

## 1. Introducció

Conegut per la teoria de l'evolució, podem pensar que Darwin era biòleg. Solem ignorar que passà cinc anys al Beagle realitzant treballs geològics, especialitat que professava i a la qual aportà valuoses contribucions. La veritat és que era geòleg, molt més que biòleg, quan feu el viatge, de 1831 a 1836. Cal destacar que aquesta labor geològica va tindre una poderosa influència en la seva obra sobre l'origen de les espècies.

Amb tot, la veritat siga dita, al començament del viatge estava millor preparat per a recollir espècimens d'animals invertebrats, que per a qualsevol altra cosa. Ja que tenia afició a la entomologia des de xiquet i, a més, estudià invertebrats durant el parells d'anys que passa en la facultat de medicina d'Edimburg.

Van haver quatre raons que li aconsellaren interessar-se en la geologia.

1) **La brillant situació d'aquesta ciència en aquells moments.** La dècada 1830 -1839 fou un època daurada de la geologia. Els geòlegs britànics establiren els sistemes cambrià, silurià i devonià, i d'aquesta forma perfilaren la seqüència sencera dels estrats geològics. Fou la dècada en la que la majoria de geòlegs britànics abandonaren els intents de sincronia entre el relat bíblic i la història geològica.

2) **John S. Henslow**, professor de botànica de la universitat de Cambridge, era també membre de la Societat Geològica de Londres i instructor de Darwin. A instàncies de Henslow, Darwin s'aplicà amb serietat a l'estudi de la disciplina. Fins a les hores l'havia evitada decebut per les classes que donava Robert Jameson a Edimburg. Així l'estiu de 1831, també per mediació de Henslow, inicià el primer treball de camp amb Adam Sedgwick, responsable de la càtedra Woodward de geologia de Cambridge. Cal dir que Sedgwick creia fermament en el catastrofisme, de fet, termes com animal antediluvià són seus.

---

\* Ferran Aparisi Monfort és llicenciat en ciències biològiques, professor de biologia i geologia a l'IES Francisco Ribalta de Castellón.

Justament aquest fou el treball que va induir Sedgwick a definir el sistema cambrià (de Cambridge). De manera que uns mesos abans d'embarcar-se Darwin s'havia ensinistrat en els treballs de camp de la mà del més eminent geòleg de camp, que de fet s'encontrava treballant en la seva obra més important.

3) **El viatge del Beagle.** Quan es preparava el viatge del Beagle a Amèrica del Sud i les illes del Pacífic, John S. Henslow va convèncer el capità Fitz Roy (qui cercava a *gentleman companion and a naturalist*) d'acceptar Darwin. A més a més, l'almirallat, per motius econòmics, volia que en la dotació del vaixell hi haguera un geòleg per tal de determinar la presència de metalls a les muntanyes de la Terra del Foc, ja que el Beagle havia fet un viatge anterior en 1830 indicant la possibilitat de la riquesa mineral del con sud americà. Així mateix, Francis Beaufort, hidrògraf de la marina britànica, va insistir en la importància de la investigació geològica de les illes de corall. Per que, a més de ser interessants per als geòlegs, podrien constituir ports de refugi de la marina. Com el propi Darwin diu, en el seu llibre *El viatge del Beagle*:

«L'objecte de l'expedició era completar l'estudi de les costes de la Patagònia i la terra del Foc (estudi començat sota les ordres del capità King, de 1826 a 1830); alçar els plànols de les costes de Xile, del Perú i d'algunes illes del Pacífic; i, per últim, fer una sèrie d'observacions cronomètriques al voltant del món»

Al mateix temps l'oncle de Darwin, Josiah Wedgwood, intercedí davant son pare, Robert Darwin, qui estava convençut de que el seu fill perdria el temps, (ja que no havia sabut completar cap tipus de carrera), per a que accedira a finançar-lo. Al tornar de les campanyes amb Sedgwick s'encontrà la carta que li oferia la plaça en el Beagle. Així Darwin s'incorporà al Beagle com naturalista honorari. I tant és així, que el capità Fitz Roy consignà que portava a bord a *young man of promising ability, extremely fond of geology, and indeed all branches of natural history*. Acceptà també que el seu passatger podria deixar l'expedició quan ho volgués i va establir que pagaria a *fair share of the expenses of my table*.

4) **El caràcter personal.** L'última raó que impulsà a Darwin cap a la geologia te a veure amb el seu tarannà personal. La geologia d'aleshores combinava l'estudi pràctic amb l'enraonament teòric, una mescla que encantava a Darwin. La seva proclivitat per l'especulació queda de manifest en les seves memòries:

«registrar l'estratificació i la naturalesa de les roques i fòssils en distints punt, raonant sempre i aventurant què s'hauria de trobar en altres llocs»

## 2. El viatge

Iniciat el viatge, el 27 de desembre de 1831, no tardà en decidir-se per centrar la seva tasca cap a la vessant geològica. En l'escala que feren en São Tiago (illes de Cabo Verde), després d'haver inferit la història geològica de l'illa mitjançant l'estudi de les roques, se li ocorregué un pla de treball per al viatge: aniria escrivint un llibre sobre la geologia de les zones visitades. En l'autobiografia diu: «*vaig prendre consciència de que tal vegada valdria la pena escriure una obra*

sobre la geologia dels diferents països que visitara, això em va produir una agradable sensació de deler». Que Darwin s'imaginara al 23 anys escrivint una important obra de geologia és signe d'ambició. Però, la veritat, és que era realista. Sabia que la geologia d'Amèrica del sud, en concret de l'extrem més meridional, era tan poc coneguda que a la força havia de ser original i important. A més acabava de llegir la narració personal dels viatges d'Alexander von Humboldt i els Principis de Geologia de Charles Lyell, el primer volum del qual acabava d'eixir en 1830 i que encantà a Darwin pel seu estil atrevit i contingut provocador.

En agost de 1832 li escrivia a Henslow «m'he esforçat per aconseguir mostres de tot tipus de roques i he pres nota de tot». Durant la recollida de mostres i redacció de les troballes, Darwin s'anà fent un expert en numerar els exemplars, lloc on s'havien extret i descriure tot allò que considerara important. Al mateix temps, ponderava la significació dels descobriments i desenvolupava les hipòtesis sobre aquests. La qual cosa el conduïren a la reputació de pensador original. Els apunts de viatge, conservats a la biblioteca de Cambridge, posen de manifest els seus hàbits de treball diari. A diferència dels seus col·legues d'Anglaterra, que solien tornar cada estiu al mateix lloc, ell no tenia més remei que trobar a la primera el que cercava. Les notes que anà prenent durant la primera excursió geològica del viatge ho mostren clarament. Acompanyava les detallades descripcions amb mostres de roques. Disposava d'estris molt senzills per a l'observació dels exemplars: una lupa, una botella d'àcid per mesurar l'alcalinitat, una canya de bufar per comprovar la reacció de la mostra al calor, un goniòmetre i un iman. Amb tota cura etiquetava els exemplars amb un número clau que repetia en la llibreta de camp i en un llibre d'apunts. Gràcies a aquesta minuciositat, les seves col·leccions poden seguir utilitzant-se.

Darwin no es limitava a descriure els estrats i emmagatzemar minerals, es preguntava sobre l'origen de tot el que veia. Sens menysprear la seva habilitat recol·lectora i la fina observació, la fama de Darwin com a geòleg es basa en la seva capacitat teoritzadora. Destacava, entre els seus col·legues, per la capacitat d'abordar qüestions abstractes relatives a l'estructura i causalitat juntament amb referències a l'observació més meticulosa, així com per a passar de les unes a les altres amb total desimboltura. El seu tarannà teoritzador, junt amb la voluntat de participar en temes controvertits, es feu palès ja als seus primers apunts sobre les illes de Cabo Verde. Cal afegir també que la seva ambició en el terreny de la geologia, va créixer a mesura que el viatge es fou allargant fins a cinc anys, en compte dels dos previstos inicialment.

El desenvolupament del Darwin teòric queda palès si examinem els dos temes principals als que s'entregà:

#### - El moviment vertical de l'escorça terrestre

Tots els treballs i estudis geològics que va fer, tenien com a última finalitat demostrar els moviments verticals de l'escorça terrestre. De fet, a les darreries del viatge, Darwin ja tenia formada la idea d'aquest tema. En 1836, en l'última etapa del viatge, escrivia al seu "llibre roig de notes" que «la geologia del món sencera es tornarà senzilla». Al·ludia a la idea segons la qual la geologia mundial estaria governada per un moviment simple de pujada i baixada, d'elevació i subsidència

del sòl. Creia que en un equilibri entre aquestes dues forces estava la clau per a determinar els trets principals de la superfície de la terra.

#### - La transmutació o evolució de les espècies.

La transmutació o evolució de les espècies va anar madurant lentament fins que la va resoldre, vint anys després del viatge, amb la publicació de *L'Origen de les Espècies*.

En la seva forma d'entendre el moviment vertical de l'escorça terrestre, Darwin continuava una línia iniciada per altres geòlegs. Especialment influent fou Charles Lyell, incardinat en una tradició que arrencava de James Hutton, geòleg escocès de les darreries del segle XVIII. Lyell sostenia en l'obra *Principis de Geologia* que la superfície de la terra estava en moviment incessant. Com a la majoria dels seus col·legues, pensava que els canvis en la posició del terra constituïen una manera d'explicar la presència de restes marines en el continent, més senzilla que explicar-la per canvis en la posició del nivell de mar en tot el món. A diferència d'ells, tanmateix, Lyell parlava de gradualisme en els canvis del nivell del mar. S'oposava, doncs, a la hipòtesi formulada per molts geòlegs segons la qual la terra travessaria llargs períodes d'estabilitat seguits d'altres d'alçaments bruscos. En octubre de 1832 Darwin rebé de Gran Bretanya, el segon tomo (ja duia amb ell el primer) de *Principis de Geologia* de Lyell, que marcaria la iniciació de la geologia moderna i que tindria una tremenda influència sobre ell durant tot el viatge.

Darwin contemplava els fenòmens que se li presentaven al llarg del viatge amb els ulls de Lyell. Però mentre que el treball de camp de Lyell s'havia restringit a zones europees, Darwin pogué aplicar-lo a diversos oceans i continents. La qual cosa condicionaria l'aplicació que feu de les idees de Lyell. La principal modificació que va introduir en l'esquema de Lyell es referia a la idea d'elevació i subsidència: per a Darwin s'hauria produït a gran escala, continental, i no restringida a una zona delimitada.

### 3. Treballs geològics

Els treballs de geologia es centren en quatre línies,

- La geologia d'Amèrica del Sud, amb especial interès amb els moviments verticals de la terra
- L'estudi de les glaceres de la Patagònia i la Terra del Foc
- Els esculls de corall
- Els fòssils trobats a les pampes argentines

Amb el temps, aquests treballs originarien tres llibres: *L'estructura i distribució dels esculls de corall* (1842); *Observacions geològiques sobre les illes volcàniques visitades durant el viatge del H.M.S. Beagle*, amb apunts de la geologia d'Austràlia i Cap de Bona Esperança (1844) i *Observacions geològiques sobre Amèrica del Sud* (1846).

### 3.1. Geologia d'Amèrica del Sud

Després de realitzar breus escales a Brasil, Darwin arriba a Buenos Aires en juliol de 1832. A l'explorar l'Argentina es quedà impressionat per la immensitat de les seves planes i per la continuïtat, en una llarguíssima línia de costa, de platges alçades a la mateixa altura. D'aquestes observacions inferí la intervenció permanent d'una força elevadora amb un ritme lentíssim d'actuació en una enorme extensió, de manera que no alterava la continuïtat de l'altura de les planes i l'elevació de les platges. Quan arribà als Andes, li cridà poderosament l'atenció les dimensions, comparades amb les de les muntanyes europees. Prop de Valparaíso va descobrir indicis d'una elevació de la línia de costa: presència de cloïsses marines recents, que estaven terra endins i molt per damunt de la línia de marea alta de la costa. El 20 de febrer de 1835 fou testimoni d'un terratrèmol a Valparaíso acompanyat per un alçament del sòl d'alguns peus. A les Malvines, Darwin va descriure estrats i fòssils marins del paleozòic superior. També estudià el golf de San José i la boca del riu Negre, sobre aquesta última zona, Darwin escriví:

«Per a un amant de la geologia, aquest lloc és del màxim interès. [...] Les divisions dels estrats segueixen durant milles de forma exactament paral·lela a la superfície del mar [...] Per a un geòleg ,és com "el Dorado"[...] Hi havia valves fòssils por tot arreu.»

En desembre de 1833, el Beagle salpà cap al sud, amb l'objectiu d'arribar el cap d'Hornos. El vespre de Nadal, en port Deseado (que ell anomena Port Desire), va recórrer una plana al nord del poble, elevada per damunt del nivell del mar, i observà:

«És curiós que tota la superfície d'aquesta plana hi ha cloïsses marines com les actuals i que mantenen encara el seu color».

Va interpretar, correctament, que no molts segles abans aquests terrenys havien segut submarins. Tot i que va subestimar l'edat dels fòssils, proporcionà probablement la primera interpretació de que, en la costa patagònica, en una època interglacial, el mar tenia un nivell més alt que l'actual.

La reunió de totes aquestes observacions el feu concloure que tot el continent sud-americà estava elevant-se. La seva opinió era que la creació del Andes i el desencadenament de terratrèmols i erupcions volcàniques en Amèrica del Sud serien efectes col·laterals del moviment.

Darwin fou també precursor de la paleogeomorfologia de la regió. Escriví que, en la badia de San Sebastián, la forma del terreny mostra clarament que, molt abans de l'elevació que indiquen les valves marines recents, un ampli canal connectava la porció mitja de l'estret de Magallanes amb el mar obert, característiques que han sigut reconegudes en treballs recents. Fou també el primer en iniciar l'estudi de les terrasses marines de la Patagònia, majoritàriament quaternàries.

### 3.2. Estudi glaciològics

Darwin visità, amb el *Beagle*, la terra del Foc en dues oportunitats, als estius australs de 1832-33 i 1833-34. Efectuà observacions glacio-geològiques i glaciològiques de gran valor per la seva originalitat i pel seu caràcter precursor; foren reunides en el seu treball *On the Distribution of Erratic Boulders and on the Contemporaneous Unstratified Deposits of South America*, llegit a la Geological Society el 14 d'abril de 1841 i publicat per aquesta societat un any més tard.

Els seus anàlisis i interpretacions dels dipòsits glacials, que marquen l'inici de l'activitat científica a l'extrem meridional d'Amèrica, foren realitzats abans de que Jean de Charpentier i Louis Agassiz formularen els fonaments de la teoria glaciològica moderna, davant la societat suïssa de Ciències Naturals, a Lucerna, en 1834, i a Neuchâtel, en 1837, respectivament. D'ací el mèrit i la significació de les seves observacions, de vegades poc valorades pels investigadors posteriors. Cal dir que Darwin va ser un dels primers en acceptar les teories glaciològiques d'Agassiz i Charpentier. Però més enllà de les influències que pogué haver tingut, per la teoria d'Agassiz, en totes les oportunitats recorri a les seves observacions de camp per a verificar l'aplicabilitat de les distintes hipòtesis en boga.

En maig de 1834, el *Beagle* salpà de la costa atlàntica patagònica i enfilà l'estret de Magallanes; ancorà davant del mont Sarmiento, el pic més alt dels Andes fognus, un turó majestuós, al cor del que avui es denomina serralada de Darwin. Allí descriví les impressionants «glaceres d'un admirable color blau, en contrast del blanc mate de la neu que els corona, que des del vèrtex de les muntanyes serpentejen a través dels boscos i vessen a les aigües del canal» és la primera descripció del mantell de gel d'aquestes muntanyes.

Els dipòsits glacials indiquen la posició més externa dels gels pleistocens procedents de la serralada andina. Darwin dibuixà una secció estratigràfica amb uns 70 m. de rodats sobre uns 110 m. de la lava basàltica: és, probablement, la primera menció i representació gràfica dels cantals patagònics, o "*Patagonian Shingle Formation*", com els denominaria, còdols grossos, ben arrodonits, de fins a 8-10 polsades de diàmetre amb grans blocs angulars disseminats per la superfície.

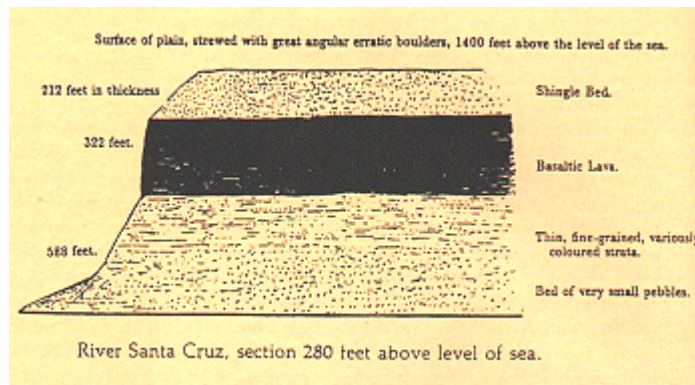


Fig. 1: Perfil geològic del riu Santa Cruz, fet per Darwin.

Atenyent al tipus de roca, Darwin reconegué la identitat de la procedència dels cantals superiors i de les capes situades davall de les basàltiques. Les considerà d'origen submarí, d'acord amb la concepció vigent en l'època, segons la qual els dipòsits glacials i els grans blocs erràtics havien estat deixats sobre la superfície dels continents, durant la suposada expansió dels mars en el diluvi universal, per l'acció de llenques de gel a la deriva. El terme *drift*, o deriva, proporciona encara la denominació genèrica de dipòsits glacials. Referint-se als dipòsits glacials que cobreixen el relleu al sector oriental de la Terra del Foc, concloué que aquest està constituït per penya-segats de la formació Patagònica, sobre els quals hi ha dipòsits d'origen molt més recent. Descriu correctament la litologia, i feu, una precisa descripció del *till* (o dipòsit glacial no estratificat que es troba a les morrenes, produït per l'avanç i retrocés dels glacials) de l'estret de Magallanes. Després de descriure els dipòsits de Chiloé, estimà l'edat de les capes de blocs d'aquesta illa i de la terra del Foc, i arribà a la conclusió de que eren del començament del post-pliocè, o un poc abans. Els termes pliocè i pleistocè foren definits per Lyell. Tot i que Darwin no contava amb els mètodes de datació radioactiva, les seves estimacions tenen una sorprenent precisió.

Aquesta observació resumeix la teoria glaciològica i té en compte l'existència de morrenes recents, pròximes al marge de la glacera, que pertanyen a les neoglaciacions de l'holocè (es a dir, el període geològic dels últims 10.000 anys), en particular de la anomenada petita edat de gel, dels segles XVI a XIX. Quan Darwin visità la terra del Foc, aquesta última neo-glaciació estava finalitzant i les glaceres retrocedien.

### 3.3. Esculls de corall

En la següent aplicació de la noció de Lyell d'elevació i subsidència, va fer Darwin la més perdurable contribució a la geologia, deixant a banda la teoria de l'evolució. Es tracta de la teoria sobre la formació dels esculls de corall, exposada completament al llibre de 1842 *L'estructura i distribució dels esculls coral·lins*.

Pot induir a confusió el que de vegades, Darwin parega interessat per l'origen dels esculls coral·lins per allò de que aporten dades a favor de la subsidència regional del mar. Però no n'hi ha cap mena d'engany si advertim que Darwin formulà la teoria a manera de col·lorari de la seva interpretació del moviment cortical. A l'igual que per a Hutton i Lyell, també per a Darwin l'alçament d'una zona de la superfície terrestre s'havia de compensar amb l'enfonsament d'una altra. Una vegada arribat a la conclusió de que Sud-amèrica sencera, i tal vegada també tota Amèrica del nord, estaven en un procés d'alçament, cercà la zona de subsidència corresponent en altres llocs. I es preguntà: «*no podria trobar-se en l'enorme extensió del Pacífic septentrional i meridional?*»

Una vegada més, Darwin encontrà en Lyell recolzament per a la seva argumentació. En els Principis de Geologia, Lyell suggeria que l'oceà Pacífic podria ser una zona de subsidència, i oferia una explicació de les distintes morfologies de les classes d'esculls de corall. Raonava que, tenint en compte que els coralls no es desenvolupaven per dalt de l'aigua, i que els que formaven esculls sols medraven en aigües someres, els esculls haurien d'originar-se sobre plataformes submarines

del tipus dels cims submarins o de cràters volcànics. Les illes de corall descansarien sobre les primeres i els atolons sobre les segons.

Malgrat que reconeixia com a ingéniosa l'explicació dels esculls coral·lins donada per Lyell, creia que no havia tingut en compte la immensitat de l'oceà Pacífic. En la seva opinió aquest hauria d'haver experimentat una subsidència de la mateixa magnitud, que l'elevació de Sud-Amèrica. En conseqüència, seria erroni recórrer a l'existència de muntanyes i volcans tan a penes submergits per a justificar la presència d'escull coral·lins en mig de l'oceà. Seria millor, pensava Darwin, imaginar-los formant-se en plataformes que ells mateix havien anat construint a mesura que l'oceà s'enfonsava baix d'ells. En la seva opinió - que no es confirmaria fins els anys 50 del segle XX - els esculls coral·lins tindrien un gran gruix.

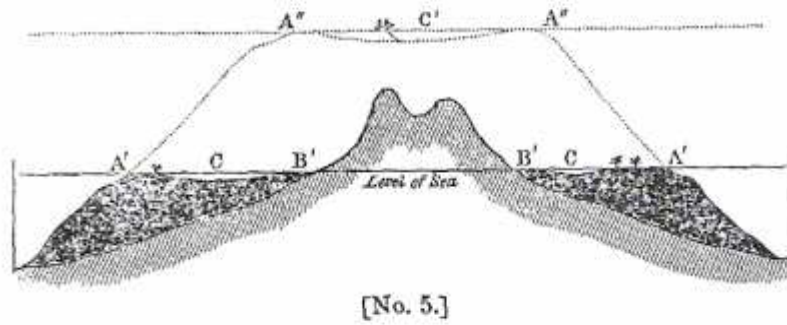


Fig.2: Esquema de la formació d'atolons segons Darwin.

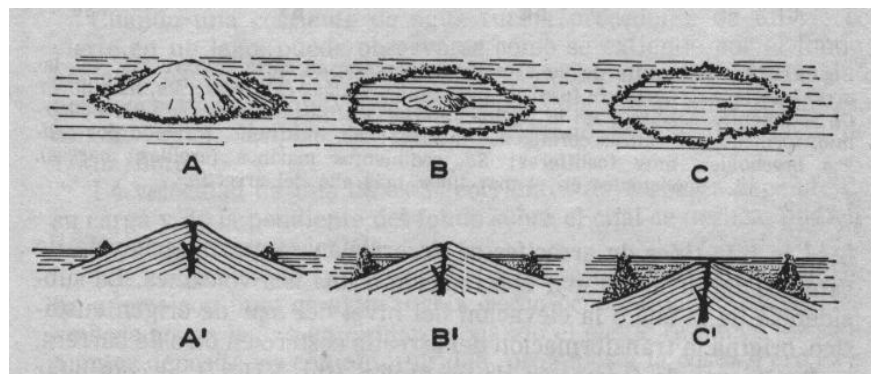


Fig.3: Formació i evolució dels esculls i atolons. a) flanquejant, b) barrera, c) atoló

Cal recordar la sensació de Darwin davant el primer escull que va veure. El Beagle es detingué a Tahití en novembre de 1835. Darwin pujà entre 300 i 600 metres muntanya amunt per a contemplar la bonica illa d'Eimeo (l'actual Mooréa), envoltada d'escull. En quan la va veure emergir del seu «llac de cristall» (escriuria més tard), pensà: «*lleva el grup central de muntanyes i romandrà una illa llac*». Però, com podria una muntanya subsident deixar un escull circular i no una illa disc? Perquè, sostenia Darwin, la llacuna es formà on hi havia existit una muntanya que s'havia enfonsat.

En la ruta de tornar a Anglaterra, Darwin fou generalitzant la seva primera intuïció. Dividí els esculls en tres classes: flanquejants, de barrera i atol·lons:

**FLANQUEJANTS** (lleugerament separats de terra ferma per aigües someres) medrarien allí on els coralls es desenvoluparen apartats de la costa. Darwin pensava que aquests esculls haurien de formar-se quan el continent es mantenia estable o elevant-se.

**ESCULLS DE BARRERA** (separats de terra per un canal fondo) es construirien a partir de la subsidència d'un altre escull flanquejant. El corall creixia més a la zona batuda per les onades, i el marge exterior de l'escull flanquejant formaria la barrera. El canal s'aniria obrint a mesura que el sòl de la zona interior es fora enfonsant.

**ESCULL D'ATOL·LÓ** es formarien si s'enfonsara totalment el sòl, malgrat que ho fera poc a poc; d'una altra manera s'haguera negat de corall.

Val la pena caure en el compte de que la teoria de Darwin conduïa a les conclusions següents: a) Una forma d'escull es transformava en altra; b) La taxa de moviment dels fons marí procedia amb lentitud suficient per a evitar l'ofegament d'un nombre quantios d'esculls; i c) La detecció de la presència d'una o altra classe d'escull ens possibilita identificar les zones dels fons oceànics en procés d'elevació o subsidència.

Els esculls flanquejants indicarien estabilitat o elevació, els de barrera i atol·lons, subsidència.

Tot i que la teoria darwinista de l'estructura i distribució dels esculls coral·lins s'ha qüestionat en determinats punts específics, persisteix en els grans trets. Des del punt de vista de l'anàlisi de les seves teories, constitueix la seva un model de simplicitat i potència explicadora.

### 3.4. Recolecció de Fòssils

L'últim aspecte dels temes geològics que interessà a Darwin, el de les troballes fòssils, està relacionat amb la transmutació de les espècies. Darwin s'ocupà del tema de l'extinció com a col·leccionista i com a intèrpret del fenomen.

La qüestió de la transmutació havia aparegut com a conseqüència de les extincions. En 1796, el naturalista francès Georges Cuvier havia afirmat que els ossos d'un macrofòssil desenterrat a Paraguai pertanyia, a un animal desconegut al que posà de nom *Megatherium* (animal gran). Com per aquelles dades els continents havien segut ja suficientment explorats i no s'havia vist exemplars com aquest vius, Cuvier arribà a la conclusió de que l'animal s'havia extingit. Anteriorment s'havien descobert ja restes d'altres animals grans sense

representants vius (*Mastodon* i *Paleotherium*). A començament del segle XIX la idea d'extinció havia enraïtat tant que era ja un fet.

Durant l'estada hivernal a Buenos Aires organitzà varies expedicions. En setembre de 1833 cavalcà més de 750 quilòmetres en tretze dies per anar als rius Uruguai i Negre i a la zona de Bahía Blanca. Recol·lectà ossos, per aquell temps molt comuns al llarg de les riberes dels rius i valves fòssils. Al llarg del viatge, va recollir amb tota cura, exemplars de grans animals terrestres extingits. Trobà una dotzena d'espècimens de formes distintes.

Des del punt de vista teòric, li preocupava determinar l'associació geològica dels fòssils, és a dir, la posició que ocupaven en l'estrat en que es desenterraven i la relació d'aquest horitzó amb els circumveïns. Pretenia determinar en quines condicions s'havien dipositat els ossos i, d'acord amb això, esbrinar les causes de la seva extinció. Va concloure que els mamífers pleistocènics de la regió havien habitat una sabana semiàrida, en lloc de la densa vegetació subtropical que cobria aleshores l'àrea.

Era coneixedor de la divisió existent a Anglaterra entre els geòlegs partidaris de l'extinció gradual de les espècies (entre els quals estava Lyell) i els que pensaven en una desaparició brusca, fruit de dràstics canvis en les condicions de vida, com podrien ser diluvis o inversions de la temperatura (entre els que s'encontrava William Buckland, professor de geologia de la Universitat de Oxford)

Darwin es decantà per un punt de vista gradualista, fonamentat en part en la naturalesa de les lentes elevacions que ell creia que estaven succeint en Amèrica del Sud. Així ho escrivia a Xile, en 1835: «*Pel que fa a la mort de les espècies de mamífers terrestres a la part meridional d'Amèrica del Sud, me incline a rebutjar amb decisió la intervenció d'una catàstrofe sobtada*». Igual que Lyell afirmà que les espècies extintes van haver de substituir-se per d'altres de noves. Amb tot resulta sorprenent que extraguera de la teoria les raons per a justificar la seva opinió, en aquell temps encara creacionista: «*L'adient adaptació amb que l'autor de la naturalesa ho té establert -raonava- quedaria en entredit si les espècies desaparegudes no es substituïren*». En 1835, doncs, Darwin, creia disposar de recolzament teològic per a exposar la forma en que podria produir-se la substitució.

Darwin tornà Anglaterra en octubre de 1836. Li entregà els ossos fòssils a Richard Owen, anatomista del Real Col·legi de Cirurgians i deixeble de Cuvier. A finals de gener Owen ja tenia enllestit l'examen provisional dels ossos. Uns pertanyien a espècies conegudes d'animals extingits, però d'altres n'eren completament nous. A Darwin li impressionà sobre tot que Owen poguera establir connexions entre els ossos fòssils i formes de vida exclusives d'Amèrica del Sud. Cert espècimen, al que més tard se li donà el nom de *Taxodon platensis*, evidenciava certes afinitats amb l'actual capibara. Altre, posteriorment conegut com *Macrauchenia patachonica*, guardava relació (tot i que més endavant es discutiria) amb la llama o guanac modern.

Actualment aquestes semblances tindrien una interpretació transmutacionista. Però en 1837 es topava amb una dificultat insuperable. Per molts punts de semblança que hi haguera entre formes antigues i modernes, persistien no menys punts de divergència i eren moltes les línies amb les que es podien relacionar. Per si fora poc, no es coneixien sèries de formes intermèdies que posaren en connexió les espècies antigues amb les modernes. Per tant, encara que molt suggestiva, la

prova fòssil s'oferia insuficient per a corroborar la hipòtesi transmutacionista. Es necessitava un altre element.

Aquest element fou aportat per les dades recollides sobre l'actual distribució geogràfica de les espècies i per les fines gradacions que presenten. En la seva autobiogràfica Darwin indica com arribà a adoptar la hipòtesi transmutacionista escrivint: «*per la manera en que els animals estretament emparentats es van substituint a mesura que s'avança cap al sud del continent*», així com pel «*caràcter sud-americà de la majoria dels animals de l'arxipèlag de les Galàpagos i molt particularment per la manera en que diferien lleugerament d'una illa a l'altra del grup*»

Així cristal·litzà la segona gran ambició de Darwin en el camp de la geologia. Va ocórrer en març de 1837, quan va establir l'analogia de comparació entre la distribució de les espècies en l'espai i la distribució d'elles en el temps. Ambició que es consumà plenament en 1859 amb la publicació de *L'Origen de les espècies*. En els 22 anys que van transcórrer entre l'una i l'altra data va estar fidel a la seva vocació geològica, malgrat que s'entregà a escriure les idees que li havien inspirat el material recollit i el treball de camp realitzat. En ambdues vessants, naturalista de camp i autor, el seu legat a la geologia estava assegurat.

## Bibliografia

- Cid, F. (1980): "Nuevos temas de la biología en el siglo XIX" Cid, F. (coor) *Historia de la Ciencia 3. Edad Moderna I*, Barcelona, Planeta 115-173
- Darwin, Ch. (1983): *El viaje del Beagle*, Barcelona, Guadarrama
- Darwin, F. (1977): *Autobiografía de Charles Darwin y cartas escogidas. Selección de Francis Darwin*, Madrid, Alianza Editorial.
- Hebert, Sandra. (1986): "Darwin geólogo", *Investigación y Ciencia*, 118, 80 -87
- Meléndez, B. i Fuster, J.M. (1978): *Geología*, Madrid, Paraninfo