

El arte de conocer la vida antigua



En la búsqueda por descubrir el origen y la evolución de los organismos vivos a través del tiempo, surgen diversos enfoques y especialidades. La paleontología cumple un papel de enlace entre las ciencias de la Tierra y las ciencias de la vida.

Raúl Gío-Argáez

LO QUE HOY VEMOS

Cuando tenemos la oportunidad de admirar la comunidad viviente de un bosque tropical lluvioso, un valle o de una zona desértica, los organismos que habitan en un arrecife coralino o en la inmensidad del océano, quizá no nos percatemos de que lo que ahora vemos es el producto de diversos cambios graduales o rápidos de esas comunidades, por efecto de la especiación y adaptación de los organismos a través del tiempo geológico.

MARCO DE REFERENCIA

Los primeros seres humanos en mostrar un interés significativo por los fósiles (*fossilis*, objeto extraído de la tierra), término inicialmente

empleado por Plinio al intentar dar una interpretación racional de su posible origen, fueron los griegos, profundos observadores de la naturaleza.

Tales de Mileto (640-548 antes de nuestra era), fue uno de los primeros autores en mostrar interés por la conformación de la Tierra. Su discípulo Anaximandro menciona descubrimientos de conchas y restos marinos, como las impresiones de peces en las montañas de Samos y Sicilia, las cuales, pensaba, eran prueba de la existencia de océanos antiguos que fueron “desechados” por el sol.

Para los primeros curiosos, amantes y estudiosos de la naturaleza —Aristóteles (384-322 a. C.), la gran luminaria de la antigüedad clásica; el anatomista Gabriel Fallopio (1525-1562) y Jean Etienne Guetard (1725-1786), científico de origen francés que definió el concepto de *formación geológica*, entre muchos otros naturalistas interesados en este asunto— fue un enigma el conocer cuáles y cómo fueron las primeras formas de vida. Así, el conocimiento ha ido avanzando a la par de los descubrimientos de la humanidad en las diferentes culturas y a lo largo de la historia.

¿CUÁL ES EL ORIGEN?

La discusión sobre el origen de las especies se remonta a mediados del siglo XIX, cuando Charles Darwin (1859) da sentido a la investigación de los fósiles y la documenta como evidencia del cambio a través del tiempo. Actualmente el origen es debatido con pasión y vehemencia por dos grandes corrientes: una se apoya en principios morales y religiosos, y otra se basa en la observación y la experimentación. A medida que el conocimiento avanza y ofrece más evidencia y datos, esta última corriente va ganando terreno.

Los procesos geodinámicos (movimientos de la corteza terrestre, vulcanismo, formación de montañas y cordilleras), así como los cambios en los componentes vivos del paisaje, se deben contemplar en su conjunto dentro de un contexto temporal. Es preciso estudiar el registro fósil para observar, a gran escala, el proceso evolutivo desde el inicio de la vida hasta nuestros días.

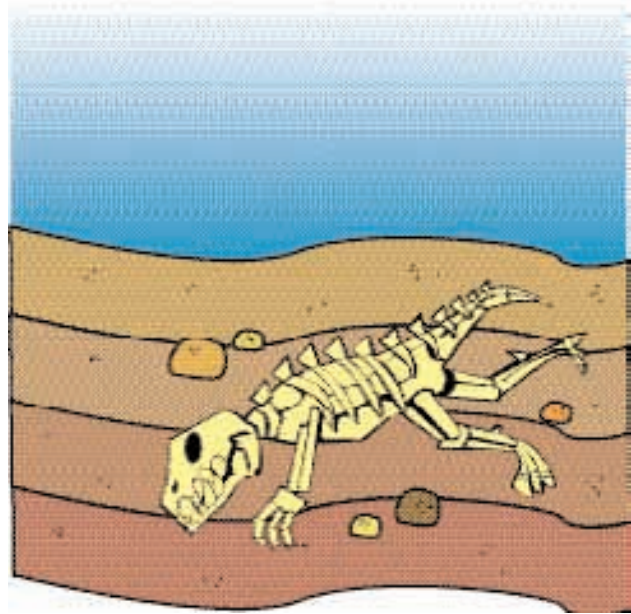
De acuerdo con algunas observaciones hechas en la actualidad, la mayoría de las diferentes formas de vida se originaron en el mar y se desarrollaron en regiones próximas a la línea de costa, en donde la relación entre los procesos de sedimentación y la presencia de organismos con esqueletos mineralizados contribuyó a que sus restos quedaran enterrados y se preservaran. A éstos los hemos llamado *fósiles*.

Hoy en día, un fósil es la evidencia de cualquier actividad orgánica, o el organismo en sí, que queda preservado en las rocas, principalmente sedimentarias, con una antigüedad mínima de diez mil años. Esto nos da la oportunidad de estudiarlos y, con base en el análisis de los componentes de la roca, realizar inferencias acerca del ambiente, las interacciones y la distribución de las formas de vida en el pasado.

Estudiar e interpretar correctamente las evidencias fósiles nos ayuda a conocer el desarrollo histórico de la biodiversidad actualmente conocida, así como sus relaciones de parentesco.

El número de especies que hasta ahora han sido descritas y clasificadas es de aproximadamente millón y medio. Sin embargo, se estima que el número real de especies existentes cuando el inventario haya concluido será de cuando menos 10 millones.

Cuando esto se ubica en el *tiempo geológico*, los fósiles más antiguos son de 3 mil 200 millones de años, y la explosión de las formas de vida hace 570 millones de años (cámbrico-reciente), nos da la posibilidad de conocer en su conjunto la ubicación de las diversas formas de vida en diferentes capas que las



rocas nos muestran, y podemos así efectuar la reconstrucción de las líneas filéticas (cambios dentro de una misma especie) y filogenéticas (evolución de grupos de categoría mayor que la de especie).

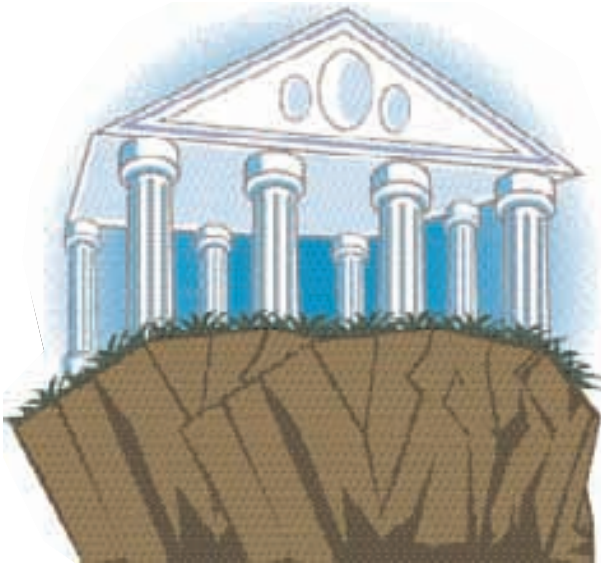
Una comprensión integral de los *actores* (los fósiles) y la *obra* (la vida a través del tiempo), sólo puede interpretarse apropiadamente

El número de especies
que hasta ahora han
sido descritas y clasificadas
es de aproximadamente
millón y medio

si se conocen las características de la *escenografía* (tectónica de placas, deriva continental, orogenia y cambio climático); y el tamaño y particularidades del *teatro*, es decir, el planeta Tierra, ya que todo se encuentra íntimamente relacionado con los mecanismos y factores que determinan los procesos de formación de los yacimientos fosilíferos.

Así pues, el estudio que se realiza a estos *actores*, lleva consigo la aplicación de métodos y técnicas que le permiten al paleontólogo descubrirlos, recuperarlos, extraerlos de la roca en la que se encuentran, identificarlos, clasificarlos y obtener la información significativa del comportamiento de sus poblaciones, base de la interpretación correcta de los fósiles.

Si bien es cierto que el arte es una actividad que precisa de un aprendizaje (*ars*= habilidad), este término hace referencia a la realización de acciones que requieren una especialización. Así, la paleobiología es, al mismo tiempo, ciencia y arte, y su desarrollo requiere de preparación, constancia y disposición para volver a dar vida a estos testigos mudos del pasado.



La paleontología cumple un papel de enlace o puente de unión entre las ciencias de la Tierra y las ciencias de la vida

¿GEOLOGÍA + BIOLOGÍA = PALEOBIOLOGÍA?

Parecería extraño que durante los siglos XVIII y XIX, la “paleo”, como coloquialmente se le nombra, se asociara más con la geología (ya que el valor cronológico de los fósiles permitió construir el tiempo geológico) que con la biología, encargada del estudio de los seres vivos.

La paleontología cumple un papel de enlace o puente de unión entre las ciencias de la Tierra y las ciencias de la vida, ya que la evidencia fósil proporciona un registro de los organismos que han habitado nuestro planeta y de la secuencia de su aparición y desaparición en la historia geológica.

El objetivo tanto de la paleontología (*palaios*, antiguo; *ontos*, ser; *logos*, estudio) como de la paleobiología (*palaios*, antiguo; *bios*, vida; *logos*, estudio) es estudiar e interpretar los fósiles para conocer la historia de la vida sobre la Tierra.

DIVERSOS ENFOQUES O ESPECIALIDADES

La *paleontología*, término acuñado por Ducrotay de Blainville (1777-1850), nos ayuda a conocer los cambios de las formas de vida en el planeta a lo largo del tiempo, así como los procesos de fosilización y la edad relativa de las rocas. La edad absoluta se obtiene por medios radiométricos como el del carbono 14 y el uranio 238, entre otros.

Para la paleontología, el objetivo principal es ubicar taxonómica y cronoestratigráficamente (*cronos*, tiempo; *stratus*, lecho; *graphos*, descripción) a su objeto de estudio: los fósiles.

De acuerdo con el grupo taxonómico, la metodología de colecta, el procesado y el estudio, la “paleo” se divide en tres grandes categorías:

1) *Paleobotánica*, cuyos fundamentos fueron establecidos por Adolfo Brögniart (1801-1876). Incluye los restos fósiles de vegetales, tanto de gimnospermas (plantas sin flor) como de angiospermas (plantas con flor).

2) *Paleozoología*, cuyo campo de atención son los animales. Se divide en paleontología de vertebrados, cuyo padre es Georges Cuvier (1769-1832) y paleontología de invertebrados, fundada por Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829).

3) *Micropaleontología*, fundada por Alcide D’Orbigny (1802-1857), que se ocupa de estudiar los restos de individuos que por su tamaño y estructura requieren forzosamente del empleo de microscopía especializada.

La micropaleontología incluye una gran diversidad de organismos compuesta de protistas (organismos unicelulares cuyas células tienen núcleo), plantas y animales. Entre ellos están los foraminíferos, protozoarios de vida libre fundamentalmente marinos, parientes de las amibas, y los ostrácodos, miembros del grupo más abundante de animales que existe: los artrópodos.

Por otro lado, la paleobiología, iniciada por Othenio Abel en 1912 (quien fundara y publicara hasta 1928 la revista austriaca *Paleobiologica*), se encarga del estudio de:

a) la distribución, las variaciones geográficas y las causas del desplazamiento de las poblaciones fósiles que motivaron aumentos o disminuciones en su extensión: *paleobiogeografía*, iniciada por P. S. Pallas (1741-1811).

b) Las causas de extinción y los procesos tanto de especiación como de adaptación de los organismos, la *evolución orgánica*, propuesta por Charles Darwin y Alfred Rusell Wallace en 1859.

c) El flujo de energía, la estructura, función y sucesión de los ecosistemas pasados: la *paleoecología*. Se considera a Vladimir O. Kovalevskiy (1842-1883) como pionero del desarrollo de esta disciplina en los países del bloque soviético, mientras que E. Forbes (1815-1854) lo es para los países de lengua inglesa.

d) Mientras que la distribución de los fósiles en los estratos, las causas que los condicionan y las circunstancias que a lo largo de la escala geológica se presentan es atendida por la

Cada vez disponemos de datos más precisos acerca de la formación del Sistema Solar, de la Tierra y el desarrollo de la vida

bioestratigrafía, y se considera a Nicolás Steno (1638-1686) el primer naturalista que aplicó a los fósiles ese enfoque.

Asimismo, la paleobiología busca conocer las relaciones que los seres del pasado tenían con los ciclos del agua, carbono, nitrógeno, y todos aquellos que hasta la fecha se observan en la naturaleza. Es decir, integra factores bióticos y abióticos.

¿PARA QUÉ SIRVE CONOCERLO?

Con el acelerado avance de la ciencia y la tecnología después de la Segunda Guerra Mundial, cada vez disponemos de datos más precisos acerca de la formación del Sistema Solar (astronomía y astrofísica), de la Tierra (oceanografía, geología y geofísica), y el desarrollo de la vida (biología y ciencias físicoquímicas). En este cúmulo de información y datos sin precedente, el estudio e interpretación de la paleobiología no ha quedado a la zaga, pues el comparar las anteriores formas de vida con las actuales nos ayuda a predecir con gran confiabilidad cuál será la tendencia a largo plazo en cuanto al cambio climático y de los seres vivos con respecto al movimiento de las placas tectónicas y la deriva continental.

Los fósiles son de gran ayuda en la búsqueda y explotación de energéticos como el gas, el petróleo, el carbón y el uranio; como piezas de exhibición para los museos, además de su utilización como objetos de ornato: muebles, collares y pulseras. También tienen aplicación en la industria, en la construcción y la agricultura.

Con el estudio de los microfósiles se puede conocer la edad de las diferentes capas de rocas que los contienen y así identificar las que se formaron en un mismo periodo. También nos indican las condiciones y el tipo de ambiente que existía a su alrededor. Conocer su distribución en diferentes épocas nos permite reconstruir la geografía del pasado y elaborar mapas paleogeográficos, y contribuye en gran medida a conocer la historia de la corteza terrestre y los cambios a los que ha estado sujeta.

Para concluir, es importante recalcar la necesidad de identificar y conocer las manifestaciones y huellas de la vida que nos permitan entender nuestro pasado y presente y prevenir el futuro con actitudes que, en la medida en que el conocimiento se generalice a todos los niveles de educación, nos conduzcan a respuestas sociales de mayor compromiso. Ello nos deberá llevar a utilizar los recursos de una manera útil y práctica, para beneficio de la misma humanidad. De esta manera, podremos evitar que los complejos hilos que conforman las tramas de la vida puedan ser alterados, causando estragos a corto o mediano plazos, y rompan el equilibrio logrado después de millones de años de interacción.

Las ilustraciones que acompañan este texto fueron realizadas por el pintor *Isaac Hernández*, al que expreso mi reconocimiento y gratitud.

Bibliografía

- Arduni, P. y G. Teruzzi (1987), *Guía de Fósiles*, Grijalbo, Barcelona.
- Beerbower J. R. (1968), *Search for the Past. An Introduction to Paleontology*, Prentice-Hall, EUA.
- Black, R. M (1972), *The Elements of Palaeontology*, Cambridge University Press, Gran Bretaña.
- Contreras, A. E. et al. (1997), *Paleontología*, México, Las Prensas de Ciencias.
- Fortey, R. (1982), *Fossils*, BM(NH), Londres. 172 pp.
- Lane, G. L. (1978), *Life of the Past*, Ohio, Bell & Howell.
- Levin, H. (1975), *Life Through Time*, Wm. C. Brown Company, EUA.
- Meléndez, B. (1977), *Paleontología*, Paraninfo, España.
- Raup, D. y S. Stanley (1978), *Principios de paleontología*, Ariel.

Raúl Gío-Argáez ha ofrecido cursos en bachillerato, licenciatura y posgrado tanto en ciencias de la Tierra como de la vida en diversas escuelas de educación superior. Desde 1968 ha colaborado en los Institutos de Biología, Geología y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional Autónoma de México, y desde 1971 es profesor de paleontología y paleobiología en la Facultad de Ciencias de esa universidad, de la cual es egresado. Su especialidad es la micropaleontología marina en el estudio de los organismos con pared calcárea. Ha publicado artículos de investigación, trabajos de divulgación científica, editado y publicado libros, y dirigido y asesorado tesis. Preside la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Es recipiendario del diploma y medalla "Alfonso L. Herrera" al mérito en ecología y recursos naturales que otorga el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (1992).
raulg@mar.icmyl.unam.mx