



La fragilidad de la vida

Julián Andreas Corzo Acosta



La fragilidad de la vida

Julián Andreas
Corzo Acosta

Geólogo, estudiante
de maestría en
Ciencias-Geología en la
Universidad Nacional
de Colombia
jacorzoa@unal.edu.co

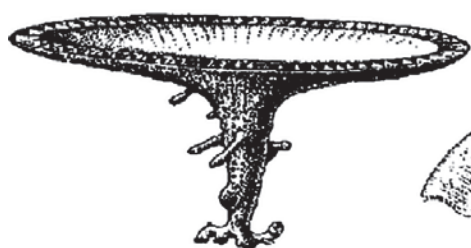
El 2 de diciembre de 2015 se estrenó en Colombia, en el Discovery Channel, el documental *Racing Extinction*, un documental muy apremiante en estos tiempos sobre la sexta gran extinción: la que estamos viviendo actualmente. La concentración de CO₂ en la atmósfera ha aumentado considerablemente desde el siglo XX y continúa haciéndolo en el XXI. “Antes del comienzo de la revolución industrial —hacia 1750, cuando el escocés James Watt perfeccionó las máquinas de vapor—, la concentración de CO₂ en la atmósfera era de unas 280 partes por millón (0,028% de la mezcla de gases del aire) y en el año 2010 alcanza casi las 390 ppm (0,038%). La subida es aproximadamente de un 40%” [1]. Estamos llenando la atmósfera con gases de efecto invernadero como el CO₂ y el metano, gases que al llegar a la atmósfera permiten que la radiación solar entre, pero no la dejan salir de vuelta al espacio, lo que se ve reflejado en un aumento de temperatura. “En grados de temperatura, se calcula que el paso de la concentración preindustrial de CO₂ a la actual (de 280 ppm a 390 ppm) ha supuesto un incremento directo de la temperatura media global de unos 0,6 °C” [1]. Además, el CO₂, al unirse con agua, forma ácido carbónico, que acidifica los mares y acaba con los arrecifes de coral, donde se encuentra gran parte de la biodiversidad del planeta.

Los arrecifes han existido en la Tierra desde hace millones de años. Durante el Cámbrico, los arrecifes los formaban organismos llamados *Arqueociato* (figura 1), pero estos organismos bentónicos¹ no duraron mucho, pues en el Ordovícico medio se extinguieron por completo debido a un periodo glacial corto, pero muy fuerte. Esta extinción es solo una pequeña prueba de la fragilidad de los organismos vivos ante los cambios climáticos.

La Tierra tiene 4.600 millones de años (Ma) de edad, y las primeras formas de vida, las cianobacterias, aparecieron hace 4.000 Ma. Sin embargo, no fue sino hasta 635 Ma, durante el periodo Ediacarano, que la vida pluricelular apareció. En principio fueron organismos con simetría bilateral radial que no sobrevi-

¹ Bentónico: organismo que vive fijado al fondo sedimentario marino.

Formas solitarias



1. Cónica alargada

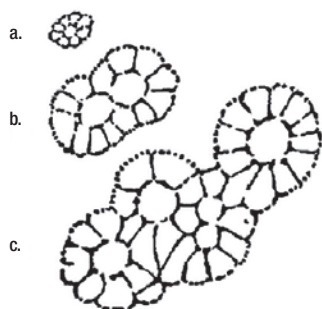


2. Discoidal

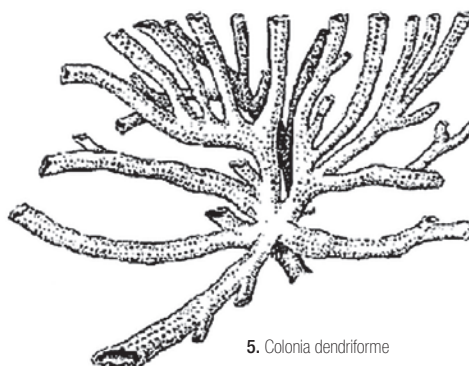


3. Cónica

Formas coloniales



4. Colonia masiva



5. Colonia dendriforme

Figura 1. Archaeociatos y sus estructuras.

Fuente: [2]

vieron, probablemente porque sus morfologías no tuvieron éxito en adaptarse al ambiente; fueron un callejón sin salida de la evolución. La evolución tardó 3.365 Ma en formar vida pluricelular, y 3.459 Ma —más del 73% de la historia de la Tierra— en alcanzar un máximo grado de complejidad y diversificación, hecho que ocurrió en la “explosión del Cámbrico”. En este periodo, hace 541 Ma, aparecieron súbitamente todos los *phylum*² [3], animales que hoy conocemos. El famoso paleontólogo y divulgador científico S. J. Gould [4], en su libro *La vida maravillosa*, hace referencia a ellos como los fósiles animales más importantes del mundo. Esta diversificación fue posible, entre otras cosas, porque las cianobacterias, en algún momento, durante el Proterozoico, llenaron la atmósfera con suficiente oxígeno como para que se concentrara en la estratosfera; la radiación solar fue formando ozono y la vida en la Tierra se pudo desarrollar a salvo de los rayos ultravioleta del sol [5] (figura 2).

Por lo tanto, la evolución, en los últimos 500 millones de años, ha estado restringida a unos pocos diseños estereotipados que aparecieron en el Cámbrico y que no han podido ser renovados; es decir, los animales nunca más han vuelto a alcanzar tal potencial de diversificación. Por lo tanto, debió existir en ellos un potencial orgánico que ya se ha perdido [4]. El argumento de Gould sugiere que, a pesar de que al final de cada extinción la vida puede recuperarse, si se llegase a perder un *phylum*, jamás lograremos encontrar las condiciones ancestrales en las que surgió, por lo que no podemos tratar las especies como algo reemplazable o repetible: no son objetos desechables.

Las especies dependen de un equilibrio con su entorno que es extremadamente frágil. Un ejemplo de esta fragilidad es el deterioro de la capa de ozono y sus consecuencias. Los cloro-fluorocarbonos (CFC), sustancias químicas que se encuentran principalmente en los aerosoles, muy utilizados por las naciones industrializadas durante últimos 50 años, al llegar a la parte superior de la atmósfera entran en contacto con rayos ultravioleta (UV) y se descomponen en sustancias que incluyen cloro. El cloro reacciona con los átomos de oxígeno del ozono y destruye la

² El filo (*phylum*, plural *phyla*), es una forma científica de agrupar organismos que tienen características similares. Todos los miembros de un *phylum* tienen un ancestro común y similitudes anatómicas. Por ejemplo, todos los artrópodos tienen esqueletos externos.

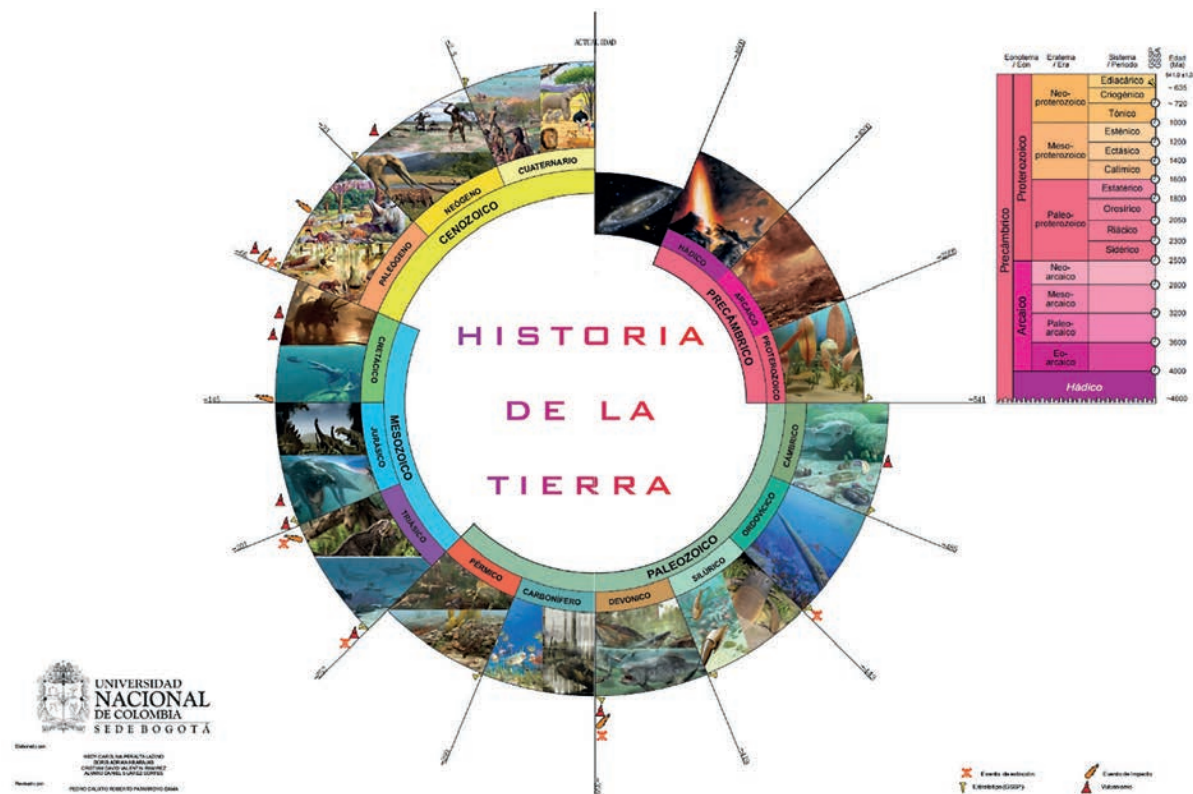


Figura 2. Esquema con todos los periodos de la historia de la Tierra y sus organismos más representativos.
Fuente: tomada y adaptada de la Tabla estratigráfica internacional (<http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>. National Geographic) y del cartel "Historia de la Tierra" del Departamento de Geociencias de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

molécula del ozono en su totalidad. Por consiguiente, estaríamos expuestos a más radiación UV del sol, la cual, en grandes cantidades, es fatal para los seres vivos; en humanos puede causar cáncer de piel y cataratas. Un exceso en radiación UV también inhibe el ciclo del fitoplancton —organismos unicelulares, como las algas—, que compone el último eslabón de la cadena alimenticia [6].

La vida en la Tierra ha cambiado mucho durante esos 4.000 Ma de evolución: han aparecido organismos complejos y han desaparecido súbitamente. Esto ha ocurrido cinco veces a escala global. La primera vez fue a finales del periodo Ordovícico (443 Ma); la segunda, a finales del periodo Devónico (358,9 Ma); la tercera, en el límite entre el Pérmico y el Triásico (252,17 Ma), en la cual se extinguieron los famosos trilobites (figura 3); la cuarta, a finales del Triásico (201,3 Ma), dio lugar al extenso periodo de tiempo en que reinaron los dinosaurios, hasta que llegó la última gran extinción, en el límite entre el Cretácico y el Paleógeno (66 Ma).

Todas estas grandes extinciones tienen algo en común: ocurrieron en un evento de escala global cuyo impacto mayor, entre otros, fue un cambio climático planetario que alteró el equilibrio

de la flora y fauna de esa época. Vale la pena resaltar que todas, a diferencia de la que estamos presenciando ahora, ocurrieron en cuestión de millones de años, con excepción de las que involucran el impacto de un asteroide. A finales del Ordovícico se produjo una gran glaciación (Hirnantiana), los continentes Laurentia, Báltica y Siberia se movieron hacia el hemisferio norte y, Gondwana hacia el hemisferio sur. Esto hizo que las corrientes de temperatura cálidas de los océanos Phantalasa y Paleo-Tetis no pudiesen llegar hacia el sur. La glaciación duró poco tiempo a escala geológica, pero tuvo suficiente duración como para acabar con los arqueociatos (figura 1), y la mayoría de conodontos (figura 4) y graptolitos (figura 5) [7].

A final del Pérmico ocurrió un evento global con un gran impacto ecológico: un meteorito cayó en la Antártida y generó el cráter de la tierra de Wilkes, que debilitó la corteza en las antípodas y permitió el ascenso de material fundido junto con gases. A este flujo de lava se le conoce como los traps siberianos³, llamadas así por la forma escalonada de las montañas (el término *traps* deriva del sueco *trapp*, que significa *escaleras*). Son enormes cantidades de lava que salieron a la superficie de la Tierra y

³ El origen de las traps siberianas sigue en debate.



Figura 3. Trilobite.

Fuente: http://public.media.smithsonianmag.com/legacy_blog/2007-7438-trilobites.jpg

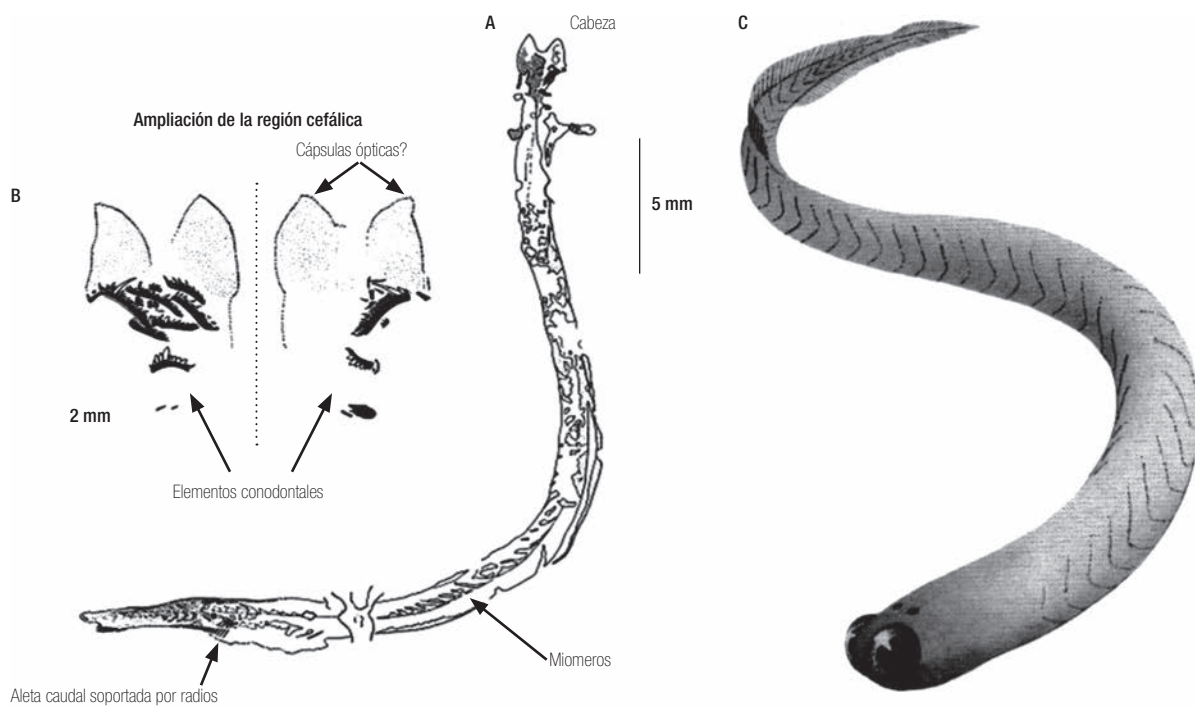


Figura 4. Dibujo de un ejemplar de conodonto y su estructura, *Clydagnathus cavusformis*, del Carbonífero Inferior de Edimburgo, Escocia.

Fuente: [8]

liberaron grandes cantidades de CO_2 , gases de efecto invernadero que calentaron el planeta. Las lluvias ácidas deterioraron la capa de ozono, y como resultado dieron lugar a niveles muy peligrosos de radiación UV. Los gases de efecto invernadero liberados calentaron considerablemente el planeta y los océanos, en el fondo marino, liberaron depósitos de hidrato de metano y aumentaron más el proceso de calentamiento global [9].

Sin duda, la extinción que más recordamos es la de los dinosaurios. Hace 66 Ma, un meteorito cayó en Chicxulub, al noroeste de la península de Yucatán, en el golfo de México, y causó una mortandad masiva en todo el supercontinente Pangea. Lo que muchos no saben es que investigadores recientes [10] han aso-

ciado el impacto de este meteorito con las traps del Decán, otro flujo de lava muy grande que surgió en la India durante este periodo que, a su vez, liberó una cantidad enorme de gases de efecto invernadero y otros que bloquearon la luz solar y le impidieron al mundo del Cretácico superior desarrollar vida (figura 6). Es el momento de enfocarse en la sexta gran extinción, que está ocurriendo actualmente, y que esta vez no es causada por un meteorito, ni por enormes flujos de lava, o por una glaciación, sino por nosotros, los seres humanos.

Por un lado, el aumento indiscriminado de quema de combustibles fósiles, cuyo residuo es CO_2 , que al llegar a la atmósfera calienta el planeta, acidifica los océanos y, a largo plazo, acabará con las mayores fuentes de agua y biodiversidad, como los ne-



Figura 5. Fósil de graptolites.

Fuente: <http://www.thefossilforum.com/index.php?/topic/27609-grouping-of-graptolites/>



©Patrick Braga

Figura 6. Representación artística de la extinción de los dinosaurios.
Fuente: Patrick Cámara Braga. Se publica con autorización del autor

vados y los páramos. Además, la pesca y la caza de animales considerados exóticos o útiles para satisfacer necesidades industriales ha contribuido en gran medida a la disminución de la población de miles de especies tanto marinas como terrestres. Estos y muchos otros factores están causando la sexta gran extinción, tema que no debemos pasar por alto.

Como los “seres más inteligentes” de este planeta, tenemos la obligación de cuidar y preservar el único hogar en el que podemos vivir. No solo es nuestro hogar, sino también el de millones de especies que conviven con nosotros. Esta vez el meteorito somos nosotros, y estamos convirtiendo nuestro planeta, de un mundo habitable, a uno inhabitable, en el que no habrá vida, por lo menos no como la conocemos. De acuerdo con Leakey [11], cada vez que la vida se extingue de forma abrupta en un evento como los mencionados, esta se recupera, y muchas veces con mayor biodiversidad. “Si la naturaleza se recupera tan alegremente tras una extinción en masa, puede que no debiera preocuparnos tanto la posibilidad de desencadenar otra”, pero eso depende de su escala: una extinción puede ocurrir en cuestión de siglos o milenios. La recuperación de la vida después de un evento así tarda entre 5 y 25 m. a, es decir, es sumamente lenta, y no solo según parámetros de una vida humana, sino de

especies, pues la duración de una especie a escala geológica es muchas veces inferior a esa cantidad de tiempo [11].

Por este motivo debemos preocuparnos por el exterminio indiscriminado de especies. Acabar con la flora y fauna al ritmo que llevamos podría conducirnos a siglos enteros viviendo en un mundo gris y oscuro donde no exista nada más que cemento, seres humanos y unos cuantos organismos sobrevivientes. De hecho, una de las especies más vulnerables en esta extinción somos los seres humanos, ya que, al igual que el resto de criaturas vivientes, dependemos de una simbiosis con las plantas y animales que estamos exterminando.

La reflexión queda a cargo de todos nosotros. El documental *Racing Extinction* (<http://racingextinction.com/startwith1thing/>) expone de forma más puntual la situación actual y lo que estamos perdiendo en términos de riqueza en biodiversidad. Invito a los lectores a que vean el documental y pongan una pizca de conciencia para salvar lo que nos queda de este hermoso planeta azul.

Para terminar, cito la reflexión sobre este tema de uno de los divulgadores científicos más reconocidos:

“La falsa ilusión que tenemos de tener un lugar privilegiado en el universo es desafiada por este pálido punto de luz. Nuestro planeta es una mota solitaria en la inmensa oscuridad cósmica; en toda esta inmensa oscuridad, en esta gran vastedad, no hay ningún indicio de que la ayuda vendrá de otra parte para salvarnos de nosotros mismos. La Tierra es el único mundo conocido, hasta el momento, capaz de albergar vida. No existe otro lugar, al menos en el futuro cercano, al cual nuestra especie pueda migrar. ¿Visitar? Sí. ¿Establecerse? Aún no. Nos guste o no, por el momento la Tierra es el lugar donde estamos.

“Se ha dicho que la astronomía es una experiencia constructora de carácter y humildad. Quizá no exista mayor demostración de la locura de la presunción humana que esta distante imagen de nuestro diminuto mundo. Para mí, recalca nuestra responsabilidad de compartir más amablemente los unos con los otros para preservar y cuidar ese puntito azul pálido (figura 7), el único hogar que hemos conocido” (Carl Sagan 1934-1996).

Agradecimientos a Sara Gabriela Acosta Morales, estudiante de biología en la Universidad Nacional de Colombia. ●

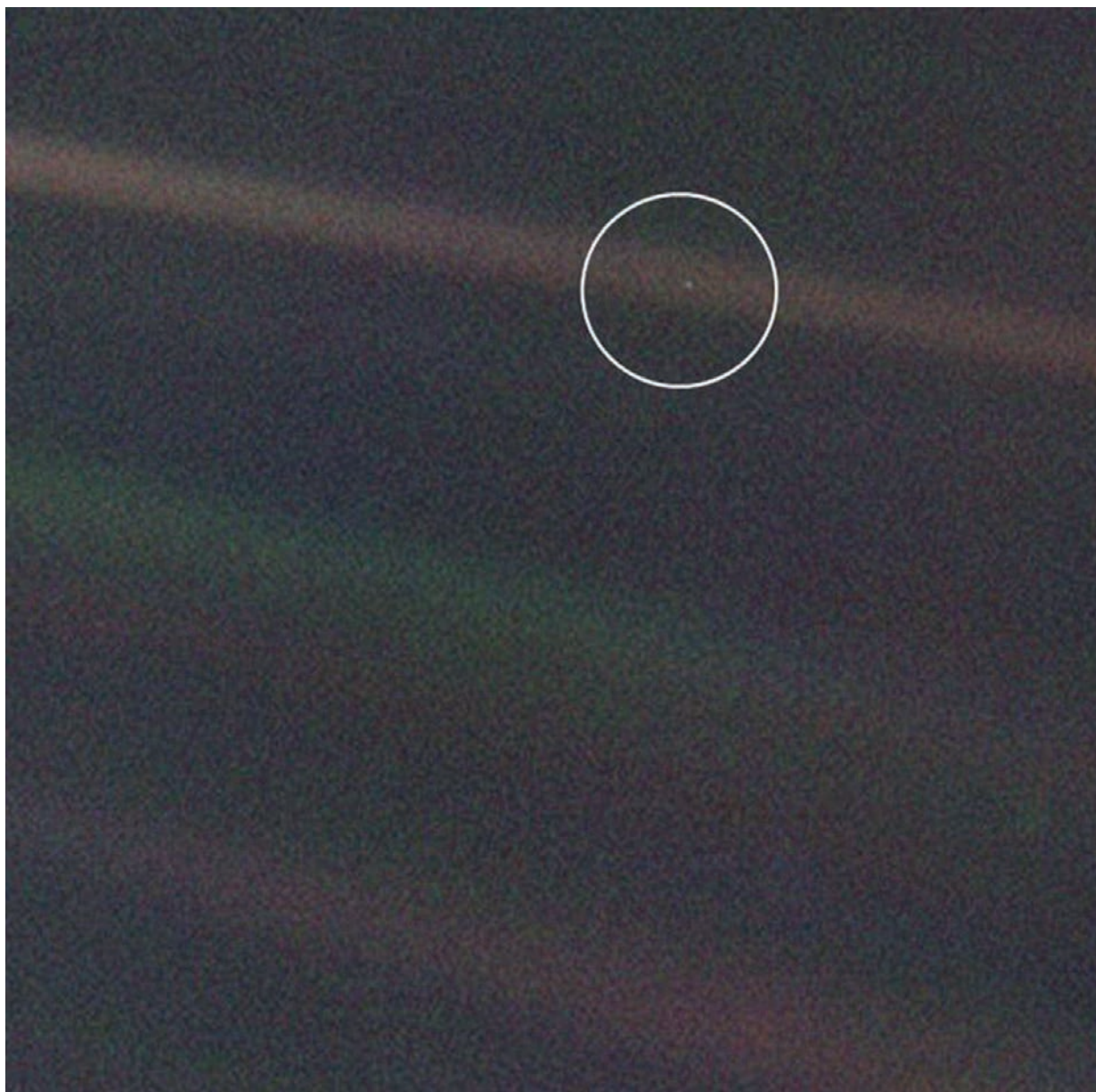


Figura 7. El punto azul pálido, la Tierra fotografiada por la sonda Voyager 1 después de haber pasado la órbita de Neptuno.
Fuente: http://www.nasa.gov/mission_pages/voyager/multimedia/pia00452.html

REFERENCIAS

- [1] Uriarte A. Historia del clima de la Tierra. Vitoria: Gobierno Vasco; 2009.
- [2] Hill D. Archaeocyatha and Porifera. En: Treatise on invertebrate paleontology. Kansas: Geological Society of America and University of Kansas Press; 1972.
- [3] Nature Wildlife. [Http://www.Bbc.Co.Uk/Nature/Phylum](http://www.Bbc.Co.Uk/Nature/Phylum)
- [4] Gould SJ. La vida maravillosa: Burgess Shale y la naturaleza de la historia. Barcelona: Editorial Crítica; 1989.
- [5] Wicander R, Monroe JS. Historical geology: evolution of Earth and life through time. Belmont: Brooks/Cole; 2007.
- [6] Disminución del ozono; 2016, <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/capa-ozono-disminucion>
- [7] Gornitz V. Encyclopedia of paleoclimatology and ancient environments. Dordrecht: Springer; 2009.
- [8] Martínez Pérez C, Plasencia P, Botella H. Paleontología de conodontos: una revisión histórica. Cidaris 2010; 30: 179-186.
- [9] Frakes LA, Francis JE, Syktus JI. Climate modes of the Phanerozoic: the history of the earth's climate over the past 600 million years. Cambridge: Cambridge University Press; 1992.
- [10] Richards MA, Álvarez W, Self S, Karlstrom L, Renne PR, Manga M et al. Triggering of the largest Deccan eruptions by the Chicxulub impact. Geological Society of America Bulletin 2015; 127(11-12): 1507-1520.
- [11] Lewin R, Leakey R. La sexta extinción: el futuro de la vida y de la humanidad. Barcelona: Tusquets Editores; 1997.