

GUION DE LA EXPOSICIÓN “EL VIAJE DE DARWIN”

CENTRO DE INTERPRETACION PARQUE CARÉN

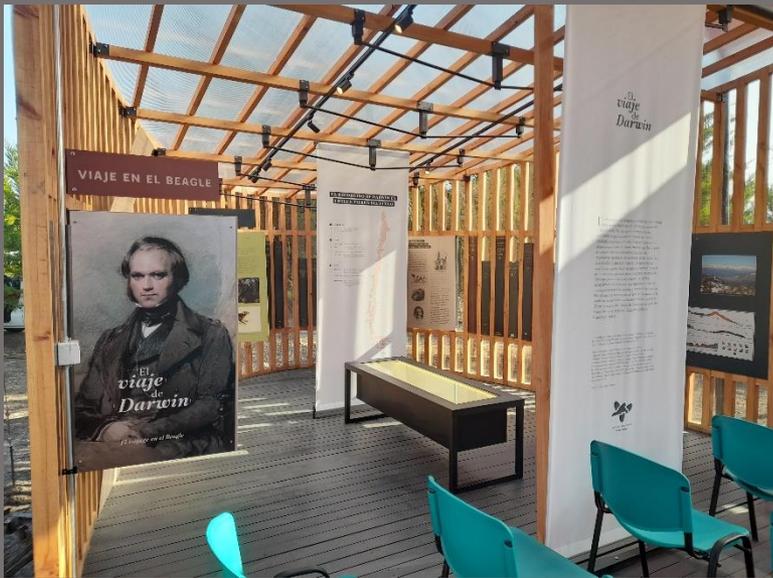
UNIVERSIDAD DE CHILE.



Idea original de la exposición “El Viaje de Darwin”: Ennio Vivaldi Vejar, Médico cirujano y Fisólogo, Rector U. de Chile (2014-2022), Prof. Titular Fac. Medicina, U. de Chile y Carlos Valenzuela Yuraidini, Médico cirujano y Genetista, Prof. Titular, Fac. Medicina, U. de Chile. Dirección y curatoría (textos, traducciones, imágenes, diseño y guión): Germán Manríquez Soto, Biólogo y Genetista, Prof. Asociado Fac. Odontología y Fac. Cs. Sociales, U. de Chile.

Asesoría científica: Guillaume Lecointre, Zoólogo, Prof. Titular Museo Nacional de Historia Natural, París.

Idea original, diseño e implementación del Centro de Interpretación Parque Carén+ arquitectura de Parque Carén: Pilar Barba Buscaglia, Arquitecta, Vicerrectora de Extension y Comunicaciones, U. de Chile (2022-), Prof. Asociada Fac. Arquitectura y Urbanismo, U. de Chile.



01 EL VIAJE DE DARWIN. PANEL 01: Ustedes se encuentran en el espacio que el Centro de Interpretación Parque Carén de la Universidad de Chile dedica a Charles Darwin y a los viajes y observaciones que él hizo en nuestro país, siendo ambas un importante antecedente para el posterior desarrollo de su Teoría de la Evolución. El espacio reproduce el camarote de popa que alojaba la biblioteca del bergantín *Beagle*, lugar donde Darwin tenía una hamaca, la que colgaba entre el libro "Biótica" y el libro "Antrópica". Al centro está la mesa de mapas que él ocupó para catalogar los materiales colectados durante sus excursiones. También podemos ver el lomo de sus principales libros, como, por ejemplo, “*El origen de las especies por selección natural*”, “*El origen del hombre y la selección en relación al sexo*” y “*La expresión de las emociones en el hombre y los animales*”.



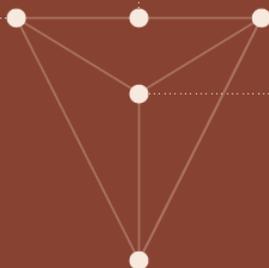


Flecha en el tiempo

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.

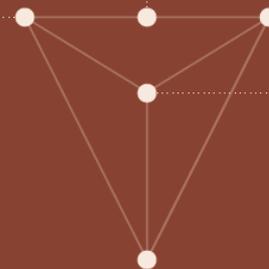
Medio ambiente

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



EL VIAJE DE DARWIN. PANEL 02: En esta pirámide conceptual vemos las perspectivas que permiten conocer a las poblaciones Yamana y Kawésqar que habitaron las islas de los canales del extremo sur, mucho antes de que Darwin (y otros europeos) hablaran mal (pero muy mal) de ellas.

Hemos destacado los aspectos relacionados con sus orígenes, su medio ambiente y su modo de vida, es decir, con los aspectos fundamentales que caracterizan a cualquier población humana, en lugar de considerarlos como “hechos para vivir en condiciones extremas”. En este, su segundo viaje al sur del mundo, el capitán del *Beagle*, Robert Fitz-Roy, traía entre sus tripulantes a tres jóvenes fueguinos que secuestró durante el primer viaje para “civilizarlos” en Inglaterra.



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

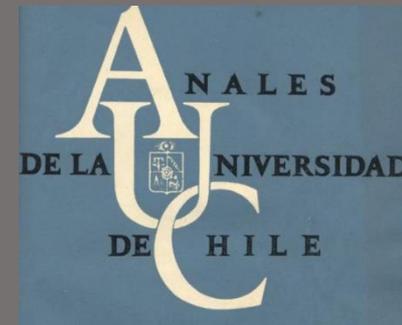
Aprovechamiento intensivo de los recursos marítimos disponibles en los canales y fiordos del canal del *Beagle* mediante el diseño y fabricación de medios de subsistencia dirigidos a obtener dichos recursos de la manera más eficiente y estable posible (canoas monoaxilas, cestería, arpones, lanzas, entre 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 Grete Mostny, Directora del Museo de Historia Natural.

La filosofía natural
del Abate Molina



EL VIAJE DE DARWIN. PANEL 03: Entre los libros consultados por Darwin en la biblioteca del *Beagle* estaba la “*Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile*”, del Abate Ignacio Molina, padre de la orden jesuíta nacido en Talca, quien representaba, al igual que el abuelo de Darwin, Erasmus, la visión de la llamada Filosofía de la Naturaleza. Esta visión consideraba la continuidad de todas las formas orgánicas e inorgánicas del Universo, como queda claro en el texto del Abate Molina que hemos seleccionado de uno de sus escritos menos conocidos en Chile, traducido del italiano al castellano por primera vez en los *Anales de la Universidad de Chile* el año 1964

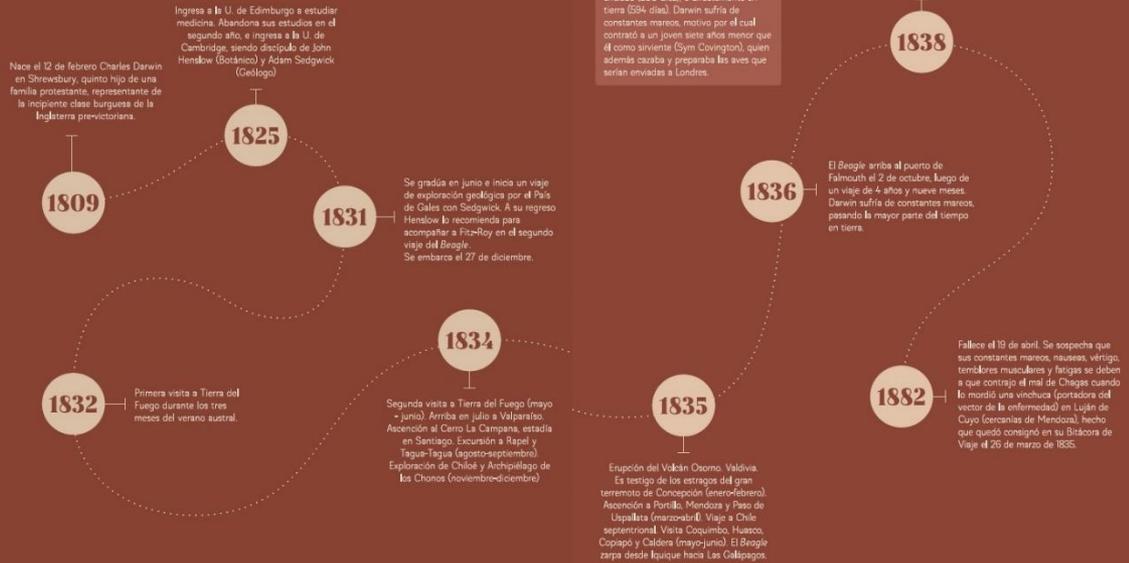
(¿Qué son los *Anales de la Universidad de Chile*? /Es la publicación académica más antigua de Chile, fundada en 1843. Resume las reflexiones de los académicos de la Universidad sobre las cosas y casos que ocurrieron cada año en el país. Pueden encontrar los pdf de cada número en el sitio [www.anales.uchile.cl./](http://www.anales.uchile.cl/))

El sacerdote jesuíta 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 conque 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.

EL VIAJE DE DARWIN. PANELES 04 y 05: Bueno. Hay mucho de que hablar sobre nuestra querida Universidad de Chile, la primera del país, fundada hace ya 180 años, fundamental en la construcción de los pilares jurídicos, humanísticos, científicos y tecnológicos de la nación chilena. Pero volvamos a Darwin. Él sufría de permanentes mareos, y durante los casi 5 años de viaje del *Beagle* estuvo sólo un tercio del tiempo en altamar. El resto lo pasó en su camarote mientras el barco estaba anclado en puertos o bahías, o directamente en tierra. Este dato y los principales hitos biográficos de la vida de Charles Darwin los pueden ver en estos dos paneles

(¿Qué edad tenía Darwin cuando visitó por primera vez Tierra del Fuego? ¿A qué se debían los constantes mareos y náuseas que comenzó a tener cuando aún estaba en la U. de Cambridge, mucho antes de abordar el *Beagle*? /de acuerdo a los antecedentes disponibles, se ha especulado mucho al respecto, pudiendo haber sido una disfunción endocrina gastrointestinal, trastorno de pánico, y mal de Chagas, entre muchas otras/).

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 (350 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- Gordura 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 l'original, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, du 15 décembre 2016 au 15 août 2018.

EL VIAJE DE DARWIN. PANELES 06 y 07:

Es obvio que en la época de Darwin no existían ni la Internet, ni las redes sociales. Perdón, siempre en la sociedad humana han existido las redes sociales, solo que en la época de Darwin éstas se construían mediante cartas escritas con tinta sobre papel en lugar de celulares. Un sobre con cartas enviado desde Sudamérica tardaba entre tres y cuatro meses en cruzar el Atlántico y llegar a Europa en barco. Darwin intercambiaba más de 12.000 epístolas o cartas entre 1821 y el año de su muerte, en 1882. Fue justamente gracias a este tipo de intercambios que Darwin se enteró de la oferta del capitán Fitz-Roy de acompañarlo como naturalista en el viaje del *Beagle*. En resumen, una gran red social formada por papeles y tinta puestos en un sobre y enviados por barco en lugar de mensajes de texto enviados desde un celular, permitió a un joven de 23 años comenzar un viaje que le entregaría las evidencias y lo haría pensar sobre las causas del cambio y la evolución de los seres vivos

(¿Por qué no hay registro fotográfico o pictórico de la hermana mayor de Charles? /en esa época los retratos individuales de mujeres, con escasísimas excepciones –por lo general escritoras aristócratas–, se hacían sólo a las esposas de “hombres influyentes y destacados”/).

¿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 intercambiaba 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 intercambiaba 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 recomendará 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.
- 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.
- 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.
- 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/darwins-networks.html#327>).

EL VIAJE DE DARWIN. PANELES 08 y 09: Hemos seleccionado 5 cartas que sintetizan de alguna manera los distintos aspectos personales y científicos tratados por Darwin en su epistolaria. Junto con los libros y artículos científicos, la epistolaria es una fuente imprescindible para comprender la obra de las autoras y autores del mundo sin Internet. Estas que ven aca son traducciones al castellano que hemos hecho de los originales en inglés disponibles en el sitio *Darwin Correspondence Project*, de la Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Para los que quieran practicar su inglés, pueden encontrar este sitio poniendo en cualquier buscador de Internet las palabras: *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 el periódico comercial, pero no es suficiente para fomentar una opinión (...)

He observado, tal y como la vida ha ido en a nación europea en



A Robert FitzRoy, Jueves 28 de Agosto de 1834

Fonda inglesa, Santiago de Chile

Letter no. 206, 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 Aconagua 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 Aqua 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



02 BIOTICA: La sección “Biótica” muestra seis animales endémicos de Chile. Todos estos animales fueron colectados por Darwin y descritos por primera vez para la ciencia a partir de estas colectas. El nombre científico se da en latín, donde el “apellido”, en mayúscula, corresponde al género y el “nombre”, en minúscula, a la especie, ambos en cursiva o subrayado. Aplicando los principios de la Historia Natural, aquí se describe una característica o propiedad que los hace particulares e interesantes no solo para la ciencia sino que para cualquier ser humano, sea niña, niño, adolescente o adulto

(¿Qué significa "endémico"? /se refiere a la flora, a la fauna o a una enfermedad presente en un y solo un lugar o territorio/ ¿Cuál es el nombre científico de nuestra especie? /*Homo sapiens*/ ¿Cuál es la especie viva de Primate más cercana a nosotros? /el chimpancé o *Pan troglodytes*/ ¿y la especie extinta de Primate más cercana? /*H. neanderthalensis*/).

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



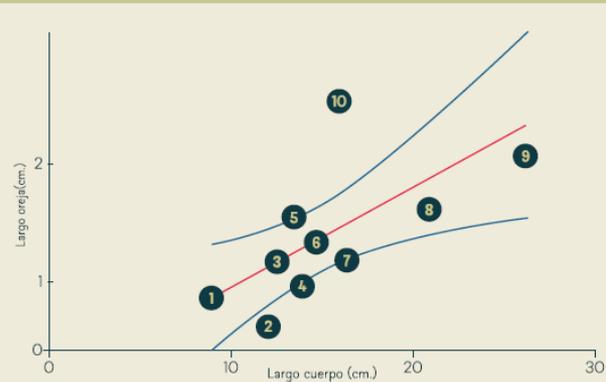
Phyllotis darwini, el lauchón orejado de Darwin

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/martinezpina/5541577450>

Alometría del lauchón orejado de Darwin



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. PANEL 01: *Phyllotis darwini*. Conocido popularmente como lauchón orejado de Darwin, este roedor tiene un equivalente biogeográfico en el hemisferio norte, el ratón Mickey, que representa al roedor de la costa de California, *Peromyscus maniculatus*. El gráfico ilustra el concepto de alometría. Para ello, se utilizaron los valores del tamaño del cuerpo (eje x) y de la oreja (eje y) de los roedores de Chile colectados y medidos por Darwin, incluido el lauchón orejado. A partir de la info del gráfico ¿podrías explicar qué significa "alometría"? /crecimiento diferencial de una parte del cuerpo respecto del total del cuerpo/ ¿qué ejemplo de alometría podemos ver en el caso del ser humano, al compararlo con otros primates? /el tamaño del cerebro/.



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. PANEL 02: *Lycalopex fulvipes*. El zorro de Darwin fue capturado por el naturalista en la Isla de Chiloé. Al respecto, Darwin relata: “pude aproximarme a él y romperle la cabeza con mi martillo de geólogo”. Este zorrillo es la especie de la familia de los cánidos que se encuentra en mayor peligro de extinción de todo el planeta. Se calcula que no quedan más de 700 individuos, distribuidos entre la cordillera de Nahuelbuta, cerca de Concepción, y Valdivia. Este cálculo fue hecho recientemente con uso de cámaras de video capaces de hacer el registro en condiciones de oscuridad (¿En qué se distinguen las técnicas de registro y captura de información sobre la flora y la fauna endémicas en la época de Darwin y la actualidad? /En el uso de tecnologías no invasivas, es decir, que no comprometen la vida del espécimen, no le causan daño, ni alteran su entorno ni sus hábitos/).

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. PANEL 03: *Liolaemus chiliensis*. Conocido como lagarto llorón, fue capturado por Darwin en la localidad de Huasco, en el Norte Chico. Se caracteriza por emitir un sonido de angustia similar a un llanto al ser capturado por sus predadores. La herpetóloga chilena de la Universidad de Oslo, Noruega, María Antonieta Labra, registró este sonido, que lo puedes escuchar leyendo con tu celular el código QR ubicado abajo a la derecha de este panel (Una vez en la página, debes bajar hasta el audio “Vocalización del lagarto llorón”) (¿Qué rol en la vida de estos lagartos cumple el llamado de angustia o llanto? /avisa a los demás lagartos del peligro, impidiendo que estos últimos sean predados. Es un ejemplo de conducta altruísta o de sacrificio que se produce cuando el beneficio para el grupo es mayor que el costo que dicha conducta tiene para quien la ejecuta. En estos casos el *fitness* o adecuación biológica del colectivo es mayor que el *fitness* del individuo. Este conocimiento científico tiene como antecedente la obra de Darwin “*El origen del Hombre y la Selección en relación al sexo*” (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

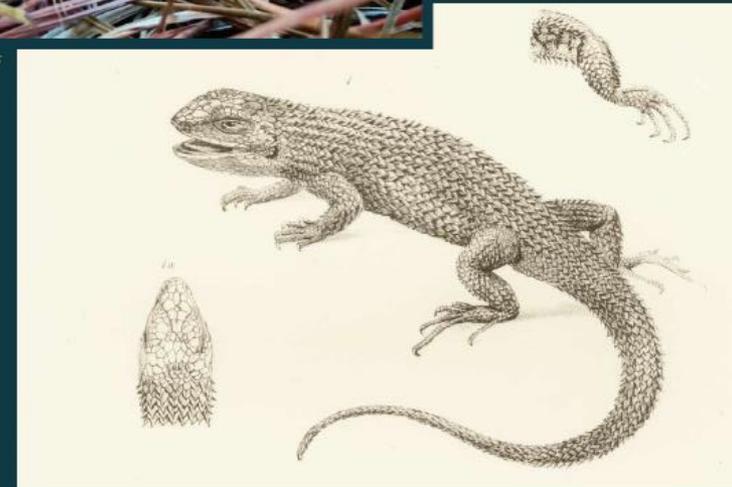
también por los miembros de otras especies de lagartos, tiene como respuesta la detención de la actividad motora de los lagartos que lo escuchan, disminuyendo con ello la probabilidad de ser atacado por el depredador. Es un muy interesante ejemplo de la Historia Natural para ilustrar las conductas de cooperación y altruísmo 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.

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 Azot.



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. PANEL 04: *Rhinoderma darwini*. La ranita de Darwin se caracteriza porque los machos son los que “empollan” los huevos de sus futuros hijos en el órgano de resonancia que utiliza al cantar, llamado saco vocal o “útero cantor” ¿Curioso, cierto? En este caso es el macho, y no la hembra, quien empolla a las futuras ranitas. Puedes escuchar el canto de este anfibio en el audio registrado por el Profesor Mario Penna, de la Universidad de Chile, escaneando el código QR del panel (Bajar hasta el audio “Un coro de ranitas”). Las preguntas más interesantes en ciencias son las preguntas abiertas, es decir, las preguntas que no tienen respuestas obtenidas de evidencia previa. Respecto de *R. darwini*, preguntamos ¿cuál es la causa que explica la conducta de cuidado de las crías en los machos de esta especie?



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

Austromegabalanus psittacus, picoroco



Austromegabalanus psittacus.

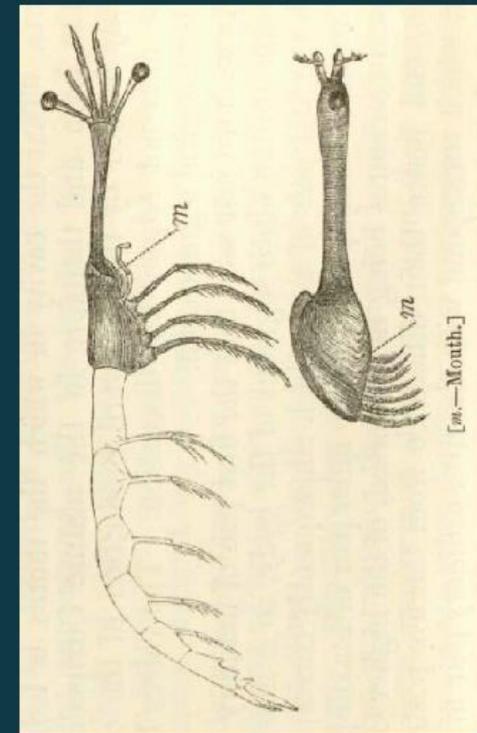
"Estando en la costa de Chile, encontré una forma muy curiosa [de animal] que se metía en la concha de las Concholepas [un molusco], y que se diferenciaba tanto de los otros Cirrípedos, tuve que crear un nuevo suborden para estudiarlo".

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. PANEL 05: *Austromegabalanus psittacus*. El picoroco jugó un rol fundamental en la construcción del pensamiento evolutivo del joven Darwin. A su regreso a Inglaterra le dedicó a este grupo dos grandes volúmenes, tanto sobre especies fósiles como actuales, siendo la única prueba directa que dió del principio de descendencia con modificación ¿Qué significa esto? No pudiendo establecer en el estado adulto si eran crustáceos o moluscos, comparó bajo el microscopio el estado larval de este extraño animal, siendo similar a las larvas de otras especies de crustáceos, pero no de moluscos. Decimos que es una prueba directa porque cualquier otro investigador, siguiendo los mismo pasos que Darwin, llegará a la misma conclusión, es decir, que los estados larvales de los crustáceos se asemejan más entre sí que los estados adultos porque las formas tempranas reflejan la forma del ancestro en común que tienen las especies de este grupo de animales ¿Qué otras evidencias entregó Darwin para apoyar su hipótesis sobre el origen y la evolución de las especies por medio de la selección natural? /la anatomía comparada de los primates, el registro fósil de la megafauna sudamericana y la presencia de estructuras homólogas divergentes como indicador de un origen único, entre otras/.

***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*).

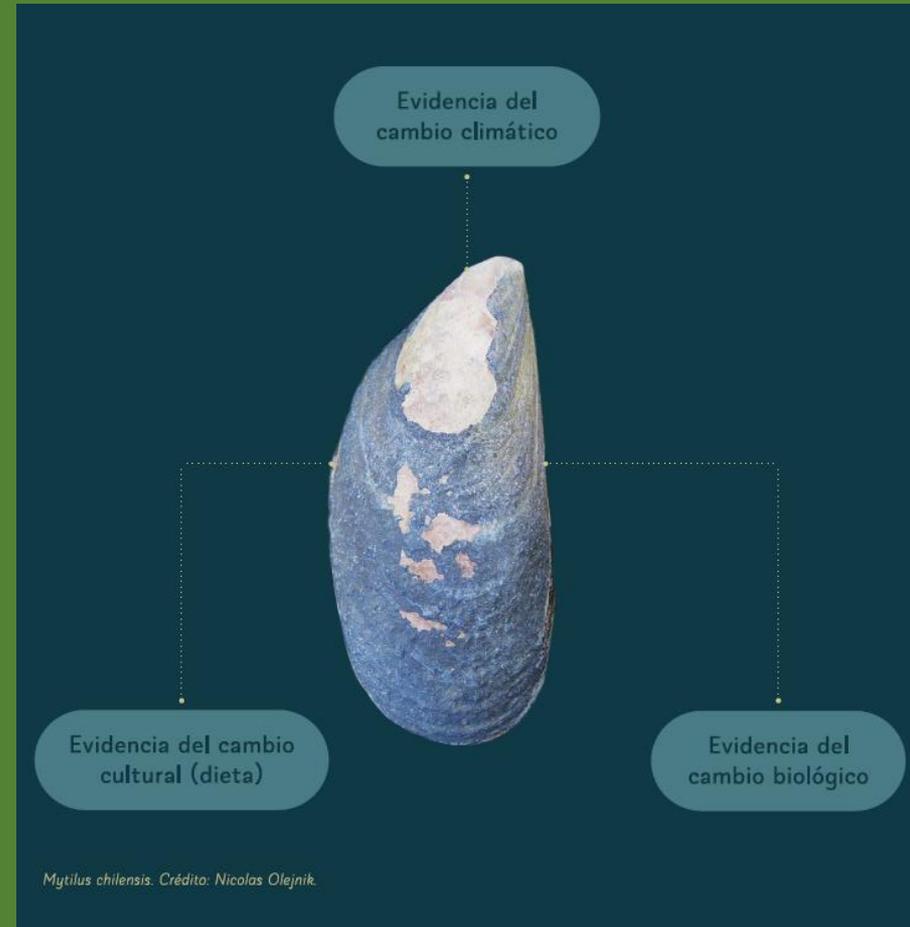
Darwin también observó conchales acumulados en el canal del Beagle que evidenciaban la **actividad antrópica** de los canoeros al utilizarlos como parte de su alimentación.

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 la 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 PANEL 06: *Mytilus chilensis*. Les invitamos a leer atentamente la información de este panel y responder a las preguntas que se plantean en él (dirigido a estudiantes de enseñanza media). Aquí vemos la fotografía de una de las conchas de un chorito ¿Por qué estos animales tienen dos conchas? (respuesta abierta para introducir los factores selectivos, estructurales y azarosos, dirigido a estudiantes del ciclo básico y medio).



ANTRÓPICA

Retratos fueguinos



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

Hooker y Darwin, 1845, p. 100.

Cook / (1771) A Voyage Towards the South Pole and Round the World, Vol. II, p. 163.

Entre los pasajeros del segundo viaje de Beagle (1831-1836) se encontraban dos jóvenes y una niña quienes fueron secuestrados por Fitz-Roy en su primera Inglaterra durante el primer viaje (1826-1830). Se trataba de Yagooa (Yorikobee) (Fuegiano Basilio) y Etapara (Yorikobee) de que el viaje a Inglaterra (York Minster) ambos (Basilio) y de Yagooa (Yorikobee) (Jenny Button), de 10 y 12 años de edad, respectivamente. Los datos de oportunidad de ser adoptados en el cristianismo, aprendiendo inglés, y sus "tránsitos" que coincidieron con la misión anglicana de Ushuaia.

Los pasajes de los fueguinos que se encontraron en Inglaterra y que ha debido a las circunstancias y

Fitz-Roy



Yagooa



Etapara



Las "meditaciones etnológicas" de Darwin y su colonialismo natural

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los fueguinos como "salvajes" y "primitivos".

Las "meditaciones etnológicas" de Darwin se refieren a sus reflexiones sobre la evolución humana y su relación con el medio ambiente.

I. Darwin reflexiona sobre la evolución humana y su relación con el medio ambiente.

II. Darwin reflexiona sobre la evolución humana y su relación con el medio ambiente.

III. Darwin reflexiona sobre la evolución humana y su relación con el medio ambiente.



Un perro de Darwin.

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

En su libro "El origen de las especies" Darwin se refiere a los perros como "salvajes" y "primitivos".

03 ANTROPICA.

Darwin dijo de los fueguinos que eran unos "salvajes" y que podían llegar a ser "civilizados" si se les enseñaba el inglés, se les hacía cristianos y se les vestía bien. Para conocer las causas del "colonialismo natural" de Darwin debemos ponernos, no en el lugar de Darwin, que era un hombre de su época (eso significa, que no le quedaba otra que ser como fue), sino que en el lugar del "otro", del llamado "salvaje". Y eso significa entender que en la evolución, incluida la de las sociedades humanas, los cambios no ocurren en una escala que va desde estados "inferiores" a "superiores", ni que las estructuras están "hechas para" responder a las exigencias del medio ambiente. La crítica debemos hacerla a quienes hoy en día concuerdan con la mirada que tuvo Darwin sobre los pueblos originarios y justifican el (mal)trato del que éstos han sido objeto desde la invasión española. Bueno, no todo es tan malo, a fin de cuentas. También veremos cómo Darwin al comparar las emociones del hombre y los animales llega a la conclusión de que todos los humanos pertenecemos a una misma especie, descendemos de un mismo ancestro y tenemos capacidades intelectuales muy similares.

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

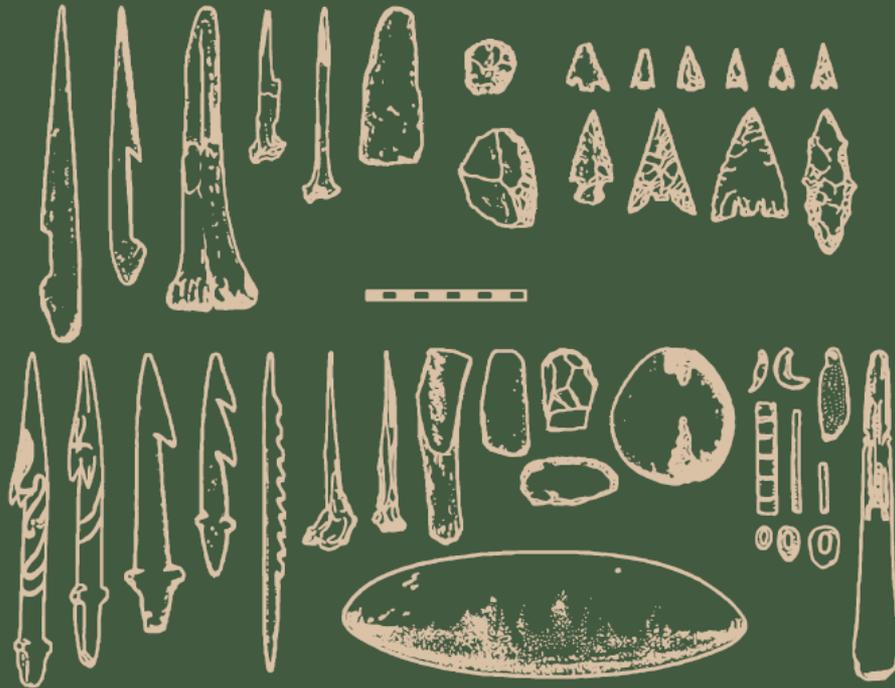
navegando esas costas durante miles de años, además de cantar canciones de cuna a sus hijos, como todo grupo de Homo sapiens siempre lo ha hecho, navegando donde sea.

ANTROPICA. PANEL 01. Para entender al “otro” lo primero que hay que hacer es pensar que nosotros somos ese “otro”, abarcándolo al mismo tiempo en toda su complejidad y en aquello que nos hace únicos. Como ocurre con todo grupo humano, en el caso de los Kaweskar y Yamanas la complejidad es siempre universal porque, además de "luchar contra el medio ambiente y adaptarse a él", ellos tenían ritos, cultivaban mitos, recordaban a sus muertos, transmitían cuentos y cantaban canciones de cuna a sus hijos.

Lo que los hace únicos es haber habitado una geografía que a lo que más se parece es a un fractal domesticado sobre canoas durante más de seis mil años. Pero ¿qué es un fractal? La respuesta a esta pregunta se encuentra en el primer panel de este libro. Y ¿qué significa decir que algo está domesticado? /los biólogos consideran que un animal es doméstico cuando tenemos control sobre su sitio de cría y reproducción. Siendo así, los gatos, por ejemplo ¿son animales domésticos? Pero el asunto va más allá, obviamente ¿hemos domesticado el planeta? ¿Quiénes han hecho esa tarea, si es que domesticar es una “tarea”?/.

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. PANEL 02. Pues bien, siendo todo lo anterior cierto, la domesticación no se refiere sólo a animales. Las especies de nuestro género domesticaron la piedra (*Homo habilis* hace 2.3 millones de años), el fuego (*Homo erectus* hace 1.8 millones de años), y el hielo (*Homo neanderthalensis* hace 400 mil años). ¿Cómo, entonces, los Yamanas y Kaweskar lograron domesticar la geografía fractal del extremo sur de Chile? (pregunta abierta que se responde luego de haber leído los paneles, dirigida a estudiantes de media).

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.



ANTROPICA. PANEL 03. Hablar de una "visión colonial" significa, primero, suponer como algo natural la existencia de colonias en la época de la expansión de los imperios europeos, en particular del imperio británico y, segundo, significa creer que la metrópoli es superior a las colonias. Desde este punto de vista, Fitz-Roy, el capitán del *Beagle*, estaba convencido de que los fueguinos que secuestró en su primer viaje debían ser civilizados y que, como resultado, quedarían en el mismo nivel de desarrollo que los ingleses. Según este enfoque, los principales cambios deberían verse en su transformación al cristianismo, en su dominio del inglés, y en el cambio de su vestimenta tradicional por una europea. Así de fácil.

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.

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.

ANTROPICA. PANEL 04. Les invitamos a que lean con mucha atención las “meditaciones etnológicas” de Darwin, las cuales no son distintas a las que podemos encontrar en los diarios de viaje de otros europeos que tuvieron contacto con los fueguinos a partir del viaje de Hernando de Magallanes el s. XVI.

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 lobero William Low, además de los diarios de navegación escritos por viajeros previos, disponibles en la biblioteca del Beagle.

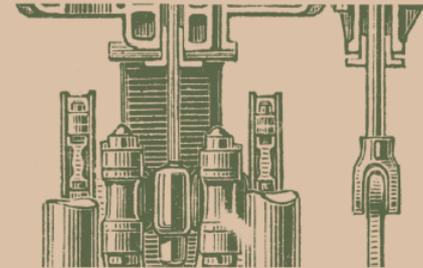
La revolución industrial y el exterminio de las ballenas y los lobos marinos



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.

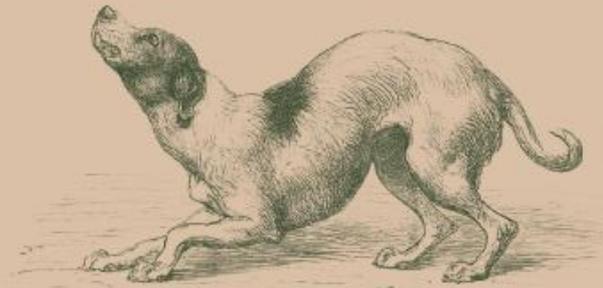


'Chaudières et Machines à Vapeur' (1911) Max de Nansouty (1854-1913). En 'Les merveilles de la science' series of 1867-1891, Louis Figuier (detalle de la sección vertical).

ANTROPICA. PANEL 05. Un rol central en la creación del mito sobre “el fueguino salvaje” lo tuvo un comerciante escocés, llamado William Low. Debido a que fue uno de los responsables de la caza indiscriminada y del exterminio de las colonias de lobos y elefantes marinos del estrecho de Magallanes por ser dueño de una flotilla de barcos loberos, era un gran conocedor de los canales y fiordos de la zona, habiendo tenido trato por largo tiempo con sus habitantes. Por estos motivos fue contratado por Fitz-Roy para guiarlo por el canal del *Beagle* durante su primer viaje al sur del mundo. Fue en ese período que relató la forma de vida de los canoeros como gente que habría practicado el canibalismo, no habría tenido dios y habría vivido básicamente del consumo de choritos, características que Darwin incorporó prácticamente en su totalidad en el “*Viaje del naturalista alrededor del mundo*”, llamándolos por ello "salvajes", sin haber nunca comprobado por él mismo si estas afirmaciones eran ciertas o no.

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?**

ANTROPICA. PANEL 06. La gran capacidad de imitación y mímica que mostraron tener los Selknam al entrar en contacto con la tripulación del Beagle quedó consignada por Darwin en la bitácora de a bordo, llevándolo posteriormente a enviar a sus corresponsales epistolarios un cuestionario sobre la expresión de las emociones por los habitantes de las distintas colonias que el imperio británico tenía en todo el mundo.



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



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

Para Darwin el naturalista, la similitud con que los humanos y otros animales expresan físicamente sus emociones fue una prueba de la unidad del género humano y, más aún, de su origen común compartido con otros primates

¿A qué especie de primate nos parecemos más?
¿Por qué?

"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 descenden 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."

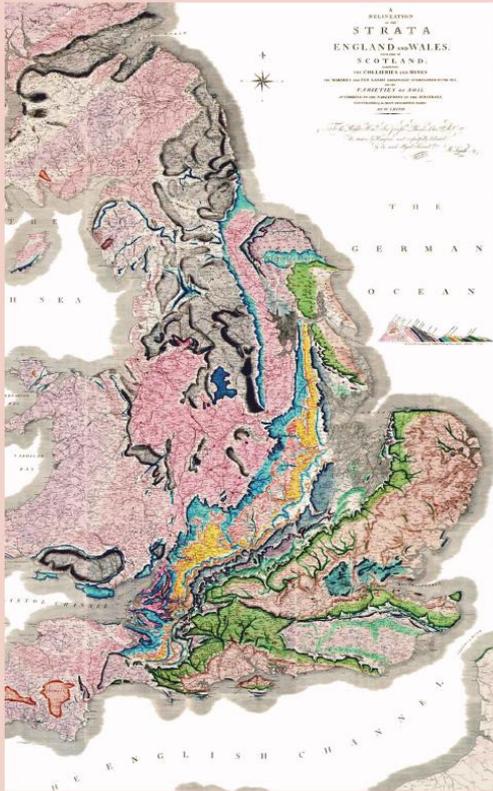
*Expression of emotions in man and animals
(Darwin, 1872) Conclusiones finales*



04 GEOLOGICA.

La sección “Geológica” nos muestra la importancia que tuvieron elementos y conceptos que hoy consideramos obvios, pero que en su época revolucionaron la manera de conocer las causas de los cambios ocurridos en la corteza y las profundidades de nuestro planeta. Se trata, primero, de los mapas donde los estratos terrestres eran representados con distintos colores. Segundo, se trata de los fósiles como retratos de los seres vivos del pasado y, tercero, hablamos de las fuerzas responsables de los terremotos y del levantamiento y hundimiento de la corteza terrestre. Uno de los principales intereses científicos del joven Darwin en Sudamérica fue entender las causas de los grandes cambios geológicos del planeta en el ejemplo del levantamiento de la cordillera de los Andes. Nunca supo de antemano que sería testigo de uno de los más grandes terremotos que hayan asolado a nuestro país.

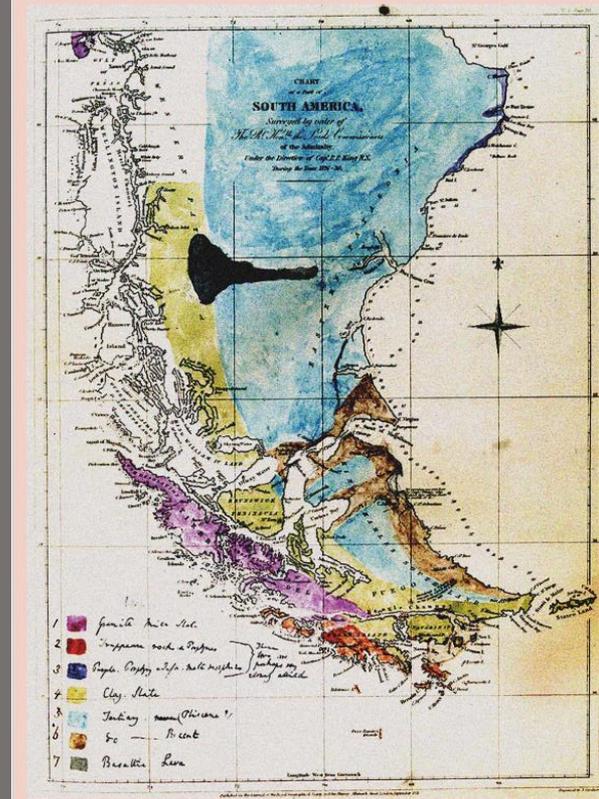
LOS MAPAS, INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DEL NATURALISTA



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 acuiferos

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.)

GEOLOGICA PANELES 01 y 02. El mapa publicado por William Smith en 1815 le ayudó a establecer uno de los hallazgos más importantes para conocer la historia de la vida sobre la tierra: la correlación que existe entre la profundidad a la que se encuentra un estrato geológico y la antigüedad de los fósiles asociados a dicho estrato. Como pueden observar en el mapa que hizo Darwin de la Patagonia y los canales del extremo sur de Chile y Argentina, el joven naturalista se basó en la técnica de Smith, donde cada color representa a un tipo de roca diferente

Y ¿qué piensan ustedes? ¿mientras más profundo el estrato, más antiguo o más nuevo el fósil? ¿por qué? (Ojo, que también debido al levantamiento brusco de la corteza terrestre, por un terremoto por ejemplo, los estratos pueden quedar "puestos al revés").

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.

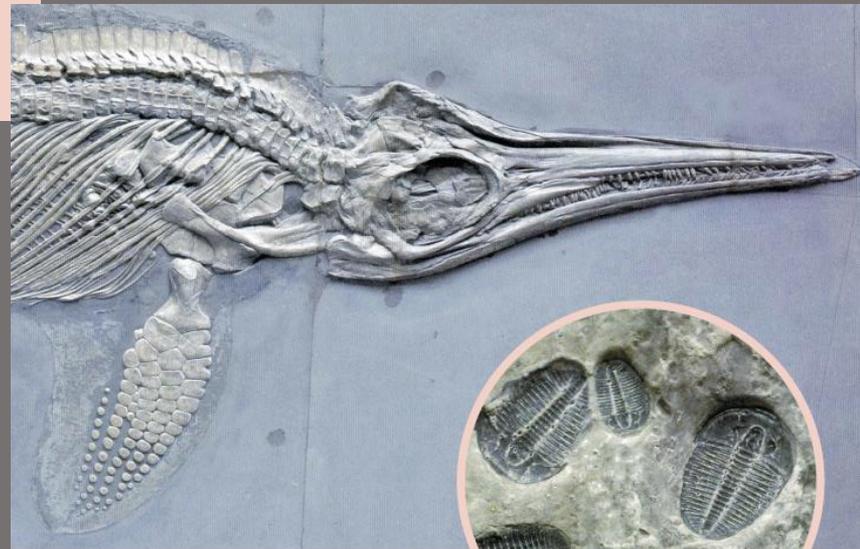


Prehistoria. Historia visual definitiva de la vida en la tierra* (2010) Londres, UK: Dorling Kindersley Limited.

GEOLOGICA. PANEL 03. Aunque hay distintas maneras en las que un ser vivo se convierte en un fósil, todos los fósiles tiene en común al menos tres cosas. La primera es que son una huella que dejan en la roca, en un sedimento o en la resina de un árbol las partes duras ese ser vivo, el que habitó este planeta hace muchos cientos de miles (al menos más de 400 mil años) o de millones de años. Lo segundo es que sirven de verdaderos relojes para establecer la antigüedad de las formaciones rocosas de la Tierra. Y la tercera característica, tal vez la más fascinante y que cautivó a Darwin en su cruce por la cordillera hacia Mendoza, es que los fósiles de animales marinos que se encuentran a gran altura son evidencia del levantamiento de la corteza terrestre.



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_III_illustrations.html. John van Wyhe, ed. 2002-. The Complete Work of Charles Darwin Online (<http://darwin-online.org.uk/>).



Ictiosaurio, 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.

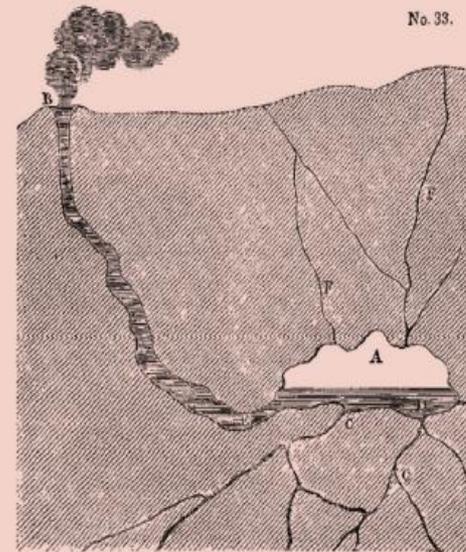
GEOLOGICA. PANEL 04. En este panel vemos una ilustración publicada por Darwin con los fósiles de moluscos que encontró a más de 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar, en la sierra de Piuquenes, cerca de Mendoza, cuando esa parte de la cordillera se encontraba bajo las aguas hace unos 144 millones de años atrás, durante el período Cretácico. También observamos la imagen de un fósil de Ictiosaurio (reptiles marinos) y otra de unos trilobites (ancestros de las arañas y los insectos) ¿Qué otros animales conocen que, como el ictiosaurio, hayan “regresado” al mar a partir de formas ancestrales terrestres? /las ballenas, orcas y delfines, que tienen como su pariente más cercano a los hipopótamos/

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

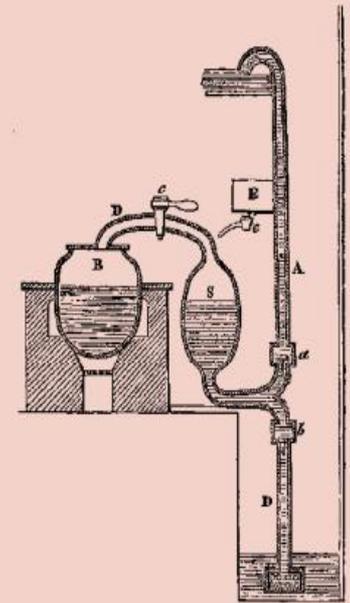
terrestre, y cuáles fueron las causas de los cambios de la corteza terrestre. Esta joven disciplina científica resultó estratégicamente relevante en la época del capitalismo industrial en Inglaterra, porque sus preguntas y los datos obtenidos al responderlas potenciaron el desarrollo de la minería del 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 Iceland.

Esquema del depósito subterráneo y la chimenea de un geyser en Islandia (Ch. Lyell, 1830. Principles of Geology. Vol. 1, 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.



GEOLOGICA. PANEL 05. ¿Qué es la Geología? /la Geología es una ciencia que estudia las causas de los cambios de la corteza terrestre y los procesos que acompañan a dichos cambios/. Y ¿a qué se debe, piensan ustedes, el surgimiento de una nueva ciencia como la Geología? Si la comparamos con la Astronomía, las Matemáticas o, incluso, con la Anatomía, que son ciencias que tienes por lo menos dos mil años de antigüedad, la Geología es una ciencia super joven. Recién se consolida a inicios del siglo XIX, hace apenas 200 años atrás. (entre paréntesis, decimos "apenas" 200 años, porque en esta exposición estamos hablando de procesos que ocurrieron hace 500 millones de años, como lo muestra el panel de los fósiles de trilobites, precursores de las arañas y de los insectos). Volviendo a la Geología como ciencia, debemos decir que su auge está directamente relacionado con la contención de la fuerza del vapor en un motor que sustituiría a la fuerza de los obreros y de los caballos. Esto lo podemos ver en la imagen que muestra la coincidencia entre la fuerza natural de un géiser y la estructura de la primera máquina a vapor.

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.

GEOLOGICA. PANEL 06. Como dijimos, y sin saberlo de antemano, Darwin vivió muy de cerca el megaterremoto de Concepción del año 1835 (entonces él se encontraba en Valdivia). Este hecho, así como las erupción del volcán Osorno, impactó profundamente en la manera de entender el cambio geológico en acción. La información sobre las causas de los terremotos, incluido el de Concepción, y de la impresión que éste causó en Darwin, la encontrarán en este panel. Respecto de las erupciones volcánicas, Darwin escribió mientras el Beagle estaba en Ancud: *“Durante la noche del 19 de enero el volcán Osorno se pone en erupción (...) con ayuda del telescopio vemos en medio de espléndidas llamas rojas, negros objetos proyectados incesantemente al aire, que después caen. El fulgor es suficiente para iluminar el mar”* ¿Cuál es el origen y de qué están hechos esos “negros objetos” a los que se refiere Darwin? /un volcán en erupción actúa como una chimenea gigante por donde escapa el material que forma el magma, capa bajo la corteza compuesta por rocas fundidas debido a las altas temperaturas del núcleo de la Tierra/.

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.

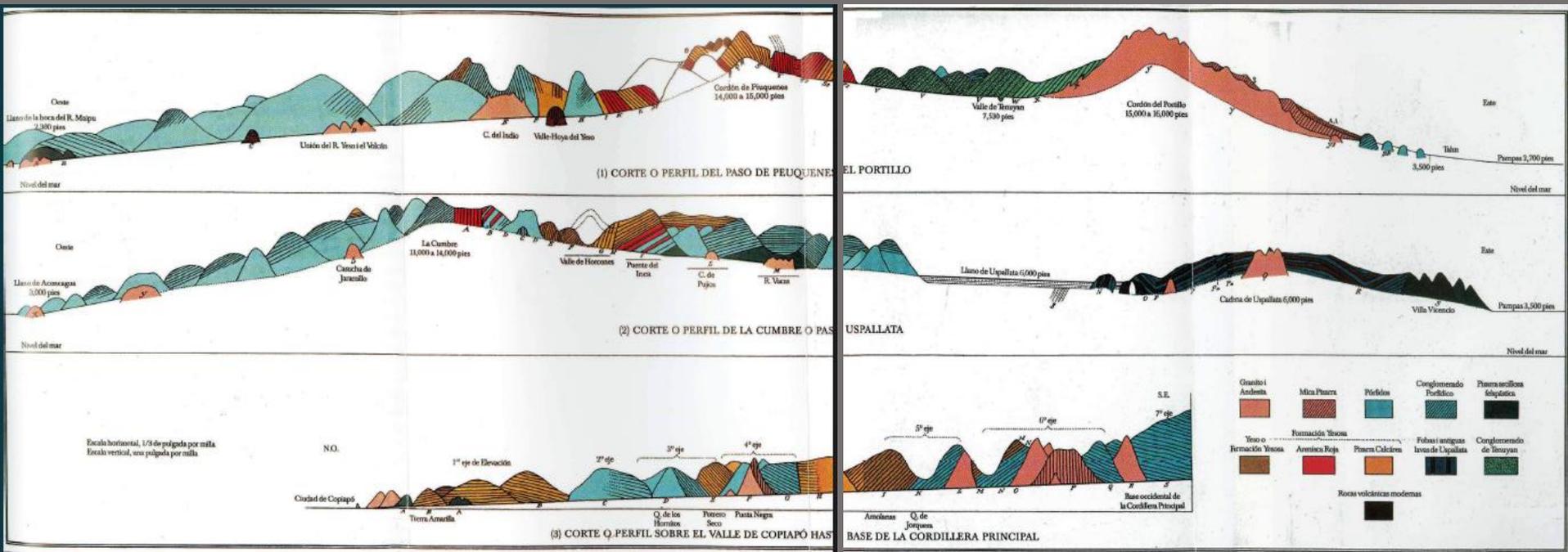
Según la teoría de la tectónica de placas, la capa superficial de la Tierra (litósfera), formada por la corteza y la parte superior del manto, consiste en un conjunto de placas que migran alrededor del globo, siendo impulsadas por las capas más profundas. Debido a las altas temperaturas del núcleo, éstas 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/

GEOLOGICA. PANEL 07. Estando en la cima del cerro La Campana, con la vista del Océano Pacífico a sus espaldas y el imponente macizo andino enfrente, Darwin consignó en su “Viaje de un naturalista alrededor del mundo”: *¿Quién puede evitar asombrarse al pensar en la potencia que ha permitido el alzamiento de esas montañas y, más aún, en los siglos sin número que han sido necesarios para levantar, para allanar partes tan considerables de esas colosales masas?*



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.

GEOLÓGICA. PANEL 07. Según la evidencia geológica actual, el alzamiento de la cordillera de Los Andes no fue gradual sino que ocurrió en los últimos 20 millones de años por bruscos pulsos de crecimiento de aproximadamente 1 kilómetro de altura sobre el nivel del mar cada unos 3 a 5 millones de años

¿Qué significan 5 millones de años en la vida de una roca que crece al ritmo de un kilómetro de longitud cada 5 millones de años?.



MESA DE LOS OBJETOS ICONICOS.

En esta vitrina pueden ver seis objetos a los que hemos llamado "icónicos", porque sintetizan, cada uno a su modo, aspectos centrales del viaje de Darwin y sus consecuencias para el posterior desarrollo de la Teoría de la Evolución. Entre ellos se encuentran las réplicas del cuaderno de notas de campo de Darwin (1), de su lupa (2), y del martillo de geólogo (3)

¿Podemos considerar a estos objetos "instrumentos científicos"? ¿Por qué sí? /¿por qué no?/ ¿qué era considerado un "instrumento científico" en la época de Darwin? Y, actualmente ¿qué es un instrumento científico? ¿En qué se asemejan los instrumentos científicos de la época de Darwin con los actuales?



MESA DE LOS OBJETOS ICONICOS (continuación).

En los extremos hay reproducciones 3D del hueso femoral izquierdo (parte del brazo) de la especie *Mylodon darwini*, ancestro en común de los actuales perezosos (4) y del esqueleto de *Glyptodon asper*, ancestro en común de los actuales armadillos (5). Ambas reproducciones fueron impresas a partir de los archivos obtenidos digitalmente en la Galería de Paleontología y Anatomía comparada de París, y representan una nueva manera de colaboración académica entre la Universidad de Chile y el Museo Nacional de Historia Natural de París.



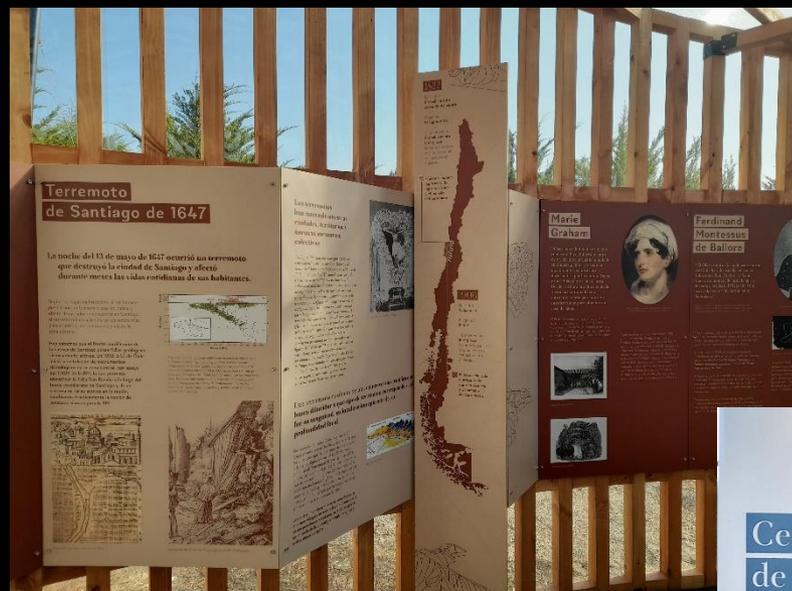
Glyptodon asper Galería de Anatomía comparada y Paleontología de París. Espécimen original colectado en Argentina el s. XIX.



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

RESUMEN

¿Por qué se trata de una nueva manera de colaborar entre científicos esto de intercambiar archivos digitales en lugar de objetos directamente? /recuperamos material que fue llevado a Europa en la época colonial que se encuentra depositado en sus museos, pero que podemos reproducir digitalmente y traerlos de regreso a Chile para fines de enseñanza y difusión de la Evolución/. También podemos ver la reproducción 3D de conchas de chorito colectadas en el canal del Beagle (6) ¿Quién recuerda en qué parte del viaje que hemos hecho se mencionan estas conchas? /Las encontramos en los libros “Biótica”, “Antrópica” y “Geológica” ¿por qué algo tan simple como una concha nos habla de cosas tan distintas? /se sugiere plantear que las preguntas guían la investigación científica, y que el contexto de esas preguntas produce el abanico de respuestas/.

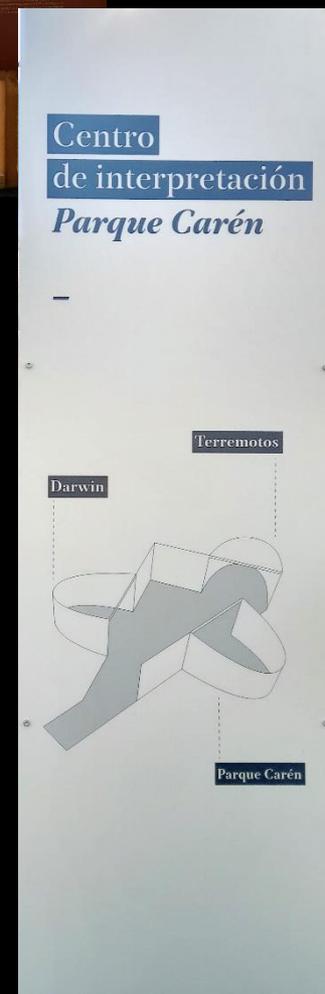


AGRADECIMIENTOS e INVITACION

Bien, yo he finalizado mi parte como monitor/a y con gusto responderé a sus preguntas. En nombre de la Rectora de la Universidad, la Profesora Rosa Devés, del ex Rector, el Prof. Ennio Vivaldi, autor de la idea de crear este espacio y actual embajador de Chile en Italia, de la Prof. Pilar Barba, arquitecta a cargo del Parque Carén y del Prof. Germán Manríquez, Director de esta expo sobre Darwin, les doy las gracias por haber venido a vernos.

Ahora les invitamos a recorrer libremente el camarote de Darwin y las notas que dejó en su viaje por Chile. Lean con atención por favor la información disponible sobre lo que les resultó más interesante y prueben a escuchar el canto del lagarto llorón y de la ranita de Darwin escaneando el respectivo código QR.

Luego pueden recorrer las otras dos exposiciones que ocupan este espacio: i) "Chile telúrico", dedicada a la historia de los terremotos en Chile y su impacto geológico pero también social, cultural, económico e, incluso, emocional y ii) la del Parque Carén, que muestra los avances ya logrados y los proyectos que a futuro se desarrollarán en este lugar, el Parque Carén de la Universidad de Chile.



¿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.



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.



Pelagornis chilensis
Archaeopteryx lithographica



PORTON DE CIERRE EXPO DARWIN EN CHILE