

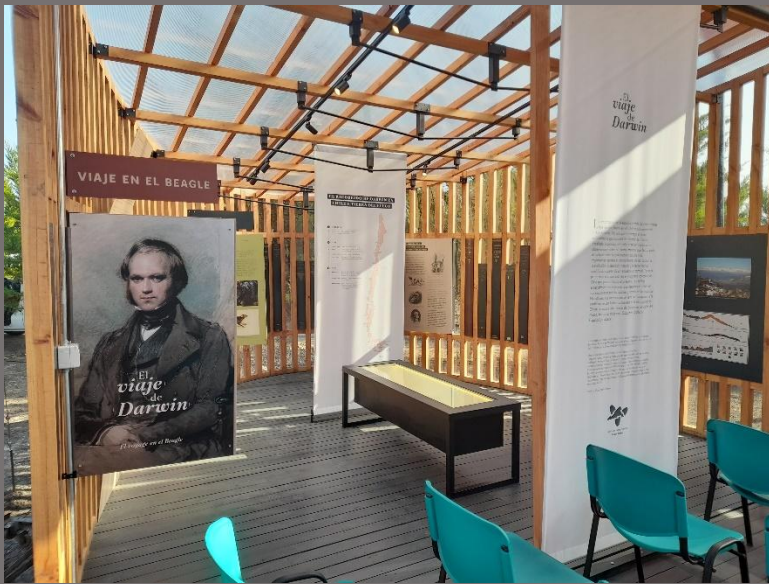
. "DARWIN'S JOURNEY" EXHIBITION

PARQUE CARÉN VISITOR INTERPRETIVE CENTRE

UNIVERSIDAD DE CHILE



Original idea of the exhibition: Ennio Vivaldi Vejar, Surgeon and Physiologist, President U. de Chile (2014-2022), Full Professor, Fac. of Medicine, U. de Chile and Carlos Valenzuela Yuraidini, Surgeon and Geneticist, Full Professor, Fac. of Medicine, U. de Chile. Curatorship and Direction (text, translations, selection of images, design and script): Germán Manríquez Soto, Biologist, Associate Professor, Faculty of Dentistry and Faculty of Social Sciences, U. de Chile. Scientific advisor: Guillaume Lecointre, Zoologist, Full Professor at the National Museum of Natural History, Paris. Original idea, design and implementation of the Parque Carén Visitor Interpretive Centre: Pilar Barba Buscaglia, Architect, Vice President of Outreach and Communication Affairs, U. de Chile (2022 to date), Associate Professor, Faculty of Architecture and Urbanism, U. de Chile



DARWIN'S JOURNEY. BOARD 01: You are in the area that the Parque Carén Visitor Interpretive Centre of the Universidad de Chile dedicates to Charles Darwin and the trips and observations he made in our country, which were an important precedent for the later development of his Theory of Evolution. This space reproduces the aft cabin that housed the library of the brigantine *Beagle*, where Darwin had a hammock, which hung between the books "Biotica" and "Anthropica". The center is occupied by the map table that he used to catalogue the materials collected during his excursions. We can also see the spine of some of his main books, such as "*The Origin of Species by means of Natural Selection*", "*The Origin of Man and Selection in Relation to Sex*" and "*The Expression of Emotions in Man and Animals*".

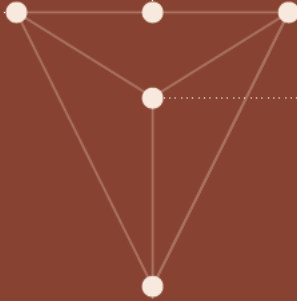


Flecha en el tiempo

Colapso ecosocial a comienzos del s. XIX por exterminio del lobo marino a cargo de empresarios anglosajones, coincidente con el segundo viaje del *Beagle* y contacto con Charles Darwin.

Medio ambiente

Canal del *Beagle* formado hace 8.200 años, con levantamiento de la costa por sobre los 10 mts. hace 6.000 años. Clima subantártico.



Estructura

Genes y anatomía explicados por factores azarosos y aislamiento de cerca de 20.000 años en el paso de Beringia, resultando en un fenotipo asiático extremo en comparación con el de las poblaciones ancestrales.

Adaptación

Aprovechamiento intensivo de los recursos marítimos disponibles en los canales y fiordos del canal del *Beagle* mediante el diseño y fabricación de medios de subsistencia dirigidos a obtener dichos recursos de la manera más eficiente y estable posible (canoas monoaxiales, cestería, arpones, lanzas, entre otros).

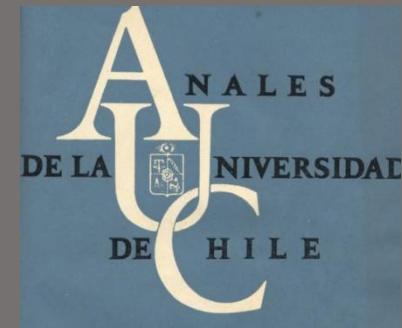
Historia

Seis mil años habitando el territorio, en interacción con la nación kaweskar a través del intercambio de pieles y otros bienes por pirita, mineral utilizado en la generación y domesticación del fuego que mantenían en sus canoas.

Algunas perspectivas para entender y comprender a los primeros habitantes de los fiordos y bahías del Canal de Beagle, extremo sur de Chile y Argentina / idea original G. Manríquez, Espacio Darwin. Proyecto académico Carén, Arquitecta Pilar Barba, Rectoría Ennio Vivaldi, U. de Chile, basado en esquema morfodinámico de A. Sellacher (1972, 1991). Fotografías: muchacho Yagán y muchacha Kaweskar. Alejandro Lipschütz durante la expedición a Tierra del Fuego de 1946, junto a Crete Mostny, Directora del Museo de Historia Natural.

DARWIN'S JOURNEY. BOARD 02: In this conceptual pyramid we can see the perspectives that allow us to know the Yamana and Kawésqar populations that inhabited the islands of the southernmost channels, long before Darwin (and many other Europeans) spoke badly, very badly of them as generally happened in colonial times with the empires of Europe when they referred to the original inhabitants of their colonies. We have highlighted the aspects related to their origins, their environment and their way of life. In this, his second voyage to the south of the world, the captain of the *Beagle*, Robert Fitz Roy, brought among his crew three young Fuegian men that he kidnapped during the first voyage to "civilize" them in England. Q (why do we say he kidnapped them?) /First, because Fitz Roy arrested them and took them on board under the false accusation of having been the authors of the theft of one of the *Beagle's* approach barges. Secondly, because he forced them to leave their land, travel to England and be indoctrinated there in the faith of Christianity, change their usual clothing to transform them into future "agents" of the colony in their own land and propagate among their countrymen the ideas and religion professed at that time by the English).

La filosofía natural
del Abate Molina

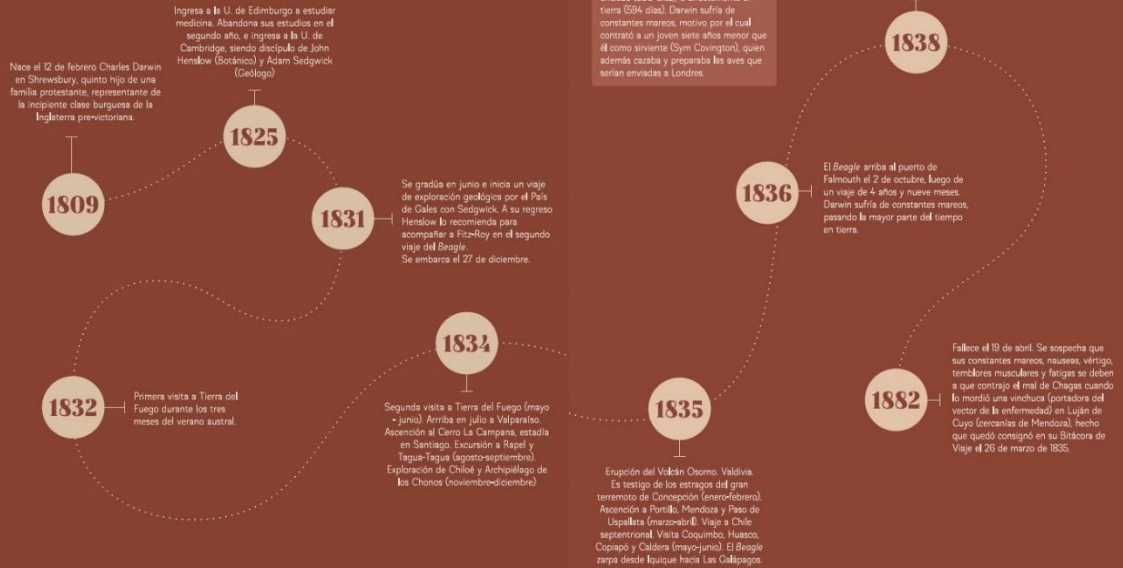


DARWIN'S JOURNEY. BOARD 03: Among the books consulted by Darwin was the "*Geographical, Natural and Civil History of the Kingdom of Chile*", by Abbé Ignacio Molina, a father of the Jesuit order born in Talca, who represented, like Darwin's grandfather, Erasmus, the vision of the so-called Philosophy of Nature. This vision considered the continuity of all organic and inorganic forms of the Universe, as is clear in the text of Abbé Molina that we have selected from one of his lesser known writings in Chile, translated from Italian into Spanish for the first time in the Annals of the Universidad de Chile in 1964. Q (What are the Annals of the Universidad de Chile? It is the oldest academic publication in Chile, founded in 1843. It summarizes the reflections of the academicians of the Universidad de Chile on the relevant things and cases that happened each year in the country. You can find the pdf of each issue since the first one published in 1843 in the site anales.uchile.cl).

El sacerdote jesuita y Abate Juan Ignacio Molina, autor del *Compendio de la historia geográfica natural y civil del Reyno de Chile* (libro consultado por Darwin en la biblioteca del *Beagle*), dictó en 1815 una conferencia en la U. de Bologna, donde afirma: *No existe ni puede existir ninguna distinción absoluta entre los seres creados; todos están conjuntamente encadenados por vínculos recíprocos, de modo que existe entre ellos una progresión gradual, en virtud de la cual los minerales llegan insensiblemente a vincularse con los vegetales, y éstos, con los animales (...) el orden con que la naturaleza procede en la distribución de los seres (...) [es] como una serie de hilos que al distanciarse, forman una especie de red. Por eso (...) toda especie está ligada a otras especies. (Analogías menos observadas de los tres reinos de la naturaleza)*. Estos pasajes representan fielmente la visión panteísta de la Filosofía de la Naturaleza del s. XVIII, importante antecedente de la visión que Darwin tendría de la evolución como un árbol de relaciones de parentesco entre todos los seres vivos.

DARWIN'S JOURNEY. BOARDS 04 and 05: Good. There is much to talk about our beloved Universidad de Chile, the first in the country, founded 180 years ago, fundamental in the construction of the legal, humanistic, scientific and technological cornerstones of the Chilean nation. But let's go back to Darwin. He suffered from permanent seasickness, and during the almost 5-year voyage of the Beagle he spent only a third of the time at sea. The rest he spent in his cabin while the ship was anchored in ports or bays, or directly on land. This fact and the main biographical landmarks of Charles Darwin's life can be seen in these two panels. Q (How old was Darwin when he first visited Tierra del Fuego? What was the cause of the constant seasickness and nausea that he began to experience while still at Cambridge University, long before boarding the Beagle? According to the available background, there has been much speculation that it could have been a gastrointestinal endocrine dysfunction, panic disorder, and Chagas disease, among many other/).

Hitos biográficos de Charles Darwin



📌 DATO FREAK

De los 1740 días que duró la travesía del Beagle, solo un tercio del tiempo Darwin lo vivió en altamar (580 días). El resto estuvo en puertos o bahías, con el barco anclado (590 días) o directamente en tierra (594 días). Darwin sufría de constantes mareos, motivo por el cual contrató a un joven siete años menor que él como sirviente (Gym Cowington), quien además cazaba y preparaba las aves que serían enviadas a Londres.



El 11 de noviembre de 1838 le propone matrimonio. En julio de ese año escribió sobre la conveniencia y desventajas del matrimonio lo siguiente:

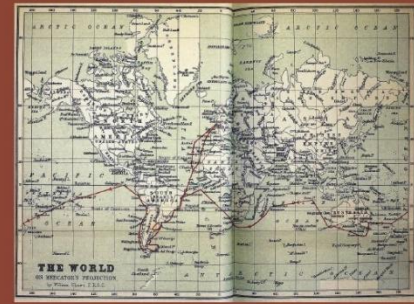
No casarse

Libertad para ir a donde uno quiera - (...) Conversación con hombres inteligentes en los clubes- No estar obligado a visitar a los parientes, y a doblegarse en cada nimiedad- Gastos y ansiedad que generan los hijos- Pérdida de tiempo - No poder leer por las tardes- Gardura y ocio- Ansiedad y responsabilidad- menos dinero para libros etc- Tal vez a mi esposa no le guste Londres; entonces la sentencia es el destierro y la degradación en un tanto indolente y ocioso. Si se demuestra que es necesario casarse ¿Cuándo? Pronto o tarde.

Casarse

Hijos- (si Dios quiere) - Compañera constante, (y amiga en la vejez) que se sienta interesada en uno, - objeto de ser amado y jugar con él - mejor que un perro de todos modos- Hogar, y alguien que cuide de la casa- Encantos de la música y la charla femenina. - Estas cosas son buenas para la salud- pero terrible pérdida de tiempo.

Mapa de recorrido del viaje de Charles Darwin



Le monde de Darwin sous la direction de Guilleme Lecointre, Patrick Tort. Catalogue officiel de l'exposition Darwin Forgnard, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, du 15 décembre 2016 au 15 août 2018.

DARWIN'S JOURNEY. BOARDS 06 and 07:

It is obvious that in Darwin's time there was neither the Internet nor social networks. Sorry, social networks have always existed in human society, but in Darwin's time they were built by means of letters written with ink on paper instead of touching a cell phone screen. A letter sent from South America took three to four months to cross the Atlantic and reach Europe by ship. Darwin exchanged more than 12,000 letters between 1821 and the year of his death in 1882, being the letter to his older sister Susanne one of the first sent from the *Beagle* to England. It was precisely thanks to this type of exchange that Darwin learned of Captain Fitz Roy's offer to accompany him as a naturalist on the voyage of the *Beagle*. In short, a large social network formed by papers and ink put in an envelope and sent by ship instead of text messages sent from a cell phone, allowed the 23 years old young Darwin to begin a journey that would give him evidence and make him think about the causes of change and the evolution of living beings. Q (Why is there no photographic or pictorial record of Charles' older sister? /At that time individual portraits of women, with very few exceptions -usually aristocratic women writers-, were made only of the wives of "influential and prominent men"/).

¿Vivir en un mundo sin internet?

Hubo una época en la que no había computadores, ni celulares, ni Internet. La gente comunicaba a otros lo que pensaba o lo que había hecho o visto en su vida a través de libros y cartas. **Los libros son objetos extraños:** funcionan sin cargador, los puedes abrir sin necesidad de utilizar un mouse, tienen una cierta personalidad dada por el color y la textura de su tapa, por el tipo de letra, por sus eventuales ilustraciones y, por supuesto, por el hecho de estar hechos de papel. **Incluso los puedes oler** y, entonces, percibir el aroma de la goma de la encuadernación.

En el caso de las cartas, los corresponsales eran, principalmente, los miembros de los círculos científicos de la época quienes intercambiaban información sobre los territorios ocupados por las potencias coloniales de Europa occidental, entre los cuales el de mayor extensión correspondía al Imperio británico.

Darwin intercambió más de 12.000 cartas entre 1821 y 1882, lo que en la práctica corresponde a un promedio de una carta cada dos días.

Darwin intercambió más de 12.000 cartas entre 1821 y 1882



George Peacock



Francis Beaufort



Josiah Wedgwood II



Robert Waring Darwin



Charles Darwin



John Stevens Henslow



Robert FitzRoy



Susan Darwin

- 6 (o 13) de agosto de 1831:** George Peacock, Prof. de Álgebra en la U. de Cambridge, escribió a John Henslow, Prof. de Botánica y Mineralogía, solicitándole que, por petición de su amigo Francis Beaufort (hidrógrafo del Almirantazgo británico), le recomendara a una "persona adecuada para ir como naturalista" del HMS *Beagle*.
- 1 de septiembre de 1831:** El padre de Darwin desistió de su negativa y apoyó el deseo de su hijo de viajar en el *Beagle*.

 Ese mismo día Darwin acepta la oferta de ocupar el puesto de naturalista en el *Beagle*, y Beaufort le informa a Fitzroy que había encontrado a un "sabio" adecuado para que lo acompañara en el viaje.
- 27 de diciembre de 1831:** Luego de dos intentos fallidos debido a las malas condiciones climáticas, el *Beagle* zarpó del puerto de Plymouth un martes 27 de diciembre de 1831, siendo las 11 de la mañana. Este viaje, que jugó un rol fundamental en la vida y obra de Charles Darwin, fue posible gracias a la red de contactos, tanto de amigos como familiares, permitiéndole con el tiempo cimentar una red aún mayor de científicos y colaboradores con quienes mantuvo largas relaciones epistolares.
- 24 de agosto de 1831:** Henslow recomendó a Darwin como el naturalista más apropiado para ocupar ese puesto durante la travesía.
- 4 de septiembre de 1831:** Darwin comparte muy entusiastamente con su hermana Susan lo acaecido y los planes que tiene para el viaje.
- 30 de agosto de 1831:** Darwin rechaza la oferta debido a la oposición de su padre, por "su falta de voluntad para transformarse en clérigo, su poca familiaridad con los viajes en barco y la eventual incompatibilidad con el capitán Fitzroy".
- 5 de septiembre de 1831:** Darwin le comunica a Henslow que Fitzroy le ofreció formalmente ocupar el puesto de naturalista en el *Beagle*.
- 30-31 de agosto de 1831:** el padre de Darwin le comunica a su cuñado Josiah Wedgwood II, que él se opone firmemente a que Charles viaje en el *Beagle*.
- 23 de septiembre de 1831:** Fitzroy le hace saber a Darwin que hay "abundante espacio" para que lleve sus libros, y menciona el "Viaje a las regiones equinociales del Nuevo Continente", de Alexander von Humboldt, a quien el joven Darwin admiraba profundamente.
- 31 de agosto de 1831:** Wedgwood responde al padre de Darwin rebatiendo cada una de sus objeciones.

Fuente: "Darwin's networks" (Darwin Correspondence Project, Cambridge University Library, <https://darwinproject.ac.uk/sites/default/files/darwin-networks.html#627>).

DARWIN'S JOURNEY BOARDS 08 and 09: We have selected five letters that somehow synthesize the different personal and scientific aspects dealt with by Darwin in his epistolary. Along with books and scientific articles, the epistolary is a key source of information to understand the work of the authors of the world without the Internet. These you can see here are translations into Spanish that we have made from the English originals available at the Darwin Correspondence Project site of the University of Cambridge, UK. For those who want to practice their English, you can find this site by putting in any search engine the words: "Darwin letters".



A J.S. Henslow, 11 de Abril de 1833

(...) *Olvidé mencionar el destino de los fueguinos a quienes llevamos de regreso a su tierra; se habían vuelto completamente europeos en sus hábitos y deseos, hasta el punto de que el más joven había olvidado su propio idioma y sus compatriotas les prestaban muy poca atención. - Construimos casas y plantamos jardines para ellos, pero sería muy extraño que para cuando regresemos al pasar nuevamente por el Cabo de Hornos muchas de sus propiedades no hayan sido robadas.*

Letter no. 204, accessed on 22 April 2022.



A Edward Lumb, 30 de marzo de 1834

H.M.S. Beagle E. Falkland Island

Una vez que dejamos la costa /de T. del Fuego/, bajamos hasta cerca del Cabo de Hornos y regresamos y remontamos el Canal de Beagle hasta las tierras de J. Button. El pobre Jemmy estaba completamente desnudo, excepto por un trapo alrededor de su cintura; sin embargo, estaba muy feliz, no deseaba regresar a Inglaterra. No había olvidado su inglés y por último, pero no menos importante, se había casado con una joven fueguina, una hermosa Piel roja /Squaw/- De allí partimos hacia esta isla, sede de la discordia, tanto en lo que respecta a los asuntos humanos como materiales. Habrás oído hablar del asesinato del pobre Brisbane, etc.; aquí se han producido escenas de feroz venganza, traición a sangre fría y villanía en todas sus formas, como pocas pueden igualarse.

Tengo curiosidad por oír lo que el sabio gobernador de B. Ayres opina al respecto sobre esta "justa revuelta", "sus pobres súbditos gimen bajo la tiranía de Inglaterra" etc, etc. Cuando me escribas debes contarme todos los chismes al respecto.

Letter no. 241, accessed on 22 April 2022.



A Catherine Darwin, 22 May – 14 July 1833

Maldonado. Rio Plata

Mi querida Catherine

Gracias a mi buena fortuna y a mis buenas hermanas tengo que agradecer la siguiente cadena de cartas: (las de Agosto las recibí hace muchos meses:) 12 de septiembre Caroline: 14 de octubre. Catherine: 12 de noviembre. Susan: 15 de diciembre. Caroline: y 13 de enero. Caroline:

(...)

El siguiente asunto es para mi padre: sería de gran ayuda para mi comodidad tener un sirviente propio por estas dos razones; [primero] considerando que en la actualidad el capitán ha designado a uno de sus hombres para que esté siempre conmigo, no creo que sea justo sacar a un marinero del barco, y [segundo] cuando estoy en altamar sufro constantes mareos y requiero de alguien que me atienda. - El hombre está dispuesto a ser mi sirviente y todos los gastos estarían por debajo de las sesenta libras anuales. Le he enseñado a disparar y a desollar aves, por lo que es muy útil para mi objetivo principal. Hace casi un año y medio que salí de Inglaterra, y me parece que mis gastos no superan las 200 libras anuales, por lo que, al ser inútil escribirle para pedir su aprobación, he llegado a la conclusión de que me permitiría este gasto, pero todavía no me he decidido a pedirselo al capitán, y lo más probable es que no esté dispuesto a tener un hombre más en el barco. Lo menciono porque hace tiempo que estoy pensando en ello.

(...)

Siempre disfruto de los rumores políticos, y de lo que ustedes, en casa, piensan que va a ocurrir etc. etc. Leo constantemente al periódico como si yo me refiriera a sus asuntos.

He observado, tal virtud ha ido en a nación europea en



A Robert FitzRoy, Jueves 28 de Agosto de 1834

Fonda inglesa, Santiago de Chile

Letter no. 208, accessed

Mi querido Fitz Roy,

Llegué a esta alegre ciudad anoche, y ahora estoy cómodamente instalado en un hotel inglés. Mi pequeño circuito por la Quellota /Quillota/ y el Aconcagua fue sumamente agradable. La dificultad para ascender al /cerro/ la Campana es absurdamente exagerada. Subimos 5/6 partes de la altura hasta un manantial llamado Agua del Guanaco y allí acampamos durante dos noches en una hermosa pérgola de bambúes. Pasé un día entero en la cima, la vista no es tan pintoresca como interesante, ya que ofrece un excelente plano de todo el país, desde los Andes hasta el mar.

(...)

Nunca vi nada tan gloriosamente bello como la vista de las montañas con su fresca y brillante vestimenta de nieve. En general estoy encantado con el país de Chile- Los chilenos mismos me parecen una raza de gente muy poco interesante- Han perdido mucho de carácter individual en su intento de aproximarse a la civilización Mi paseo me ha permitido entender un poco de la Geología /del país/ no hay nada que merezca especial interés(...) Y aquí también han actuado los "con-fundidos franceses". Un tal Sr. Gay /Claude Gay/ me ha dado hoy una copia de un artículo, con algunos detalles interesantes sobre la Geología de esta provincia publicada por él mismo en los Annales des Sciences.

Letter no. 254, accessed on 22 April 2022.



A Rodolfo Philippi, 3 de Abril de 1882

Down, Inglaterra

Estimado Señor:

Le estoy muy agradecido por la gentileza de haberme enviado su catálogo de las plantas chilenas, que le debe haber costado un gran esfuerzo.

¡Cuánto más sabemos ahora de la Historia Natural de Chile, de lo que se sabía muchos años atrás cuando visité su magnífico país! Y cuánto de este mayor conocimiento el mundo se lo debe a Ud.

Con mucho respeto, quedo de usted, estimado señor,

Afectuosamente suyo, Charles Darwin



BIOTICA.

The section "Biotica" shows six Chilean endemic animals. All these animals were collected by Darwin and described for the first time for science from these collections. The scientific name is given in Latin, where the "surname", in capital letters, corresponds to the genus and the "name", in lower case, to the species, both in italics or underlined. Q (What does "endemic" mean? /it refers to flora, fauna or a disease indeed present in one and only one territory or place/). What is the scientific name of our species? /*Homo sapiens*/ What is the closest living species of Primate to us? /the chimpanzee or *Pan troglodytes*/ and the closest extinct species of Primate? /*H. neanderthalensis*. Applying the principles of Natural History, here we describe a characteristic or property that makes these six endemic animals particular and interesting not only for science but also for any human being, whether child, boy, girl, teenager or adult.

PERSPECTIVA

BIÓTICA

Entre 1838 y 1843 Darwin publicó, en cinco volúmenes, bajo el título *Zoología del Viaje del Beagle*, los resultados de sus investigaciones, notas de campo y colectas de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), durante la travesía del Beagle, incluyendo restos de milodón y gliptodón, ancestros de los actuales perezosos y armadillos, respectivamente.

El material, en su gran mayoría representado por nuevas especies, fue descrito por especialistas de la época en los respectivos grupos.



Phyllotis darwini. Crédito: Daniel Martínez Piña



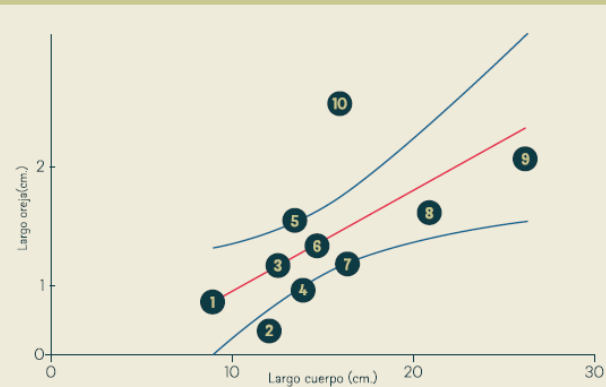
Phyllotis darwini, el lauchón orejado de Darwin

Estado de conservación: **preocupación menor**

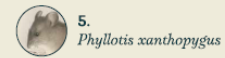
Capturado por Darwin en las cercanías de Coquimbo, tiene como hábitat Chile central. Su particularidad consiste en el gran tamaño de sus orejas en relación al tamaño de su cuerpo. Es un ejemplo de crecimiento diferencial o alométrico. El gráfico que muestra este fenómeno lo construimos a partir de las mediciones realizadas por el propio Darwin en terreno (lo llamamos arqueología del número). Nótese cómo las orejas de *Akodon olivaceus brachiotis* presentan una alometría negativa, es decir, crecen a una menor tasa que el resto del cuerpo. Los modelos en ciencias son hermosos cuando son simples.

1838-1843. *The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle*. G.R. Waterhouse. Editado y supervisado por Ch. Darwin. Londres: Colburn. Parte 2 Mammalia. Lámina 23 b) Crédito: Daniel Martínez Piña, bajar foto desde <https://www.flickr.com/photos/martinezpiña/5541577450>

Alometría del lauchón orejado de Darwin



1. *Akodon xanthorhinus*



5. *Phyllotis xanthopygus*



9. *Abrocoma bennetti*



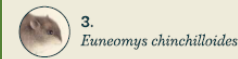
2. *A.o.brachiotis*



6. *Phyllotis xanthopygus*



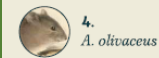
10. *P. darwini*



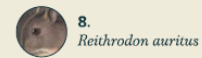
3. *Euneomys chinchilloides*



7. *Auliscomys micropus*



4. *A. olivaceus*



8. *Reithrodon auritus*

Línea roja: recta de la regresión lineal obtenida con el método de mínimos cuadrados ($y = 0.039 \cdot x + 0.0929$, $r = 0.7138$, $p = 0.01363$). Líneas azules: intervalo de confianza del 95% para estos datos.

El gráfico que muestra este fenómeno lo construimos a partir de las mediciones realizadas por el propio Darwin en terreno, publicadas en el vol. 2 de la "Zoología...", de donde también provienen las ilustraciones de los otros roedores. Nótese cómo las orejas de *Akodon olivaceus brachiotis* presentan una alometría negativa, es decir, crecen a una menor tasa que el resto del cuerpo. Los modelos en ciencias son hermosos cuando son simples.

BIOTICA BOARD 01: *Phyllotis darwini*. Popularly known as Darwin's eared mouse, this rodent has a biogeographical equivalent in the northern hemisphere, the California coastal rodent, *Peromyscus maniculatus* represented by the cartoon character Mickey Mouse. The graph was constructed by Prof. Germán Manríquez of the Universidad de Chile, Director of this exhibition, to illustrate the concept of allometry. To do so, he used the measurements of body size (x-axis) and ear size (y-axis) of the Chilean rodents registered, measured and published by Darwin in his work "*Zoology of the Beagle*", including the eared mouse. From the information in the graph, could you explain what "allometry" means? /differential growth of a body part with respect to the total body/ what example of allometry can we see in the human body, when compared to other primates? /the size of the brain compared to the size of the body/.



Darwin, C. R. ed. 1838. Mammalia Part 2 No. 1 of The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle. By George R. Waterhouse. Includes by Darwin: Geographical introduction (pp.1-4) and A notice of their habits and ranges. Edited and superintended by Charles Darwin. London: Smith Elder and Co.

BIOTICA BOARD 02: *Lycalopex fulvipes*. Darwin's fox was caught by the naturalist in Chiloé Island. In this regard Darwin recounts: "I was able, by quietly walking up behind, to knock him on the head with my geological hammer". This little fox is the most endangered species of the canid family on the planet. It is estimated that there are no more than 700 individuals left, distributed between the Nahuelbuta cordillera, near Concepción, and Valdivia. This estimate was made recently with the use of video cameras capable of recording in dark conditions. Q (What is the difference between the techniques for recording and capturing information on endemic flora and fauna in Darwin's time and today? /the use of non-invasive technologies, i.e., that do not compromise the life of the specimen, do not cause damage or alter their environment or habitat/).

Lycalopex fulvipes, el zorro de Darwin

! Estado de conservación: **en peligro**

"Alcanzamos al atardecer la isla de San Pedro [Chiloé], donde hallamos anclado al Beagle.

Al doblar una punta de la isla, dos oficiales desembarcaron para tomar algunos ángulos con el teodolito. Un zorro (*Canis fulvipes*), especie muy peculiar, según dicen, de esa isla, donde es, sin embargo, rara y nueva allí, estaba sentado en una roca. Se hallaba tan absorto en la contemplación de los dos oficiales, que pude aproximarme a él y romperle la cabeza con mi martillo de geólogo.

Ese zorro, más curioso o más amigo de las ciencias, pero en todo caso menos prudente

que la mayor parte de sus congéneres, se encuentra hoy, como ejemplar de su especie, en el Museo de la Sociedad Zoológica [de Londres]."

Originalmente descrita como *Canis fulvipes*, fue considerada por Darwin la subespecie insular del zorro chilla (*Lycalopex griseus*). Actualmente se le asigna el rango de especie endémica (*Lycalopex fulvens*) y se ha descrito su presencia en el continente desde la cordillera de Nahuelbuta hasta Chaihuín (Valdivia). Se estima que no habría más de 700 especímenes, siendo el cánido en mayor riesgo de extinción del planeta.



Lycalopex fulvipes. Crédito: Kevin Schafer.

BIOTICA BOARD 03: *Liolaemus chiliensis*. Known as the weeping lizard, was collected by Darwin in the locality of Huasco, in the Norte Chico. It is characterized by emitting a sound of anguish similar to a cry when captured by its predators. The Chilean herpetologist from the University of Oslo, Norway, María Antonieta Labra, recorded this sound, which you can listen to by reading with your cell phone the QR code located at the right end of this panel (Once on the page, you must scroll down to the audio "Vocalization of the weeping lizard"). Q (What role plays the call of distress or cry in the life of these lizards / it warns other lizards of danger, avoiding to be predated. It is an example of altruistic or sacrificial behavior that occurs when the benefit to the group is greater than the cost of such behavior for whom performs it. In these cases the fitness of the collective is greater than the fitness of the individual. This scientific knowledge was generated on the basis of Darwin's work "*The Origin of Man and Selection in relation to Sex*" (1871)).

Como casi todos los lagartos, los lagartos chilenos se comunican mediante señales químicas y olfativas. Sin embargo, existe un reducido número de especies que lo hace mediante señales acústicas. De acuerdo con los trabajos pioneros de la herpetóloga chilena María Antonieta Labra, de la U. de Oslo, Noruega, y de sus colaboradores, el lagarto llorón, al ser apresado por la culebra de cola larga y el cernícalo -sus principales depredadores-, vocaliza un llamado de angustia.

Este llamado, reconocido no solo por los miembros de su misma especie sino que

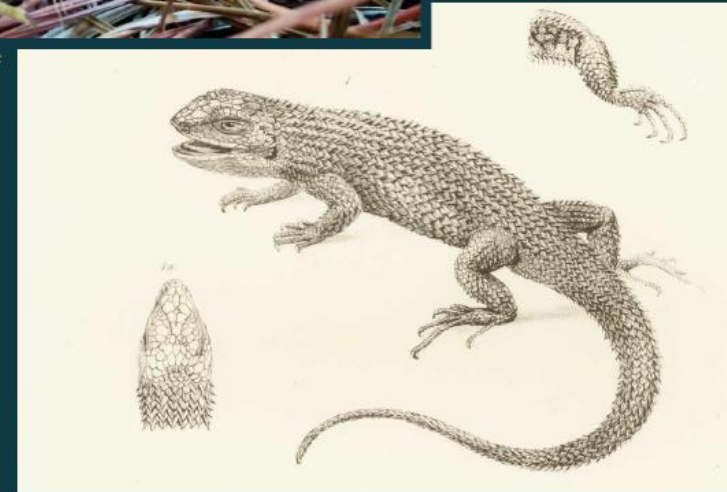
también por los miembros de otras especies de lagartos, tiene como respuesta la detención de la actividad motora de los lagartos que lo escuchan, disminuyendo con ello la probabilidad de ser atacado por el depredador. Es un muy interesante ejemplo de la Historia Natural para ilustrar las conductas de cooperación y altruismo en situaciones de peligro. Darwin, que lo colectó en Huasco, se refiere a este lagarto como "una de las especies más hermosas de su género".

Liolaemus chiliensis, el lagarto llorón

! Estado de conservación: vulnerable



Liolaemus chiliensis. Crédito: Miguel Otárola Pino.



Darwin, C. R. ed. 1843. Reptiles Part 5 No. 2 of *The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle*. By Thomas Bell. Edited and superintended by Charles Darwin. London: Smith Elder and Co. Plate 1



Llamado de angustia del lagarto llorón (audio: Prof. María Antonieta Labra, CEES, U. de Oslo)



Rhinoderma darwini,

ranita de Darwin.

① Estado de conservación: **vulnerable**

Si bien la preñez masculina es una condición desconocida en mamíferos, ésta se ha descrito en algunas especies de peces (pez aguja y caballito de mar) y de anfibios.

Entre los últimos se encuentra la ranita de Darwin, donde el desarrollo y metamorfosis de las larvas ocurre en el saco vocal del macho. Una vez finalizada la fecundación externa, a los 20 días el macho introduce a su boca uno por uno entre 10 y 12 huevos, los cuales permanecen en su interior alrededor de 50 días, hasta que alcanzan el estado adulto y emergen por su cuenta.

El epitelio interno del saco vocal secreta un líquido rico en aminoácidos y otros nutrientes, los cuales son absorbidos por osmosis por las células del epitelio cutáneo de las larvas (a partir de esta información, podríamos decir que el macho de la ranita posee un útero cantor). A comienzos del siglo pasado la ranita se distribuía entre el río Maule y la isla Quehui, en Chiloé. Actualmente la mayor población de *Rhinoderma darwini* se encuentra en la Reserva de Huilo Huilo, en la frontera chileno-argentina.



Rhinoderma darwini. Fotografía: Claudio Azat.



Darwin, C. R. ed. 1843. Reptiles Part 5 No. 2 of The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle. By Thomas Bell. Edited and superintended by Charles Darwin. London: Smith Elder and Co. Plate 20



BIOTICA BOARD 04: *Rhinoderma darwini*. Darwin's frog is characterized by the fact that the males are the ones that "hatch" the eggs of their future offspring in the resonance organ used when singing, called vocal sac or "singing uterus" Curious, isn't it? In this case it is the male, and not the female, who hatches the future frogs. You can listen to the song of this amphibian in the audio recorded by Professor Mario Penna, from the Universidad de Chile, by scanning the QR code on the panel (Scroll down to the audio "A chorus of froglets"). The most interesting questions in science are the open ones, that is, questions that do not have answers obtained from previous evidence. Regarding *Rhinoderma darwini*, it is interesting to know what explains the parental care behavior exhibited by the males of this species



Canto de la ranita de Darwin (audio: Prof. Mario Penna, ICBM, U. de Chile)

Austromegabalanus psittacus, picoroco



Austromegabalanus psittacus.

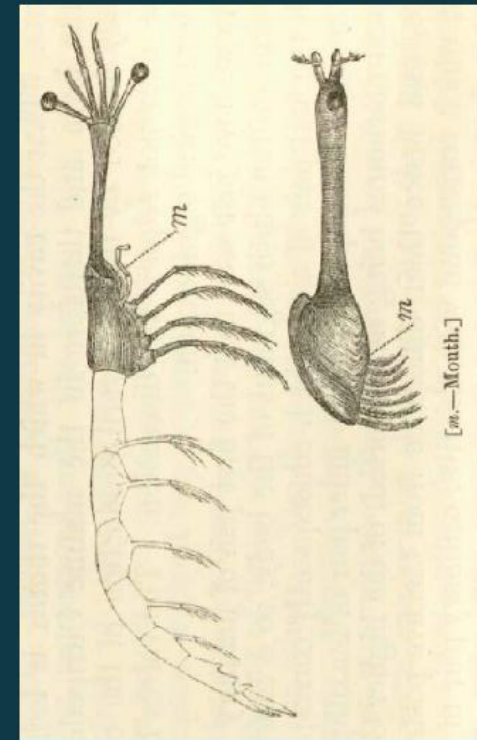
"Estando en la costa de Chile, encontré una forma muy curiosa [de animal] que se metía en la concha de las Concholepas [un molusco], y que se diferenciaba tanto de los otros Cirrípedos, tuve que crear un nuevo suborden para estudiarlo".

Estas líneas de la Autobiografía de Charles Darwin se refieren al picoroco. Frente a la pregunta ¿a qué grupo pertenecen los picorocos: son moluscos o crustáceos? Darwin repondió, son crustáceos, entregando como evidencia la enorme semejanza de las larvas de este animal con las de los crustáceos al compararlas con las larvas de los moluscos.

El mensaje de esta ilustración es: para entender el origen y el cambio de los habitantes del mundo natural, muchas veces más importan las estructuras y las historias de esos habitantes, que las funciones que realizan. Las funciones son un resultado. Las estructuras y las historias, un origen /ver triángulo de Seilacher/.

Esta evidencia directa permitió a Darwin desarrollar la idea del cambio evolutivo como un proceso en el cual los descendientes son portadores de caracteres homólogos derivados, modificados a partir de un ancestro en común. Al respecto, señala Darwin en "El Origen de las Especies...":

"la estructura del embrión debería ser más importante para este propósito [la sistemática] que la del adulto. Los embriones de distintos animales dentro de la misma clase son a menudo sorprendentemente similares; ciertos órganos en el individuo que al madurar son muy diferentes y sirven para diferentes funciones, en el embrión son exactamente iguales".



Darwin, C. R. 1851. Living Cirripedia, A monograph on the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Lepadidæ, or, pedunculated cirripedes. London: The Ray Society. Volume 1

BIOTICA BOARD 05: *Austromegabalanus psittacus*. Barnacles played a fundamental role in the construction of the young Darwin's evolutionary thinking. Upon his return to England, he devoted two large volumes to this group, both on fossil and present species, being the only direct proof he gave of the principle of descent with modification. What does this mean? Not being able to establish in the adult state whether they were crustaceans or mollusks, he compared under the microscope the larval state of this strange animal, being similar to the larvae of other species of crustaceans, but not of mollusks. We say that it is a direct proof because any other researcher, following the same steps as Darwin, would reach the same conclusion, that is, that the larval stages of crustaceans are more similar to each other than the adult stages because the early forms reflect the shape of the common ancestor that the species of this group of animals have.

Mytilus chilensis, chorito

Una de las **evidencias** utilizadas por Darwin para reconocer el levantamiento de la costa de Chile Central y de la Cordillera de los Andes fue la presencia de fauna marina en altura, siendo uno de los indicadores más frecuentes la acumulación de conchas de moluscos del género *Mytilus*, entre los que se encuentra el chorito (*M. chilensis*).

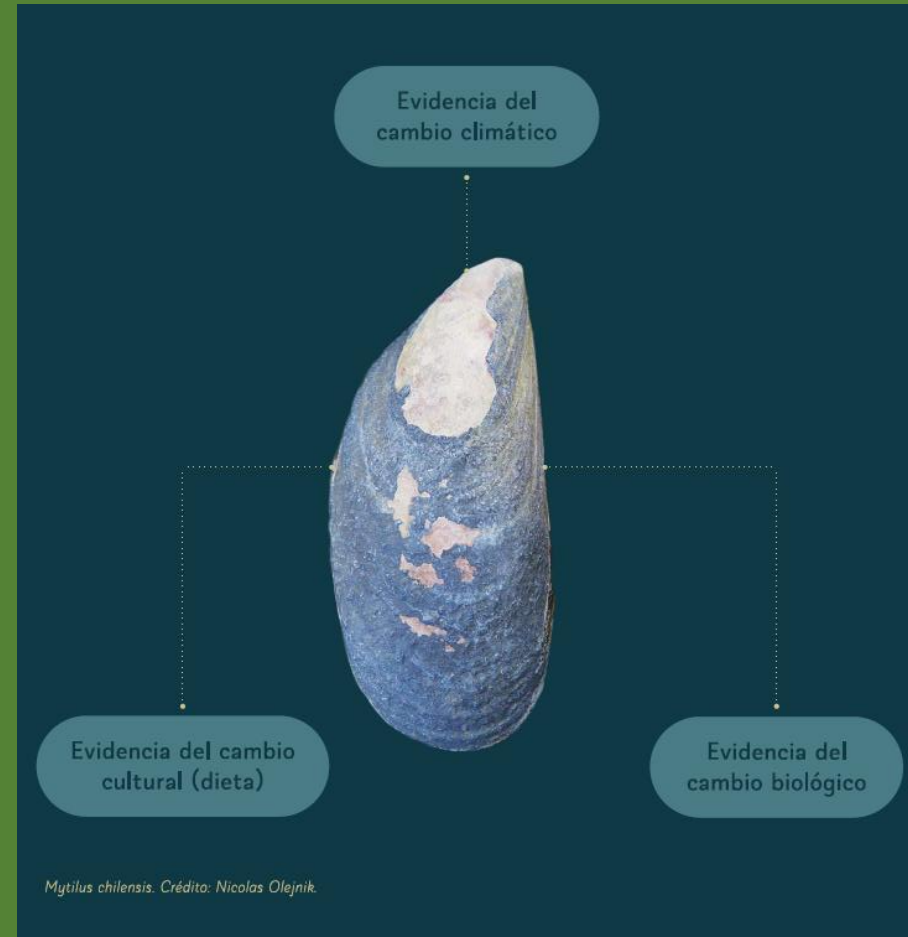
Darwin también observó conchales acumulados en el canal del Beagle que evidenciaban la **actividad antrópica** de los canoeros al utilizarlos como parte de su alimentación.

Una tercera manera de ver una concha de chorito es desde el **punto de vista biológico**, relacionando su variación morfológica con los factores evolutivos que eventualmente explicarían dicha variación.

Así, al comparar el peso de los músculos abductores anterior y posterior, y el grosor y forma de la concha de *M. chilensis* que crece en cultivos (mar interior de Chiloé), con poblaciones silvestres (región de Magallanes), se observa que los individuos sometidos a las condiciones de mar abierto poseen músculos abductores de mayor tamaño relativo, y conchas más gruesas y de forma más aguda en las zona que contiene ambos abductores.

Las preguntas de la Biología ante estos resultados son: ¿qué factor evolutivo podría explicar estas diferencias? ¿la migración, el azar, las mutaciones, la selección natural?

BIOTICA BOARD 06: *Mytilus chilensis*. We invite you to read carefully the information in this panel and answer the questions posed (aimed at high school students). Here we see a photograph of one of the shells of a mussel. Q Why do these animals have two shells? (open answer to introduce the selective, structural and random factors, aimed at elementary and middle school students).



ANTRÓPICA

Retratos fueginos



"En la práctica, [los fueginos] no poseen nada de reino como para intercambiarlo con sus vecinos del norte, a menos que se trate de piratas de buca 1-3 que por la facilidad con que caen chispas de fuego debe ser su objeto de importación."

Fitz-Roy



James Ross



John Butler



Cook / (1771) A Voyage Towards the South Pole and Round the World Vol II, p. 183

Entre los pasajeros del segundo viaje de Beagle (1831-1836) se encontraban dos jóvenes y una niña queines fueron secuestrados por Fitz-Roy y llevados a Inglaterra durante el primer viaje (1828-1830). Se trataba de Jorjuelo (Fuegino Basilio) y Elzara (Yoré Mistral), ambos kawésqar y de Yemina Ojuelo (Jenny Butler), de S. 35 y la años de edad, respectivamente, los cuales, a oportunidad de ser adoptados en el cristianismo, aprenden inglés, y sus "traducciones" que colaboran con la misión anglicana de Ushuaia.

Los pasajeros de los fueginos que han sido adoptados en Inglaterra y sus descendientes y

Las "meditaciones etnológicas" de Darwin y su colonialismo natural

No se trata de un libro de viajes, sino de un libro de reflexiones etnológicas que Darwin escribió durante su estancia en la isla de Santa Cruz de Tenerife, en el archipiélago de las Canarias, en 1845.

Las "meditaciones etnológicas" de Darwin son un libro de reflexiones etnológicas que escribió durante su estancia en la isla de Santa Cruz de Tenerife, en el archipiélago de las Canarias, en 1845.



El bulldog de Darwin en Santa Cruz de Tenerife.

En Santa Cruz de Tenerife Darwin escribió un libro de reflexiones etnológicas que se titula "Meditaciones etnológicas".

En el libro Darwin reflexiona sobre la naturaleza humana y la evolución, utilizando como ejemplo el bulldog de Santa Cruz de Tenerife.

El bulldog de Darwin es un ejemplo de la evolución humana, ya que Darwin lo compara con los seres humanos.

ANTRÓPICA

Darwin said of the Fuegians that they were "savages" and that they could become "civilized" if they were taught English, made Christians and dressed well. To understand the causes of Darwin's "natural colonialism" we must put ourselves, not in Darwin's place, who was a man of his time (this means that he had no choice but to be the way he was), but in the place of the "other", the so-called "savage". And that means understanding that in evolution, including that of human societies, changes do not occur on a scale that goes from "inferior" to "superior" states, nor that structures are "made to" respond to the demands of the environment. We must criticize those who today agree with Darwin's view of the native peoples and justify the (bad) treatment they have been subjected to since the Spanish invasion. Well, not everything is so bad, after all. We will also see how Darwin, by comparing the emotions of man and animals, comes to the conclusion that all humans belong to the same species, descend from the same ancestor and practically have the same intellectual capacities.

YAMANA Y KAWESKAR: POBLADORES DE UNA GEOGRAFÍA COMPLEJA COMO UN FRACTAL

¿Qué es un fractal?

Si calculamos la complejidad de la costa del extremo sur de Chile mediante el valor de su dimensión fractal (D) resulta ser una de las más irregulares del planeta. Según estimaciones del arqueólogo Junius Bird, desde Puerto Montt hasta Cabo Forward en línea recta hay 1.300 kms de distancia, pero siguiendo la línea de la costa son 7.200 kms. Más de siete mil kilómetros de una geografía navegada, explorada y reconocida por Yamana, Kaweskar y sus ancestros durante miles de años.

De acuerdo con la antropóloga Anne Chapman, la opinión arqueológica y antropológica (heredada) de Occidente entiende la cultura yamana (...) *llena de hipérbolos sobre su adaptación, como si esta gente -cazadores de mamíferos marinos y recolectores de mariscos-, estuvieran hechos para luchar constantemente por su sobrevivencia.*

Y sin embargo, y como toda población de seres humanos, además de "luchar contra el medio ambiente y adaptarse", los Yamana y



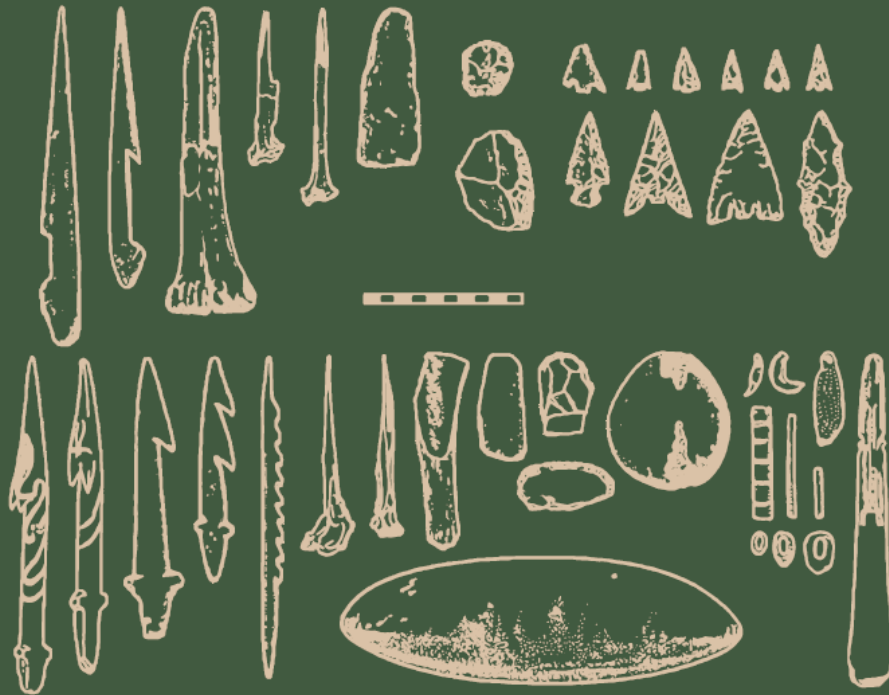
Kaweskar, mantenían ritos, cultivaban mitos, recordaban a sus muertos, transmitían cuentos, buscaban explicaciones para predecir las inclemencias del entorno, fabricaban objetos útiles para enfrentarlas y, como ha quedado registrado, habitaron

navegando esas costas durante miles de años, además de cantar canciones de cuna a sus hijos, como todo grupo de Homo sapiens siempre lo ha hecho, navegando donde sea.

ANTRÓPICA. BOARD 01. To understand the "other", the first thing to do is to think that we are that "other", embracing it both in all its complexity and in what makes us unique. As with any human group, in the case of the Kaweskar and Yamanas the complexity is always universal because, in addition to "fighting against the environment and adapting to it", they had rites, cultivated myths, remembered their dead, passed on stories and sang lullabies to their children. What makes them unique is that they inhabited a geography that most resembles a fractal tamed on canoes for more than six thousand years. But what is a fractal? The answer to this question is found in the first page of this book. And what does it mean to say that something is domesticated / biologists consider an animal to be domesticated when we have control over its breeding and reproductive site. That being the case, are cats domesticated animals?

Modo de vida de los canoeros

del extremo austral



Parafernalia de los cazadores yaganes, incluyendo herramientas fabricadas con material lítico (puntas de flecha) y huesos de foca (arpones) (fila inferior= período temprano, 6.500 años; fila superior= período tardío, 2.000 años). (Orquera, LA, D Legoupil & El Piana, 2011. Littoral adaptation at the southern end of South America. *Quaternary International* 239: 61-69).

Los humanos nos diferenciamos de otros humanos por las cosas que hacemos, y por cómo lo hacemos. A diferencia de los tehuelches y los ona, especializados en el modo de vida terrestre de la pampa, los Yamana y Kaweskar presentaban una fuerte especialización en el aprovechamiento intensivo de los recursos marítimos disponibles en los canales y fiordos de la costa pacífica.

Un factor clave para lograrlo fue el diseño y fabricación de un conjunto de artefactos o

parafernalia de la actividad de caza y pesca, que incluía puntas de arpones dentados hechos de huesos de foca, cestos de junco, puntas de flecha enmangadas, y conchas afiladas como cuchillos.

En sus canoas, el mejor vehículo y eje de la vida social de los kaweskar y yamana, transportaban el fuego que habían aprendido a domesticar por generaciones.

De acuerdo con la evidencia arqueológica la principal fuente de calorías la obtenían del lobo fino austral (60%), y de mejillones (20%), además de peces, guanacos, delfines, cormoranes y ballenas varadas o atacadas por las orcas, de las cuales obtenían grasa y carne en grandes cantidades.

ANTROPICA. BOARD 02. Well, all that is true, but domestication does not refer only to animals. The species of our genus domesticated stone (*Homo habilis* 2.3 million years ago), fire (*H. erectus* 1.8 million years ago), and ice (*H. neanderthalensis* 400 thousand years ago). How, then, did the Yamanes and Kaweskar manage to domesticate the fractal geography of the extreme south of Chile? (open question to be answered after reading the boards, aimed at middle school students).

Retratos fueguinos



Cook, J (1771). *A Voyage Towards the South Pole, and Round the World*. Vol. II, p. 183.



“Los rasgos de [los fueguinos] los que estuvieron en Inglaterra mejoraron mucho debido a las diferencias en las costumbres y a la educación.

Robert Fitz-Roy, capitán del Beagle 1831-1836.

Entre los pasajeros del segundo viaje del Beagle (1831-1836) se encontraban dos jóvenes y una niña, quienes fueron secuestrados por Fitz-Roy y llevados a Inglaterra durante el primer viaje (1826-1830). Se trataba de Fitz-Roy se convenció de que el viaje a Inglaterra de Yorkcushlu (Fuegia Basket) y Elleparu (York Minster), ambos kaweskar, y del yamana Orundellico (Jemmy Button), de 9, 26 y 14 años de edad, respectivamente, les daría la oportunidad de ser adoctrinados en el cristianismo, aprender inglés, y así transformarse en seres humanos “civilizados” que colaborarían con la misión anglicana de Ushuaia.

“En la práctica, [los fueguinos] no poseen nada de valor como para intercambiarlo con sus vecinos del norte, a menos que se trate de pirritas de hierro (...) que por la facilidad con que emite chispas de fuego, debe ser un objeto de importancia.

Phillip King, capitán del Beagle 1826-1830.

Fuegia Basket



Jemmy Button



York Minster



FitzRoy, R. 1839. *Proceedings of the second expedition, 1831-36, under the command of Captain Robert Fitz-Roy, R.N.* London: Henry Colburn.

“Fueguinos”. Dibujo de Conrad Martens (1834) que muestra a Yorkcushlu, Orundellico y Elleparu en su condición ‘natural’ y vestidos como humanos ‘civilizados’. Published by Henry Colburn, Great Marlborough Street, In FitzRoy, R. 1839. *Proceedings of the second expedition, 1831-36, under the command of Captain Robert Fitz-Roy, R.N.* London: Henry Colburn

ANTRÓPICA. BOARD 03. To speak of a "colonial vision" means, first, to assume as something natural the existence of colonies at the time of the expansion of the European empires, in particular the British empire and, secondly, it means to believe that the metropolis is superior to the colonies. From this point of view, Fitz Roy, the captain of the Beagle, was convinced that the Fuegians he kidnapped on his first voyage should be civilized and that, as a result, they would be at the same level of development as the English. According to this approach, the main changes should be seen in their transformation to Christianity, in their mastery of English, and in the change of their traditional dress for a European one. It's as easy as that.

Las “meditaciones etnológicas” de Darwin y su colonialismo natural

“No he visto nada que me haya asombrado más que la primera visión de un salvaje. Era un fueguino desnudo, con la melena al viento y el rostro cubierto de pintura. Hay en sus semblantes una expresión que creo para aquellos que no la han visto, debe ser inconcebiblemente salvaje. De pie sobre una roca, pronunció ruidos e hizo gesticulaciones menos inteligibles que los gritos de un animal doméstico.”

Charles Darwin a Charles Whitley, Valparaíso a 23 de Julio de 1834.

Las descarnadas “meditaciones etnológicas” (como las llama la antropóloga Anne Chapman) de Darwin sobre los fueguinos, reflejan el colonialismo natural, surgido de la idea del progreso de la humanidad que predominó en Europa y la Gran Bretaña durante todo el siglo XIX y gran parte del s. XX. De acuerdo con esta visión, compartida por Darwin durante toda su vida:

I.

Los pueblos civilizados (i.e. europeos), habrían pasado previamente por los estados de animalidad, salvajismo y barbarie, quedando durante la época industrial muchos otros pueblos en estados iniciales o intermedios de esta escala de progreso,

“Eran los seres más abyectos y miserables que me haya tocado ver nunca antes”. “Sus rostros [son] repugnantes, [tienen] la piel inmunda y grasienta”. “Apenas puede uno creer que sean criaturas semejantes a nosotros y habitantes del mismo mundo”. “Al verse apremiados por el hambre, matan y devoran a las ancianas antes que matar a sus perros”. “No practicaban ninguna forma de culto religioso”. “No tienen ni gobierno, ni jefe”.

Charles Darwin a Charles Whitley, Valparaíso a 23 de Julio de 1834.

(...) Los fueguinos se cuentan entre los bárbaros más inferiores [que hay]; pero no dejaba de sorprenderme lo mucho que se parecían a nosotros en disposición y en la mayoría de nuestras facultades mentales los tres nativos a bordo del H.M.S. “Beagle”, que habían vivido algunos años en Inglaterra y podían hablar un poco de inglés.

Charles Darwin a Charles Whitley, Valparaíso a 23 de Julio de 1834.

II.

Los seres humanos pertenecen a la misma especie y poseen, en promedio, las mismas capacidades intelectuales, independientemente de su origen geográfico o de la época en que vivieron

III.

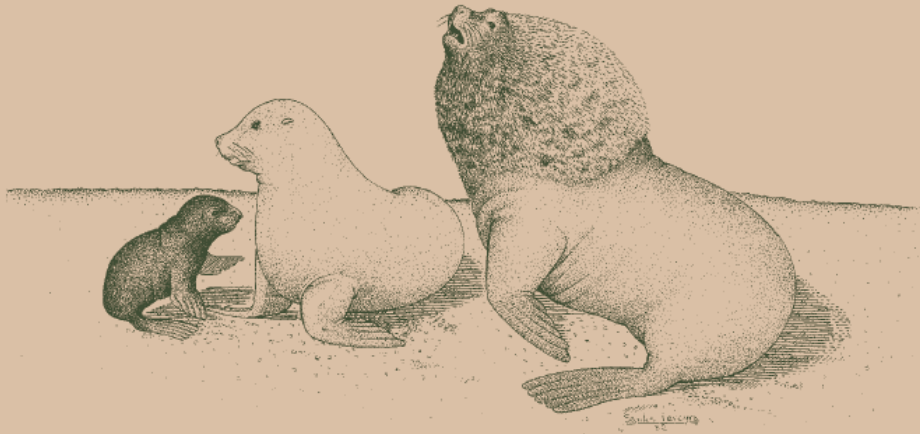
Los pueblos que en la época industrial se encuentran en estados precivilizados, pueden rápidamente alcanzar el estado de la civilización europea si se les da la oportunidad mediante la enseñanza de un idioma europeo, el adoctrinamiento religioso en la fe cristiana y el aprendizaje en el manejo de las herramientas y maquinarias que les permitan ejercer una profesión.

IV.

Las “meditaciones etnológicas” de Darwin aparecen en la correspondencia mantenida con sus hermanas (1834), en el “Viaje de un naturalista...” (1839) y en “El Origen del Hombre...” (1871). Estas opiniones, que sostuvo toda su vida, se basan en los relatos de Jemmy Button, Fitz-Roy y el lobo William Low, además de los diarios de navegación escritos por viajeros previos, disponibles en la biblioteca del Beagle.

ANTROPICA. BOARD 04. We invite you to read very carefully the board showing Darwin's "ethnological meditations", which are not different from those we can find in the travel diaries of other Europeans who had contact with the Fuegians from the voyage of Hernando de Magellan in the 16th century onwards.

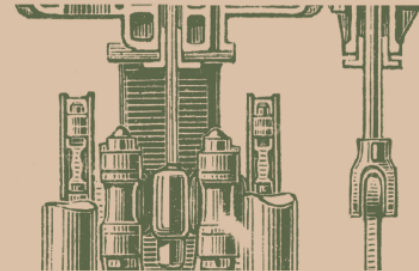
La revolución industrial y el exterminio de las ballenas y los lobos marinos



Lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) (Ilustración Santos Pereyra, 1982. Fuente: Rodríguez, D. y R. Bastida, 2004. Lobos marinos y Focas En La vida entre mareas: vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina (Editores Enrique E. Boschi y María Berta Cousseau). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, República Argentina)

De acuerdo con A Whiple *El aceite de ballena [y de lobo marino] encendía las lámparas del mundo y lubricaba los engranajes de la incipiente época Industrial* (cit. en Chapman (2012) "Yaganes del Cabo de Hornos", Santiago: Pehuen, p. 94). El escocés William Low, dueño del bergantín *lobero Adeona*, en uno de sus viajes permaneció tres meses a comienzos de 1823 en las islas *Falckland*, recalando en el puerto de *Liverpool* con 3.807 pieles de lobos marinos de dos pelos o lobo fino austral, además de barriles de grasa obtenida de lobos marinos de un pelo o lobo común, y de elefantes marinos (Mayorga, M. 2020. Pieles, tabacos y quillangos. Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Chile).

Considerando una jornada promedio de 8 hrs de trabajo diario, esta cantidad equivale a la matanza de más de 5 lobos marinos y focas por hora, o un animal cada 10-12 minutos. Low fue contratado por la marina británica como perito para el paso del *Beagle* y otras embarcaciones por los canales de los mares australes, siendo citado por *Fitz-Roy* y *Darwin* como fuente de información sobre el supuesto canibalismo de los yaganes. Murió en *Chiloé* en 1841 a los 51 años de edad.



'Chaudières et Machines à Vapeur' (1911) Max de Nansoury (1854-1913), En 'Les merveilles de la science' series of 1867-1891, Louis Figuier (détalle de la sección vertical).

ANTRÓPICA. BOARD 05. A central role in the creation of the myth of "the wild Fuegian" was played by a Scottish trader named William Low. Because he was one of those responsible for the indiscriminate hunting and extermination of the colonies of sea lions and elephant seals in the Strait of Magellan as the owner of a flotilla of sea lion boats, he was a great connoisseur of the channels and fjords of the area, having been in contact with its inhabitants for a long time. For these reasons he was hired by Fitz Roy to guide him through the Beagle Channel during his first voyage to the south of the world. It was during this period that he described the way of life of the canoeists as people who would have practiced cannibalism, people who would have had no god and would have lived basically on the consumption of mussels, characteristics that Darwin incorporated practically in its entirety in the "Voyage of the Beagle", calling them "savages", without ever having verified for himself whether these statements were true or not.

Expresión de las emociones en el ser humano y los animales

El estudio comparado de la expresión de las emociones en los animales y el ser humano fue uno de los pilares sobre los que Darwin construyó su teoría evolutiva, quedando plasmado en el libro publicado en 1872, cuyo título hemos subrayado. El planteamiento sobre el que basó su propuesta es simple: **la notable semejanza observada en la manera en que los seres humanos, los demás primates y muchos animales domésticos expresan emociones básicas como el miedo, la alegría, la sorpresa, la indignación o el desconocimiento de algo no se debe al azar, sino que a que al hecho de haberlas heredado a partir de un ancestro en común.**



Darwin, C. R. 1872. *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray



Darwin, C. R. 1872. *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray

El interés en este tema surgió de las observaciones realizadas por Darwin durante la travesía del *Beagle* sobre la gran capacidad de imitación y mímica que mostraron tener los fueguinos al entrar en contacto con la tripulación.

Décadas después, en 1867 imprimió un cuestionario para que sus amigos y familiares así como sus colaboradores en todo el mundo registraran lo que observaban en sus propios hijos o en representantes de las distintas "razas" humanas, a partir de preguntas como ¿Expresan su asombro con los ojos muy abiertos, las cejas levantadas y la boca abierta? ¿Muestran ira o miedo con la misma expresión del semblante y acciones como nosotros lo hacemos? ¿Expresan el desprecio con los mismos gestos que nosotros, es decir, levantando la nariz, resoplando o, incluso, escupiendo?

ANTRÓPICA. BOARD 06. The great capacity for imitation and mimicry shown by the Selknam when they came in contact with the crew of the *Beagle* was recorded by Darwin in the *Diary of the Voyage of HMS Beagle*, leading him later to send his correspondents a questionnaire on the expression of emotions by the inhabitants of the various colonies that the British Empire had around the world.



Darwin, C. R. 1872. *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray. Chimpancé (Fig. 18, en texto)

For Darwin, the naturalist, the similarity with which humans and other animals physically expressed their emotions was proof of the unity of the human genus and, moreover, of their common origin shared with other primates.

To which extant primate species are we most like? (Chimpanzee) Why? (Because we share the same last common ancestor, the *Graecopithecus*, whose fossil jaw bone was found in Greece dated at 7.2 Mya).



Darwin, C. R. 1872. *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray. Actor (Lámina II, Fig. 1)

"Mucho he insistido acerca del hecho de que las principales expresiones humanas son las mismas en el mundo entero. Este hecho es interesante, porque procura un nuevo argumento en favor de la opinión, según la cual las diversas razas humanas descienden de una sola y única cepa, de un antecesor primitivo que debió haber tenido una estructura, y en gran medida una mente, casi completamente humanas, con anterioridad a la época en que las razas humanas divergieron unas de otras."

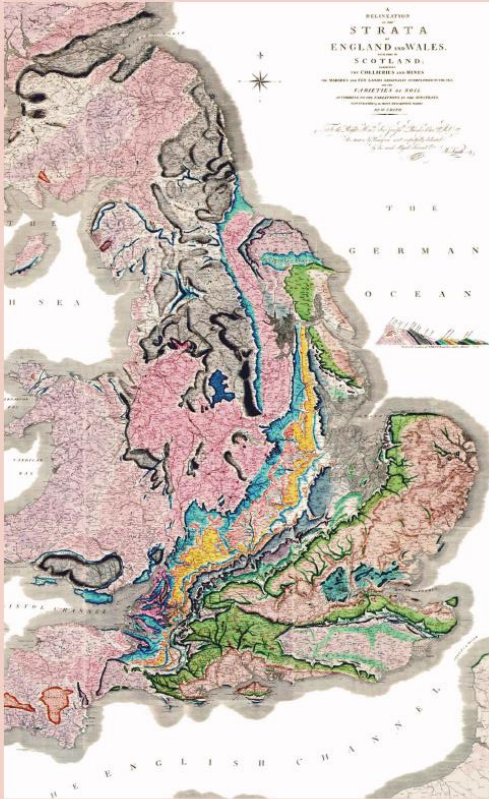
*Expression of emotions in man and animals
(Darwin, 1872) Conclusiones finales*



GEOLOGICA.

The "Geologica" section shows us the importance of elements and concepts that today we consider obvious, but that in their time revolutionized the way of knowing the causes of the changes that occurred in the crust and depths of our planet. First, the maps where the terrestrial strata were represented with different colors. Secondly, it is about fossils as portraits of the living beings of the past and, third, we talk about the forces responsible for earthquakes and the uplift and subsidence of the earth's crust. One of the main scientific interests of the young Darwin in South America was to understand the causes of the great geological changes of the planet in the example of the uplift of the Andes Cordillera. He never thought that he would witness one of the greatest earthquakes ever to hit our country.

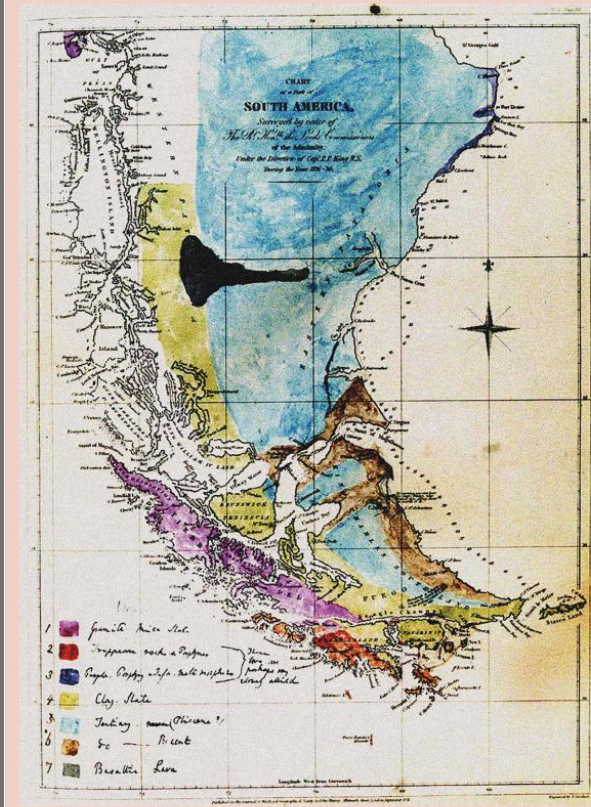
LOS MAPAS, INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DEL NATURALISTA



Mapa geológico de Inglaterra y Gales (William Smith, 1815)

El primer mapa que mostró la estructura geológica de una nación fue creado en 1815 por el británico William Smith, abarcando Inglaterra, Gales y parte de Escocia. Hijo de un herrero y una sirvienta, Smith vivió en precarias condiciones toda su vida, permaneciendo incluso en prisión por no pagar las deudas que contrajo para realizar este mapa. Mientras trabajaba como topógrafo en la construcción de las redes de canales acuíferos

para la explotación de los yacimientos de carbón, estableció la correspondencia entre las capas o estratos de la corteza terrestre y la presencia de fósiles característicos de cada estrato. A partir de esta observación los restos fósiles se utilizaron como marcadores de la edad geológica de la tierra. Darwin construyó el primer mapa geológico de Sudamérica basado en la idea desarrollada por Smith.



Mapa geológico de Sudamérica austral (Ch. Darwin, 1846. Geological observations on South America. Being the third part of the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Capt. Fitzroy, R.N. during the years 1832 to 1836. London: Smith Elder and Co.)

GEOLÓGICA. BOARDS 01 and 02. The map published by William Smith in 1815 helped him establish one of the most important findings to know the history of life on earth: the correlation that exists between the depth at which a geological stratum is found and the age of the fossils associated with that stratum. As you can see in Darwin's map of Patagonia and the channels in the extreme south of Chile and Argentina, the young naturalist used Smith's technique, where each color represents a different type of rock. And what do you think? the deeper the stratum, the older or newer the fossil? why? (Note that also due to the sudden uplift of the earth's crust, for example by an earthquake, the strata can be "turned upside down").

Fósiles: el tiempo en la roca

¿Qué es un fósil?

Los fósiles son restos de vida prehistórica que se encuentran incluidos en las formaciones rocosas luego de que su contenido orgánico fuera reemplazado por minerales durante un largo período de tiempo (huesos y conchas petrificados). También son fósiles las huellas y moldes que deja la estructura externa de un organismo luego de que éste quedara enterrado en un sedimento y su contenido orgánico resulta disuelto por las aguas subterráneas (moldes de caparzones). Otro tipo de fósiles son los que se dan cuando un sedimento fino encierra los restos de una estructura y la presión expulsa los componentes líquidos, dejando una delgada capa de carbono (restos carbonizados de hojas). Los organismos de estructuras extremadamente delicadas, como los insectos, dejan fósiles atrapados en ámbar, que es la resina endurecida de los árboles.

Los fósiles de moluscos colectados por Darwin en sierra Piuquenes (Paso Portillo, 4.010 msnm) durante su exploración de los Andes centrales fueron clasificados por A. D'Orbigny como representantes, entre otros taxones, de las clases Bivalvia (*Gryphaea* sp.) y Cephalopoda (*Ammonite* sp.), todos del período Cretácico (144 - 65 My). La presencia a gran altura, además, de un bosque de coníferas del Triásico (250 - 200 My) son parte de las evidencias que Darwin utilizó para explicar el levantamiento de la Cordillera de los Andes a partir de un modelo de placas rocosas que mantenían la corteza terrestre en permanente movimiento, propuesta precursora de la tectónica de placas.



Hojas de *Ginkgo* sp. 180 millones de años. Prehistoria. Historia visual definitiva de la vida en la tierra* (2010) Londres, UK: Dorling Kindersley Limited.

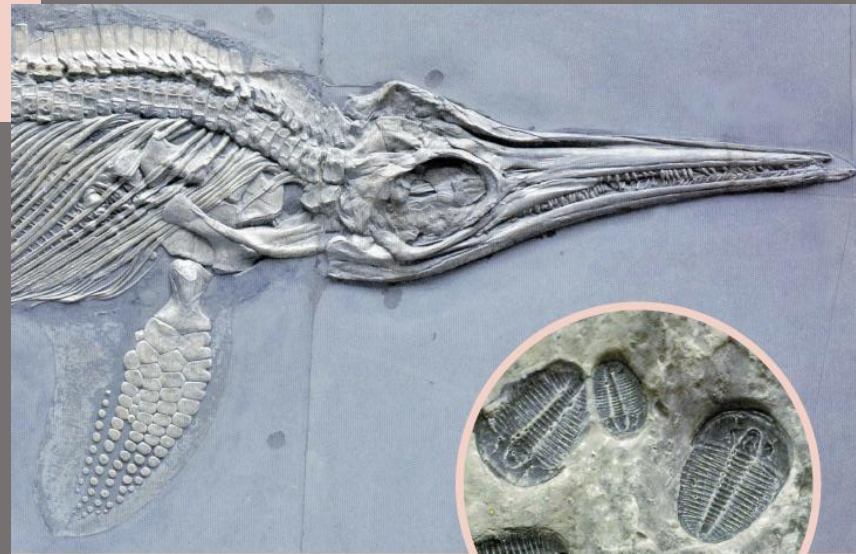


Prehistoria. Historia visual definitiva de la vida en la tierra* (2010) Londres, UK: Dorling Kindersley Limited.

GEOLOGICA. BOARD 03. Although there are different ways in which a living being becomes a fossil, all fossils have at least three things in common. The first is that they are an imprint left in the rock, in a sediment or in the resin of a tree by the hard parts of that living being, the one that inhabited this planet many hundreds of thousands (at least more than 400 thousand years ago) or millions of years ago. The second is that they serve as real clocks to establish the age of the rock formations of the Earth. And the third characteristic, perhaps the most fascinating and the one that captivated Darwin in his crossing of the Andes cordillera to Mendoza, is that the fossils of marine animals found at high altitude are evidence of the uplift of the earth's crust.



Darwin, C. R. 1876. Geological observations on the volcanic islands and parts of South America visited during the voyage of H.M.S. 'Beagle'. 2d edition. London: Smith Elder and Co. Disponible en http://darwin-online.org.uk/graphics/Geology_illustrations.html. John van Wyhe, ed. 2002-. The Complete Work of Charles Darwin Online (<http://darwin-online.org.uk/>).



Ichthyosaurus. 170 millones de años. Prehistoria. Historia visual definitiva de la vida en la tierra* (2010) Londres, UK. Dorling Kindersley Limited.

Trilobites 500 millones de años. Prehistoria. Historia visual definitiva de la vida en la tierra* (2010) Londres, UK. Dorling Kindersley Limited.

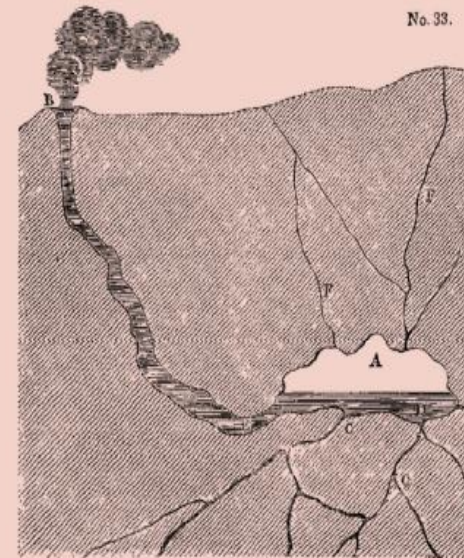
GEOLOGICA. BOARD 04. In this board we see an illustration published by Darwin with the mollusk fossils he found at more than 4,000 meters above sea level, in the Piuquenes mountain range, near Mendoza, when that part of the Cordillera was under water some 144 million years ago, during the Cretaceous period.

Terra ex machina: las fuerzas de la tierra (y de las máquinas)

Geología y Capitalismo

El nacimiento de una nueva disciplina científica, como la Geología, depende de la consolidación de un programa de investigación que involucra preguntas y problemas, maneras de responder a esas preguntas, instrumentos y métodos para obtener datos, de una comunidad de personas dedicadas a la disciplina la cual, incluso, puede poner en duda lo afirmado anteriormente, y de un contexto social y cultural que le son propios y la distinguen de otras disciplinas científicas. La Geología surgió, en gran medida, a partir del hallazgo de organismos fosilizados en distintos estratos de la corteza

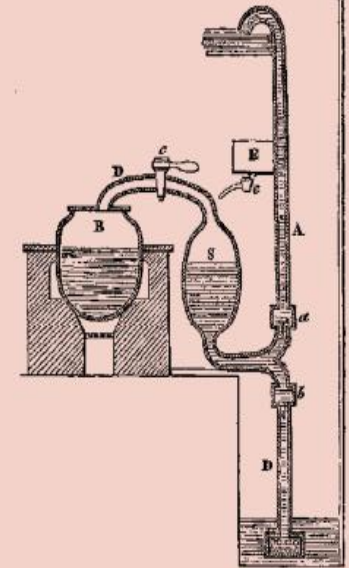
terrestre, y cuáles fueron las causas de los cambios de la corteza terrestre. Esta joven disciplina científica resultó estratégicamente relevante en la época del capitalismo industrial en Inglaterra, porque sus preguntas y los datos obtenidos al responderlas potenciaron el desarrollo de la minería del carbón como materia prima para poner en movimiento las máquinas a vapor de la revolución industrial, así como el levantamiento cartográfico y reconocimiento geográfico de las nuevas colonias, incluyendo el manejo de sus propias riquezas minerales.



Hypothetical section of the subterranean reservoir and pipe of a Geyser in Island.

Esquema del depósito subterráneo y la chimenea de un geysir en Islandia (Ch. Lyell, 1830. Principles of Geology, Vol. I, Ch. 26. Causes of earthquakes and volcanos. London: John Murray).

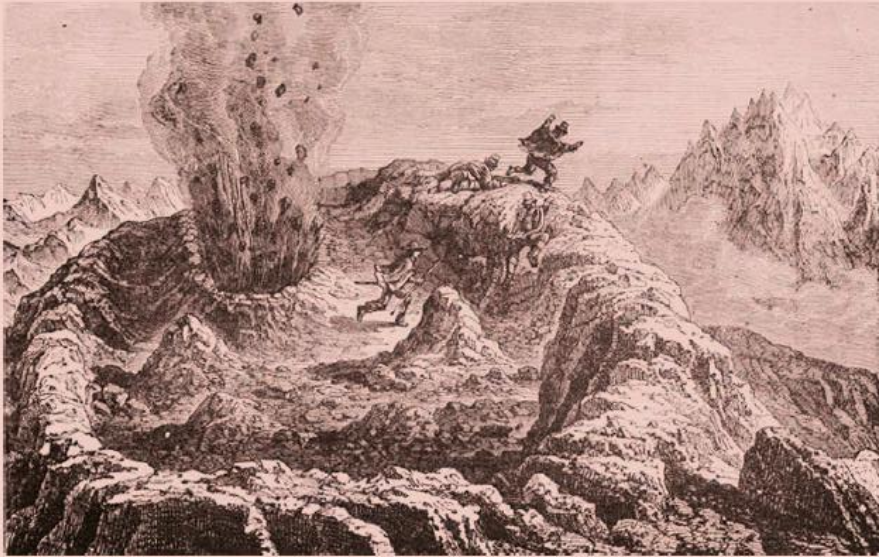
b) Esquema del primer motor a vapor, patentado en 1698 por el inglés Thomas Savery para extraer agua de las minas de carbón.



GEOLÓGICA. BOARD 05. What Geology is? / Geology is a science that studies the causes of changes in the earth's crust and the processes that accompany such changes/. And what do you think is the reason for the emergence of a new science such as Geology? If we compare it with Astronomy, Mathematics or even Anatomy, which are sciences that are at least two thousand years old, Geology is a very young science. It was only consolidated at the beginning of the 19th century, barely 200 years ago (in parentheses, we say "barely" 200 years, because in this exhibition we are talking about processes that occurred 500 million years ago, as shown in the panel of trilobite fossils, precursors of spiders and insects). Returning to Geology as a science, we must say that its rise is directly related to the capture of steam power in an engine that would replace the power of workers and horses. This can be seen in the image that shows the coincidence between the natural force of a geyser and the structure of the first steam engine.

Cuando la Tierra se desliza

bajo tus pies



Darwin, C. R. 1890. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. "Beagle" round the world. Under the command of Capt. Fitz Roy, R.N. With a biographical introduction [by G. T. Bettany].* 7th edn. London: Ward Lock (Minerva Library No. 1)

Darwin y el terremoto de Concepción de 1835

Los terremotos ocurren por el deslizamiento repentino de material en una falla de la corteza terrestre, debido al hundimiento (o elevación) que sufre una placa tectónica al colisionar con otra placa tectónica, estando acompañados por el aumento de la actividad del magma. Como consecuencia, **la energía sísmica liberada en el punto de origen (hipocentro), produce bruscos movimientos a nivel de la corteza terrestre, los cuales se expanden desde el punto de máxima energía ubicado en la superficie (epicentro), disminuyendo a medida que la onda sísmica se aleja.** Las observaciones llevadas a cabo por Darwin en las costa pacífica de Sudamérica lo llevaron a concluir que las fuerzas que causaban los terremotos y las erupciones volcánicas eran de un origen subterráneo mucho más profundo que el de la corteza terrestre, siendo responsables del levantamiento de la Cordillera de los Andes luego de actuar de manera permanente por muy largos períodos de tiempo.

Posteriormente, Darwin extendió este modelo para explicar el origen de las principales cadenas montañosas del planeta.

“Día memorable en los anales de Valdivia, porque se ha sentido el más violento terremoto que según humana memoria ha tenido lugar aquí.”

“El terremoto empezó de pronto y duró dos minutos. Pero a mi compañero y a mí ese tiempo nos pareció mucho más largo(...)el movimiento me produjo casi un mareo ”

Extractos de la carta de Charles Darwin en el momento que vivió el terremoto de Valdivia de 1835.

GEOLÓGICA. BOARD 06. Like we said, Darwin experienced very closely the Concepción mega-earthquake of 1835 (he was then in Valdivia). This event, as well as the eruption of the Osorno volcano, had a profound impact on his understanding of geological change in action. Information on the causes of the earthquakes, including the Concepción earthquake, and the impression it made on Darwin, can be found in this board. Regarding the volcanic eruptions, Darwin wrote while the Beagle was in Ancud: *"On the night of the 19th the volcano of Osorno was in activity (...) by the aid of a glass, dark objects, in constant succession, were seen, in the midst of a great red glare of light, to be thrown upwards and to fall down again"*. Q /What is the origin and what are those "dark objects" to which Darwin referred? An erupting volcano acts as a giant chimney through which the material that forms the magma, a layer under the crust composed of molten rocks due to the high temperatures of the Earth's core, escapes./

Cuando la cordillera se levanta ante tus narices

Darwin y el levantamiento de la Cordillera de los Andes

Si bien las placas Sudamericana y de Nazca se encuentran en un continuo proceso de colisión y subducción que se ha prolongado cerca de 200 millones de años, el levantamiento de la Cordillera de los Andes ocurrió solo a partir de los últimos 20 millones de años.

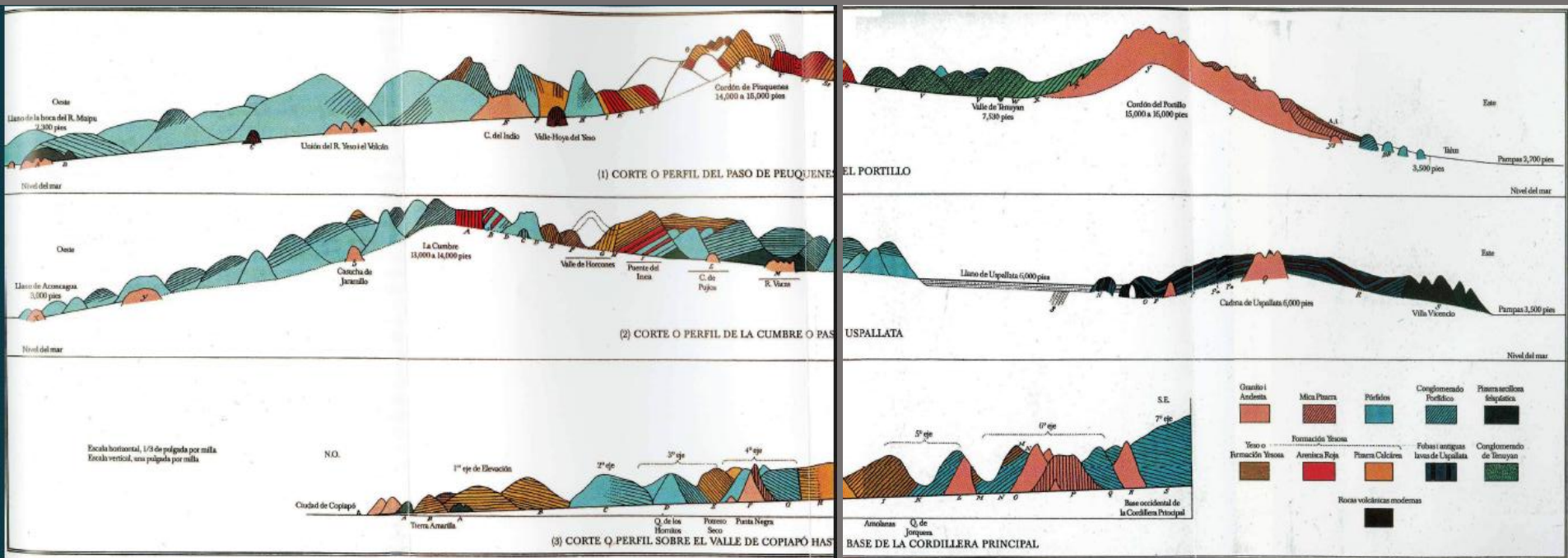
Según la teoría de la tectónica de placas, la capa superficial de la Tierra (litósfera), formada por la corteza y la parte superior del manto, consiste en un conjunto de placas que migran alrededor del globo, siendo impulsadas por las capas más profundas. Debido a las altas temperaturas del núcleo, éstas últimas se encuentran en estado viscoso, facilitando el movimiento del sistema. Los continentes corresponden a la parte superficial de sus respectivas placas, libres de las aguas de los océanos y mares interiores.

Las placas oceánicas interactúan con las placas continentales colisionando, separándose o moviéndose de lado unas con otras. Cuando producto de las colisiones una placa choca y se hunde bajo otra se habla de subducción, teniendo como consecuencia el engrosamiento y levantamiento de la corteza continental, así como el aumento de la actividad del magma que deviene en terremotos y erupciones.



Vista del Aconcagua desde el cerro La Campana. Fuente: mapio.net/pic/p-3231495/

GEOLÓGICA. BOARD 07. Standing on the peak of La Campana hill, with the view of the Pacific Ocean behind him and the imposing Andean massif in front of him, Darwin wrote in the "Voyage of the Beagle": "Who can avoid admiring the wonderful force which has upheaved these mountains, and even more so the countless ages which it must have required, to have broken through, removed, and levelled whole masses of them?"



Corte geológico de la cordillera de los Andes central. Fuente: Darwin en Chile (1832-1835): Viaje de un naturalista al rededor del mundo. David Yudilevich y Eduardo Castro Le-Fort, editores. Editorial Universitaria, Santiago.

GEOLOGICA. According to current geological evidence, the uplift of the Andes Mountains was not gradual but occurred by abrupt growth pulses of about 1 kilometer in height above sea level every 6 million years.

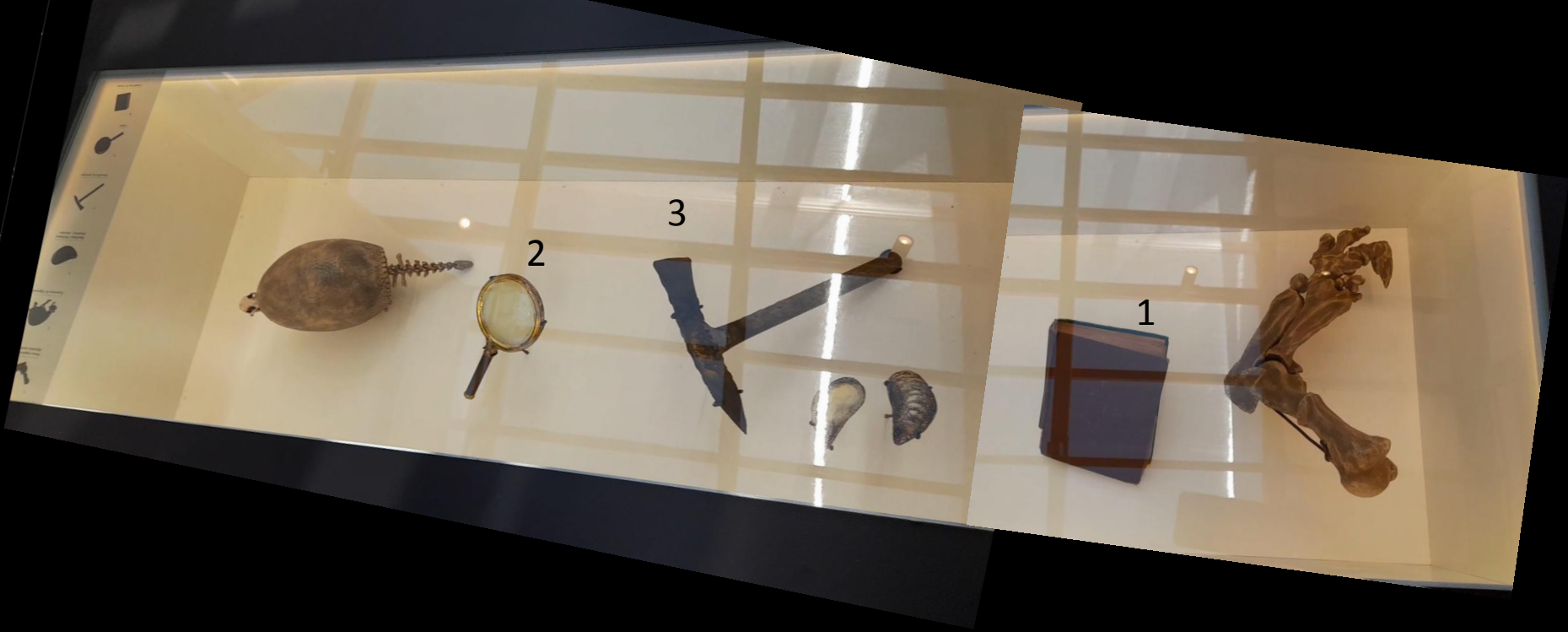


TABLE OF THE ICONIC OBJECTS

And finally, in this display case you can see six objects that we have called "iconic", because they synthesize, each in its own way, central aspects of Darwin's journey and its consequences for the subsequent development of the Theory of Evolution. Among them are replicas of Darwin's field notebook, his magnifying glass, and the geologist's hammer. Can we consider these objects "scientific instruments" / why yes / or why not / what was a "scientific instrument" in Darwin's time?

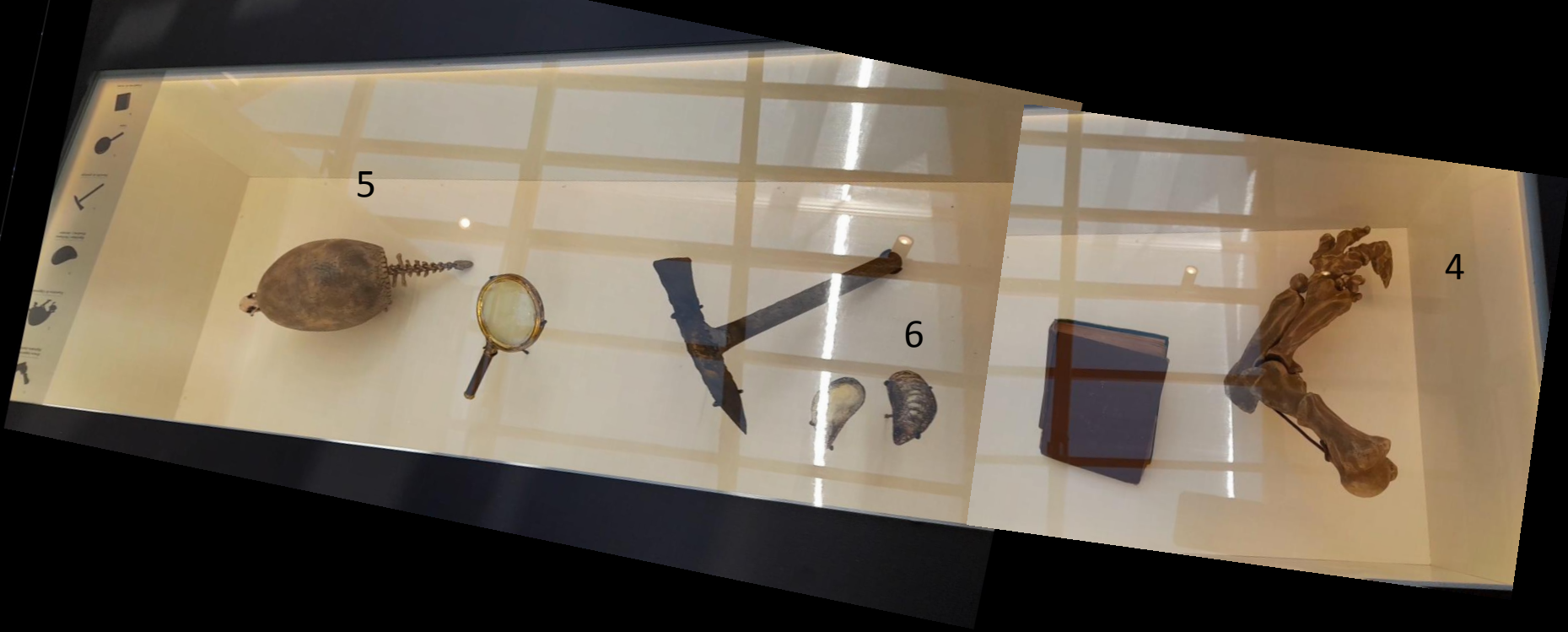


TABLE OF THE ICONIC OBJECTS

You can find also 3D reproductions of the left femoral bone (part of the arm) of the species *Mylodon darwini*, common ancestor of today's sloths, and of the skeleton of *Glyptodon asper*, common ancestor of today's armadillos. Both reproductions were printed using digital files obtained with a scanner at the Gallery of Paleontology and Comparative Anatomy at Paris. These reproductions represent a new form of academic collaboration between the Universidad de Chile and the National Museum of Natural History from France.

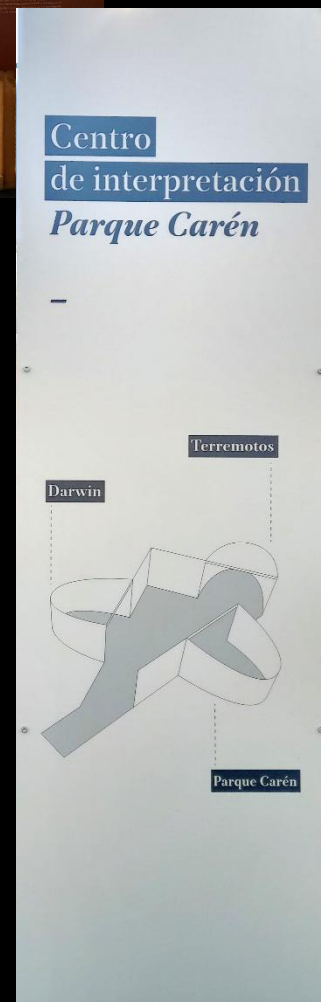


Glyptodon asper Galería de Anatomía comparada y Paleontología de París. Espécimen original colectado en Argentina el s. XIX.



Mylodon darwini (fémur) Galería de Anatomía comparada y Paleontología de París. Impresión 3D del archivo digitalizado por los colegas de París.

Why does this exchange of digital files instead of physical objects represent a new way of collaboration between scientists? /because this initiative allows to recover material sent to natural history museums from Europe in colonial times "bringing them back" to Chile for teaching and dissemination purposes/. We can also see the 3D reproduction of 2 mussel shells collected in the Beagle Channel during the visit of Prof. Guillume Lecointre to Navarino Island. Who remembers in which part of the journey we have made through this exhibition are these shells mentioned? /We find them in the books "Biotica", "Antrópica" and "Geológica" /Why something as simple as a shell tells us about such different things? /It is suggested that questions guide scientific research, and that the context of those questions produces the range of answers/.



ACKNOWLEDGMENTS and INVITATION

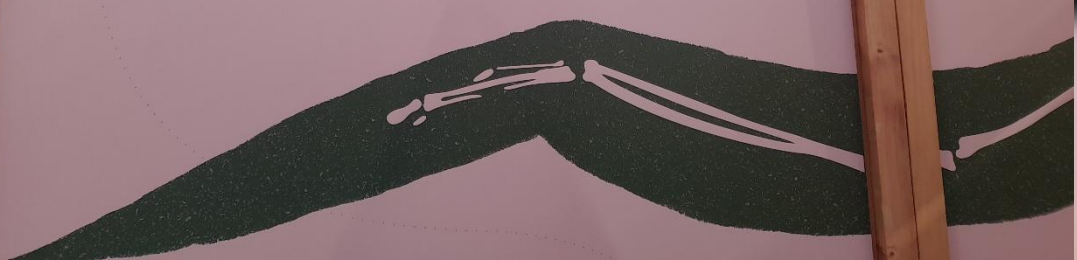
On behalf of the President of the University, Professor Rosa Devés, of the former President, Prof. Ennio Vivaldi, author of the idea of creating this space, of Prof. Pilar Barba, Vice President and architect in charge of the Parque Carén Project, and of Prof. Germán Manríquez, in charge of putting together this small exhibition on Darwin, I thank you for coming to see us.

Now we invite you to take a free tour of Darwin's cabin and the notes he left on his trip to Chile. Read the information available on what you found most interesting carefully, and try listening to the song of the weeping lizard and Darwin's frog by scanning the respective QR codes.

¿CUÁNTAS FORMAS

HAY DE SER?

El año de publicación de "El Origen de las especies..." (Darwin, 1859) coincidió con el hallazgo de *Archaeopteryx*, un fósil jurásico con presencia de plumas. Las evidencias filogenéticas y moleculares disponibles sugieren fuertemente que las aves y los dinosaurios son parte del mismo linaje evolutivo (las alas de las aves y las manos de los dinosaurios tienen el mismo origen embriológico). Como ocurre con los dinosaurios (con y sin alas), la cantidad (y diversidad) de formas de ser de los seres vivos dependen de la interacción de aspectos históricos, estructurales y funcionales, además de la selección natural, factores epigenéticos e, incluso, el azar.



PORTON DE CIERRE EXPO DARWIN EN CHILE

los aves y las manos de los dinosaurios tienen el mismo origen embriológico). Como ocurre con los dinosaurios (con y sin alas), la cantidad (y diversidad) de formas de ser de los seres vivos dependen de la interacción de aspectos históricos, estructurales y funcionales, además de la selección natural, factores epigenéticos e, incluso, el azar.



Pelagornis chilensis
Archaeopteryx lithographica

