a finalment admetre que «fins i tot una estructura tan perfecta com l'ull de l'àguila es podria haver format per selecció natural». Aquest text afegit el va obligar a posar un punt i coma al mig de la frase, la qual cosa forçava encara més l'estil; també es va veure obligat a canviar la paraula «passos», al final del paràgraf, per «estadis», per tal d'evitar la repetició («malgrat que, en aquest cas, no es coneixen els estadis de transició»). Però, tot i així, no va quedar satisfet amb el paràgraf, i en la sisena edició va realitzar-hi més canvis i va aprofitar l'ocasió per a corregir una errata («eagle's eye»). De nou va introduir matisacions, i va alterar el final del paràgraf, on animava el naturalista a deixar que «la raó conquiste la imaginació col·lectiva», amb l'eliminació del terme «naturalista» i la cerca d'una forma més impersonal, i fins i tot menys atractiva: «És, en efecte, indispensable, per a arribar a una conclusió justa respecte a la formació de l'ull, amb totes les seues característiques meravellosament perfectes, que la seua raó conquiste la seua imaginació».

Aquesta insistència a corregir, millorar i aportar qualsevol dada que poguera reforçar el text arribava en aquestes pàgines a extrems sorprenents. Per a ell, era important qualsevol matisació o aportació que ajudara a desterrar per sempre la idea d'un disseny intel·ligent, d'un rellotger diví, però, al mateix temps, també buscava sintetitzar, concretar, resultar el més convincent possible, i segurament no exposar-se a noves crítiques. I, d'aquesta manera, es produïa un singular equilibri entre la necessitat de contestar totes les objeccions possibles i l'imperiós desig de deixar clar el seu pensament, sense caure en noves especulacions que podien ocasionar noves crítiques.

En 1866, l'escriptor Joseph John Murphy, en el seu discurs com a president de la Belfast Natural History and Philosophical Society, indicava que «probablement no és una exageració suposar que, amb l'objectiu de millorar un òrgan com l'ull, almenys és necessari millorar-lo de deu maneres diferents alhora. I la improbabilitat que es genere i es perfeccione qualsevol òrgan complex de tal manera és una improbabilitat del mateix tipus i grau que la de produir un poema o una demostració matemàtica llançant lletres a l'atzar sobre la taula» (Livingstone, 1998). Murphy reprenia, per tant, la concepció de Paley del telescopi, una objecció que també li havia estat feta, aquell mateix any, pel reverend Charles Pritchard, secretari de la Royal Astronomical Society. Pritchard era el director de la Clapham Grammar School, l'escola a la qual aleshores assistien George Howard, Francis i Leonard Darwin, i que, per tant, tenia una cordial relació d'amistat amb

la família Darwin. En un dels seus sermons, havia criticat les idees de Darwin, i immediatament s'havia apressat a justificar les seues paraules escrivint-li una carta: «Per cortesia cap a vostè, m'he pres la llibertat d'enviar-li una còpia d'un sermó recentment llegit en l'Associació Britànica de Nottingham. En la nota A de l'apèndix, he plantejat certes raons per les quals no estic d'acord amb la seua (aparent) visió de la gènesi gradual de l'ull humà per selecció natural».¹⁹ Pritchard refutava la idea que l'ull humà s'haguera pogut desenvolupar a causa de canvis graduals evolutius, ja que això hauria significat un procés de milions d'anys. La seua principal objecció venia en aquest sentit i es basava en el càlcul de l'edat de la Terra realitzat per William Thomson, que li atorgava una antiguitat de vora cent milions d'anys (Burchfield, 1990, p. 17). Darwin es va veure obligat a contestar-li: «M'elogia amb els compliments més elegants i m'ataca amb gran esperit i força. Encara que podria realitzar una extensa defensa, vostè no m'ho agrairia, però sí que voldria fer dues puntualitzacions. Quan em referesc als ulls extremament simples dels *Articulata* (per exemple, insectes, aranyes, etc.), vostè ho trasllada a l'ull humà. Si s'arriba a fer una segona edició, espere que ho corregirà, ja que sempre m'he referit a l'ull humà com el pinacle de la dificultat».²⁰ En realitat, Pritchard havia fet un gran *totum revolutum*, ja que va prendre els comentaris de Darwin sobre els ulls dels artròpodes i va aplicar-los als dels humans. Tot i així, Darwin hi insistia i l'animava a considerar les diferents formes que tenia la gent de veure les coses: «Parla de la necessitat que diverses parts de l'ull canvien d'ordre simultàniament perquè aconseguisca adaptar-se per a un treball lleugerament distint, però moltes persones amb miopia poden veure un objecte clarament a una distància a la qual a d'altres se'ls enterboleix la imatge».²¹ Possiblement, Darwin recordava les seues observacions en la Terra del Foc i la capacitat que tenien els *fueguinos* per a veure-hi molt més lluny que els europeus (Darwin, 1868, vol. 2, p. 207-208).

Darwin va haver de contestar totes aquestes noves objeccions, i en *The variation of animals and plants under domestication* (1868) va dedicar un llarg i dens paràgraf a reflexionar sobre aquestes qüestions (Darwin, 1868, vol. 2, p. 223-224). No hi va citar Murphy de manera explícita, però s'hi va referir dient: «Un escriptor ha mantingut recentment que...», de manera que descobria el diletantisme del crític i citava el seu nom complet a peu de pàgina.²² En la cinquena edició de *L'ori-*

19. C. Pritchard a C. R. Darwin, 8 d'octubre de 1866 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 14, p. 342-343).

20. C. R. Darwin a C. Pritchard, 12 d'octubre de 1866 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 14, p. 348-349).

21. C. R. Darwin a C. Pritchard, 12 d'octubre de 1866 (Burkhardt i Smith, 1985, vol. 14, p. 348-349).

22. En la nota 91, Darwin escriu: «Mr. Murphy segueix ací el fil argumentatiu contra els meus plantejaments prèviament expressats, i amb major deteniment, pel Rev. C. Pritchard, Pres. Royal Astronomical Soc., en el seu sermó (*Appendix*, p. 33), llegit primer en la British Association at Nottingham, 1866». En la segona edició, de 1875, va mantindre per complet aquesta anotació.

gen, va redirigir els lectors a llegir la seua rèplica en *The variation* («com he intentat mostrar en el meu treball sobre la variació en els animals domèstics», Darwin, 1869, p. 225), sense mencionar el nom de Murphy, ni el de Pritchard, amb el qual, sens dubte, desitjava mantenir les millors relacions, ja que havia estat professor dels seus fills.²³ Amb aquesta resposta una mica apressada, va donar per tancat l'assumpte. No obstant això, hi ha una certa dicotomia en el tractament dels qui subscriuen les seues tesis, els quals cita amb propietat, a vegades referint-s'hi com a «gran autoritat», i envers la majoria dels seus oponents (excepte Owen, que és un cas especial), als quals respon sense assenyalar els noms (Murray, Murphy, inclús Paley). Siga com siga, aquesta referència a *The variation* queda molt aïllada del text general, la qual cosa fa la lectura més àrida i força els lectors, almenys els més disciplinats, a consultar una altra obra si volen seguir el fil de l'argumentació, un llibre que és molt més minoritari i menys accessible que *L'origen*.

Tanmateix, de ben poc varen servir totes aquestes explicacions. Tres anys després, Joseph John Murphy va qüestionar de nou la tesi de Darwin en el llibre *Habit and intelligence* (1869), en el capítol titulat «Natural selection», on dubta que l'ull siga el resultat de la selecció natural. En aquesta ocasió, una part de les objeccions era fonamentalment de tipus tècnic i qüestionava que la sensibilitat anormal de la retina poguera tractar-se d'un tret heretat:

Però què podem dir de la complexitat de l'ull i de l'orella? Hem vist que no s'han produït per autoadaptació. Ni l'acció de la llum en l'ull ni cap altra acció del mateix ull poden tenir cap tendència a produir el dipòsit de pigment negre que absorbeix els raigs perduts, ni a donar forma de lent als humors transparents, ni a formar l'iris i les seues connexions nervioses. I la hipòtesi de la selecció natural pareix igualment inaplicable (Murphy, 1869, p. 318).

Murphy insistia en la dificultat que la llum i el seu efecte pogueren originar un òrgan tan perfecte com l'iris, ni que pogueren dotar-lo de la capacitat de contraure's amb una llum intensa, per a protegir la retina, i expansionar-se de nou quan minva la intensitat de la llum, ni de dotar l'iris de dues connexions nervioses, una amb la seua arrel en el gangli simpàtic. Murphy mantenia que tot allò era altament improbable que poguera succeir de manera natural («existeixen improbabilitats tan grans que el sentit comú de la humanitat les tracta com a impossibilitats», Murphy, 1869, p. 319). Inclús aventurava un extravagant càlcul algebraic per a demostrar les poquíssimes probabilitats que hi havia que un fet així es poguera originar de manera natural.

23. El mateix Darwin va reconèixer que el seu fill George «es va interessar molt pel seu sermó, i espera que el recorde amb estima» (C. R. Darwin a C. Pritchard, 12 d'octubre de 1866, *Darwin Correspondence Project*, 1974, <http://www.darwinproject.ac.uk/DCP-LETT-5240>).

En la sexta i última edició, de 1872, Darwin va contestar Murphy, però tan sols de manera parcial, ignorant el seu càlcul matemàtic, i de nou sense citar-lo de manera explícita. Sense complicar-se gaire, va optar per introduir la resposta que Alfred Wallace (1869) havia realitzat prèviament, en el moment de ressenyar el llibre *Habit and intelligence*. I sense retocar cap ni una de les seues paraules (una llarga citació de 89 paraules), cosa que de nou alterava el ritme de lectura:

[...] com ha comentat el senyor Wallace, si una lent té un enfocament massa curt o massa llarg, es pot modificar, sigui mitjançant l'alteració de la curvatura o de la densitat; si la curvatura és irregular i els raigs no convergeixen en un punt, aleshores qualsevol augment regular de la curvatura pot ser una millora. Per tant, ni la contracció de l'iris ni els moviments musculars de l'ull són essencials per a la visió, sinó millores que es podrien haver afegit i perfeccionat en qualsevol etapa de la construcció de l'instrument (Darwin, 1872, p. 145).

Els nous canvis en aquesta edició també són significatius. De nou va realitzar modificacions en algunes parts, on va introduir nous exemples que reforçaven la seua teoria, com ara un paràgraf sobre l'evolució independent dels ganxos en diferents espècies d'àcars paràsits, basant-se en els treballs d'un «altre distingit zoòleg, el professor Claparède», o una complexa interpretació sobre l'acceleració o el retardament del període reproductiu, seguint les investigacions del professor Cope, i com allò afectava les espècies. També va refutar les idees del seu opositor George Jackson Mivart²⁴ sobre l'origen evolutiu dels ulls dels cefalòpodes. Tot això va incrementar el text fins a les 6.117 paraules, més del doble que en la primera edició.

Siga com siga, resulta sorprenent l'obstinació de Darwin a no deixar cap objecció sense resposta. Fins a l'última edició, va continuar retocant la frase en la qual implorava al lector que es deixara conquerir per la imaginació. Mentre que en la cinquena edició escrivia: «És, en efecte, indispensable, per a arribar a una conclusió justa respecte a la formació de l'ull, amb totes les seues característiques meravellosament perfectes, que la seua raó conquiste la seua imaginació», en la darrera reprenia la frase amb una important matisació: «Per a arribar, tanmateix, a una conclusió justa respecte a la formació de l'ull, amb totes les seues característiques meravelloses però no absolutament perfectes, és indispensable que la raó conquiste la imaginació». Resulta molt significatiu aquest nou comentari («característiques meravelloses però no absolutament perfectes») i com Darwin, per primera vegada, indica que l'ull potser no és un òrgan tan perfecte com s'havia supo-

24. Inclús abans de la publicació de Mivart *On the genesis of species*, en 1871, aquest ja havia publicat les seues noves idees en diferents periòdics. Darwin va preparar punt per punt una refutació per a aquesta sisena edició de *L'origen*: concretament, el va citar en dinou ocasions, en general per a refutar les seues opinions.

sat fins aleshores, especialment els seguidors de Paley. Potser ja estava convençut que la metàfora de l'ull com a telescopi era errònia; no obstant això, Darwin, amb aquesta idea, no va voler anar més lluny. En aquell mateix capítol, però ja sota l'epígraf «La doctrina utilitarista, fins on és certa: la bellesa, com es pot adquirir», va assenyalar de manera indirecta quina era la font d'aquell nou comentari: «Helmholtz, el judici del qual ningú no disputa, després de descriure els meravellosos poders de l'ull humà en els termes més enèrgics, afegeix aquestes notables paraules: "El que hem descobert en termes d'inexactitud i imperfecció en la màquina òptica i en la imatge de la retina no és res comparat amb les incongruències que ens hem trobat en el domini de les sensacions"» (Darwin, 1872, p. 163). Així, doncs, en la segona edició de *The descent of man, and selection in relation to sex* (1874), dos anys després de la darrera edició de *L'origen*, va fer un altre pas en aquesta direcció: «Sabem el que ha dit Helmholtz, la major autoritat d'Europa sobre el tema, a propòsit de l'ull humà; que si un òptic li haguera venut un instrument fabricat amb tan poca cura, s'hauria considerat amb tot el dret de tornar-l'hi» (Darwin, 1874, p. 441). Aquest comentari s'havia introduït amb calçador en una llarga secció dedicada a l'estudi de la cua dels paons i els errors que es produïen en el disseny dels ocells de les seues plomes (Fishman, 2010). La versió anglesa del llibre del reconegut fisiòleg alemany Hermann von Helmholtz, *Popular lectures on scientific subjects*, s'havia publicat en 1873, i hi apareixia l'argumentació que l'ull humà és molt menys perfecte que un instrument òptic. Citava una bona nòmina d'exemples de greus disfuncions en la imatge, com ara aberracions esfèriques, astigmatisme, opacitats vítries, etc., i conclouia: «No és molt dir que si un òptic volguera vendre'm un instrument amb tots aquests defectes, jo em veuria amb el dret de culpar-lo vehementment per la seua manca de cura i tornar-li l'instrument. Per descomptat, no faria això amb els meus ulls, i hauria de sentir-me afortunat pel fet de poder mantenir-los —amb els seus defectes i tot» (Helmholtz, 1995, p. 141). Darwin va emprar aquesta reedició de *The descent* per a continuar aquella línia argumentativa, la qual és possible que haguera discutit amb l'oftalmòleg William Bowman²⁵ o amb el fisiòleg i oftalmòleg holandès Frans Cornelis Donders, entusiasta evolucionista (Bulhof, 1988, p. 271-275), que l'havia visitat a Down i era l'autor d'*On the anomalies of accommodation and refraction of the eye*.²⁶ No obstant això, Darwin no va desenvolupar mai plenament aquella idea,

25. Charles Darwin cita William Bowman en *Variation*, a propòsit d'una llista d'imperfecions heretades en l'ull humà: «Respecte a l'ull, l'eminent autoritat en Anglaterra, Mr. Bowman, ha estat tan amable de proporcionar-me les observacions següents sobre algunes imperfecions heretades» (Darwin, 1868, vol. 2, p. 8).

26. Donders va visitar Charles Darwin el 7 de setembre de 1869. En una carta, datada en 1871, Donders li diu que li ha enviat el seu llibre i els seus escrits sobre «irregularitats en l'ull» (F. C. Donders a C. R. Darwin, 28 de març de 1871; Burkhardt i Smith, 1985, vol. 19, p. 224-226).

per la qual cosa aquell comentari tan precipitat de *L'origen* produïa més confusió que no aclariments als seus lectors. A més a més, amb aquella afirmació sobre les «característiques meravelloses però no absolutament perfectes» de l'ull, es contradia de manera evident, ja que, en el paràgraf següent, afirmava amb la mateixa rotunditat que «quasi no es pot evitar comparar l'ull amb un telescopi». Una altra vegada, aquella necessitat que tenia d'introduir noves idees causava problemes en la lectura i en la intel·ligibilitat del text. Tanmateix, és molt possible que en aquells dies la idea de Paley d'un Déu arquitecte o dissenyador no representara cap tipus de conflicte per a Darwin, i que, en realitat, els dubtes li vingueren més aviat des de l'extrem oposat: és a dir, de com totes aquelles imperfeccions observades en el disseny de l'ull i en els òrgans d'altres éssers vius encaixaven amb la seua teoria de l'evolució i de la selecció natural. És ben possible que la pregunta que aleshores l'angoixara no fóra per què els animals i les plantes eren tan perfectes, sinó la contrària: com es podia explicar que en alguns casos presentaren unes tan terribles i importants imperfeccions.

En aquest sentit, és molt esclaridor que Darwin eliminara un comentari relatiu a la perfecció de l'ull de la introducció del capítol VI en aquesta nova edició revisada. Mentre que en la cinquena edició havia escrit: «Podem creure que la selecció natural pot produir, d'una banda, òrgans de poca importància, com la cua d'una girafa, que serveix per a espantar mosques, i, de l'altra, òrgans amb una estructura tan meravellosa com l'ull, amb una inimitable perfecció que gairebé no compremem encara?» (Darwin, 1869, p. 206-207), en la sexta edició va resoldre aquesta qüestió amb un neutral i segur «meravellós ull»: «Podem creure que la selecció natural pot produir, d'una banda, òrgans de poca importància, com la cua d'una girafa, que serveix per a espantar mosques, i, de l'altra, *un òrgan tan meravellós com l'ull?*» (la cursiva és meua) (Darwin, 1872, p. 133). El fet que eliminara la paraula «estructura» quan es refereix a l'ull és també molt indicador d'aquest canvi de parer gradual. L'ull pot ser meravellós, però la seua estructura (a vessar d'imperfeccions) no ho és gens. També un bon exemple que sosté aquesta tesi és el comentari següent, remarcat en cursiva, que fou afegit en el capítol de les conclusions (capítol XV), si el comparem amb la versió apareguda en la cinquena edició: «No hauríem de sorprendre'ns si no tots els ginys de la naturalesa són, fins on sabem, absolutament perfectes, *inclús en el cas de l'ull humà*, o si alguns són aberrants per a la nostra idea d'aptitud» (Darwin, 1872, p. 415). I, tanmateix, al final del capítol VI, Darwin va deixar sense retocar una altra frase, originària de la primera edició: «Encara que la creença que un òrgan tan perfecte com l'ull es podria haver format per selecció natural és suficient per a admirar qualsevol...» (Darwin, 1872, p. 165). Així, doncs, el lector roman amb el dubte sobre quina opció ha d'escollir: si la de la perfecció de l'ull o la contrària. La seua obsessió per a retocar, redefinir, adaptar i constantment reescriure el text a cada nova edició el

varen fer cometre incongruències d'aquesta mena, en clar detriment de la comprensibilitat final del text.²⁷

En el seu llibre *Darwinism* (1889), Alfred Wallace també va reconèixer la imperfecció de l'ull, i recordava els problemes que havia tingut Darwin lidiant amb aquella qüestió: «El cas més difícil de tots, aquest el de l'ull —el record del qual, inclús en els darrers moments, segons deia Darwin, “li produïa calfreds”».

CONCLUSIÓ GENERAL

La insistència i l'obstinació amb què Charles Darwin no va deixar cap objecció sense resposta resulten sorprenents. Des de la primera edició de *L'origen*, de 1859, fins a la sisena, de 1872, va continuar afegint, polint i canviant el text, i va emprar-lo com una plataforma per a replicar als seus opositors. Mentre que en la primera edició va buscar persuadir el lector més generalista, amb aquell estil reflexiu i carismàtic al qual feia referència el seu fill Francis, a poc a poc va optar per respondre als seus principals adversaris, encara que això anara en detriment de la qualitat i la intel·ligibilitat del text. L'espontaneïtat de l'edició de 1859 es va anar esvaint, i el text centrat en l'origen de l'ull es va cloure amb tota mena d'anotacions, matisacions, citacions, al·lusions i, fins i tot, agraïments. Aquesta manera de treballar també va afectar altres parts de *L'origen*, com la conclusió, la introducció, les conclusions finals o el resum històric, que reflecteixen canvis molt importants i significatius d'una edició a una altra.

Compat i debatut, tot açò mostra com Darwin era ben conscient que amb aquelles pàgines es dirimia la credibilitat de la seua teoria. La percepció de Paley de l'ull (especialment, de l'ull humà) obstaculitzava l'acceptació de la teoria evolutiva. Era el seu punt dèbil, el seu taló d'Aquilles. Malgrat tants canvis i correccions, es poden percebre incongruències i un cert cansament en les últimes edicions, com si al final Darwin haguera preferit eludir l'assumpte, un assumpte que era massa espinós i complex. En realitat, en la darrera edició, es pot detectar un canvi d'opinió respecte a l'estructura de l'ull, en el sentit que ja no el considerava un òrgan tan perfecte, tot i que va optar per no desenvolupar aquesta línia argumentativa. L'ull, especialment l'ull humà, el «pinacle de la dificultat», aquell emfòlic que el tenia desesperat, era un tema tan relliscós com la teoria de l'herència. I, encara

27. Anys després, Wallace (1889, p. 130) seguia buscant una explicació a aquelles imperfeccions: «Però podem comprendre com, després de fer el primer pas, es conservaria cada variació que tendeix a una visió més completa fins a assolir l'ull perfecte d'aus i mamífers. Com sabem, ni tan sols açò és absolutament perfecte, ho és sols en termes relatius. Ni l'aberració cromàtica ni l'esfèrica es corregeixen completament; mentre que la miopia i la hipermetropia, així com les diferents malalties i imperfeccions a les quals està subjecte l'ull, es poden veure com a relíquies de la condició imperfecta que ha assolit l'ull a causa de la variació i la selecció natural».

avui, l'origen evolutiu de l'ull és emprat pels moviments creacionistes i defensors del disseny intel·ligent com un dels principals arguments per a negar o qüestionar l'evolució de les espècies.

AGRAÏMENTS

Vull expressar la meua gratitud a Janet Browne, per l'acurada lectura del manuscrit. També estic en deute amb Fabiola Barraclough, Maria Josep Borràs, Jesús Ignasi Català, Manuel Gil, Olga Gil, Jaume Josa, Juli Peretó, Tatiana Pina i Lucía Sapiña, que participaren en diversos moments de la redacció i lectura d'aquest assaig.

BIBLIOGRAFIA

- BELLON, R. (2011). «Inspiration in the harness of daily labor. Darwin, Botany, and the triumph of evolution». *Isis*, núm. 102, p. 393-420.
- BORDALEJO, B. (2009). «Introduction to the *Online Variorum* of Darwin's *Origin of species*». A: WYHE, J. van (ed.). *The complete work of Charles Darwin online* [en línia]. Swindon: Arts and Humanities Research Council; Cambridge: University of Cambridge. <<http://darwin-online.org.uk/Variorum/Introduction.html>>.
- BROOKE, J. H. (1991). *Science and religion: Some historical perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BROWNE, J. (1995). *Charles Darwin: Voyaging*. Londres: Jonathan Cape.
- (2002). *Charles Darwin: The power of place*. Princeton: Princeton University Press.
- (2006). *Darwin's origins of species: A biography*. Londres: Atlantic Books.
- BULHOF, I. N. (1988). «The Netherlands». A: GLICK, T. F. (ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Chicago: The University of Chicago Press, p. 261-314.
- BURCH BROWN, F. (1986). «The evolution of Darwin's theism». *Journal of the History of Biology*, vol. 19, núm. 1, p. 1-45.
- BURCHFIELD, J. D. (1990). *Lord Kelvin and the age of the Earth*. Chicago: The University of Chicago Press.
- BURKHARDT, F.; SMITH, S. (ed.) (1985). *The correspondence of Charles Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press. 18 v. També disponible en línia a: <<http://www.darwinproject.ac.uk/>>.
- CAMPBELL, J. A. (1997). «Charles Darwin: rhetorician of science». A: HARRIS, R. A. (ed.). *Landmark essays on the rhetoric of science: Case studies*. Mahwah: Hemagoras Press, p. 3-17.
- CECCARELLI, L. (2001). *Shaping science with rhetoric: The cases of Dobzhansky, Schrödinger and Wilson*. Chicago: The University of Chicago Press.
- DARWIN, C. R. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 1a ed. Londres: John Murray.
- (1861). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 3a ed. Londres: John Murray.
- (1866). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 4a ed. Londres: John Murray.
- (1868). *The variation of animals and plants under domestication*. 1a ed., 1a impr. Londres: John Murray.
- (1869). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 5a ed. Londres: John Murray.
- (1872). *The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 6a ed., ampl. i corr. Londres: John Murray.
- (1874). *The descent of man, and selection in relation to sex*. 2a ed. Londres: John Murray.
- (1958). *The autobiography of Charles Darwin, 1809-1882: With the original omissions restored*. Ed., ap. i notes a cura de Nora Barlow. Londres: Collins.
- (2008). *Autobiografía de Charles Darwin, 1809-1882*. Trad. de Jaume Terradas. València: Universitat de València.
- DARWIN, F. (1909). *The foundations of the origin of species: Two essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press.

- DARWIN, F. (ed.) (1887). *The life and letters of Charles Darwin, including an autobiographical chapter*. Londres: John Murray.
- Darwin Correspondence Project (1974) [en línia]. Cambridge: University of Cambridge. <<http://www.darwinproject.ac.uk>>.
- DEAR, P. (2006). *The intelligibility of nature: How science makes sense of the world*. Chicago: The University of Chicago University Press.
- DEPEW, D. J. (2006). «The rhetoric of the *Origin of species*». A: RICHARDS, R.; RUSE, M. (ed.). *The Cambridge companion to the 'Origin of species'*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 237-255.
- DESMOND, A.; MOORE, J. (1991). *Darwin*. Londres: Penguin Books.
- DI GREGORIO, M. A. (ed.) (1990). *Charles Darwin's Marginalia*. Vol. I. Nova York: Garland. [Amb la col·laboració de N. W. Gill]
- ELLEGÅRD, A. (1990). *Darwin and the general reader: The reception of Darwin's theory of evolution in the British periodical press, 1859-72*. Chicago: The University of Chicago Press.
- ENGLAND, R. (2001). «Natural selection, teleology, and the logos. From Darwin to the Oxford neo-Darwinists, 1859-1909». *Osiris*, núm. 16, p. 270-287.
- FISHBURN, G. (2004). «Natura non facit saltum in Alfred Marshall (Charles Darwin)». *History of Economics Review*, núm. 40, p. 59-68.
- FISHMAN, R. S. (2010). «Darwin and Helmholtz on imperfections of the eye». *Arch. Ophthalmol.*, vol. 128, núm. 9, p. 1209-1211.
- FULWEILER, H. W. (1994). «“A dismal swamp”: Darwin, design, and evolution in *Our mutual friend*». *Nineteenth-Century Literature*, vol. 49, núm. 1, p. 51-74.
- FYFE, A. (1997). «The reception of William Paley's *Natural theology* in the University of Cambridge». *BJHS*, núm. 30, p. 321-335.
- GRAY, A. (1888). *Darwiniana: Essays and reviews pertaining to Darwinism*. Nova York: D. Appleton.
- HEALEY, E. (2001). *Emma Darwin: The inspirational wife of a genius*. Londres: Headline Book Publishing.
- HELMHOLTZ, H. (1995). *Science and culture: Popular and philosophical essays*. Chicago: The University of Chicago Press.
- HERBERT, S. (1971). «Darwin, Malthus and selection». *Journal of the History of Biology*, núm. 4, p. 209-217.
- HULL, D. L. (1983). *Darwin and his critics: The reception of Darwin's theory of evolution by the scientific community*. Chicago: The University of Chicago Press.
- (2003). «Darwin's science and Victorian philosophy of science». A: HODGE, J.; RADICK, G. (ed.). *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 168-191.
- JOURDAIN, S. (1865). «Sur les yeux de l'*Asteracanthion rubens*». *Comptes Rendus*, núm. 60, p. 103-105.
- KOHN, D. (1989). «Darwin's ambiguity: the secularization of biological meaning». *British Journal for the History of Science*, núm. 22, p. 215-239.
- KUTSCHERA, U. (2010). «Darwin's geological time dilemma». *Nat. Geosci.*, núm. 3, p. 71-72.
- LEVINE, G. (1988). *Darwin and the novelists: Patterns of science in Victorian fiction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- LIVINGSTONE, D. N. (1998). «Darwin in Belfast: the evolution of debate». A: WILSON FOSTER, J.; CHESNEY, H. C. G. (ed.). *Nature in Ireland*. Dublín: The Lilliput Press, p. 347-408.

- LUSTIG, A. J. (2006). «Darwin's difficulties». A: RICHARDS, R.; RUSE, M. (ed.). *The Cambridge companion to the 'Origin of species'*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 109-128.
- MALTHUS, T. (1826). *An essay on the principle of population; or, A view of its past and present effects on human happiness; with an inquiry into our prospects respecting the future removal or mitigation of the evils which it occasions*. Londres: John Murray.
- MILNE-EDWARDS, H. (1834). *Histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux*. París: Roret. 3 v.
- MOORE, J. A. (1993). *Science as a way of knowing: The foundations of modern biology*. Harvard: Harvard University Press.
- MURPHY, J. J. (1869). *Habit and intelligence, in their connexion with the laws of matter and force: A series of scientific essays*. Londres: Macmillan and Co.
- MURRAY, A. (1860). «On Mr. Darwin's theory of the origin of species». *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, núm. 4, p. 274-291.
- PALEY, W. (1809). *Natural theology; or, Evidences of the existence and attributes of the Deity*. Londres: J. Faulder.
- PECKHAM, M. (1959). *The origin of species: A variorum text*. Filadèlfia: University of Pennsylvania Press.
- RICHARDS, R. J. (1987). *Darwin and the emergence of theories of mind and behavior*. Chicago: Chicago University Press.
- SULLOWAY, F. J. (1982). «Darwin and his finches: the evolution of a legend». *Journal of the History of Biology*, núm. 15, p. 1-53.
- SYDOW, M. von (2005). «Charles Darwin: a Christian undermining Christianity? On self-undermining dynamics of ideas between belief and science». A: KNIGHT, D. M.; EDDY, M. D. (ed.). *Science and beliefs: From natural philosophy to natural science, 1700-1900*. Ashgate: Burlington, p. 141-156.
- (2012). *From Darwinian metaphysics towards understanding the evolution of evolutionary mechanisms*. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.
- THEUNISSEN, B. (2011). «Darwin and his pigeons. The analogy between artificial and natural selection revisited». *Journal of the History of Biology*, vol. 45, núm. 2, p. 179-212.
- WALLACE, A. R. (1869). «A book review of *Habit and intelligence, in their connection with the laws of matter and force*, by Joseph John Murphy». *Nature* (25 novembre i 2 desembre).
- (1889). *Darwinism: An exposition of the theory of natural selection, with some of its applications*. Londres: Macmillan and Co.
- WYHE, J. van (ed.) (2002). *The complete work of Charles Darwin online* [en línia]. Swindon: Arts and Humanities Research Council; Cambridge: University of Cambridge. <<http://darwin-online.org.uk>>.
- YOUNG, R. (1985). *Darwin's metaphor*. Cambridge: Cambridge University Press.

