



El antiguo mundo marino

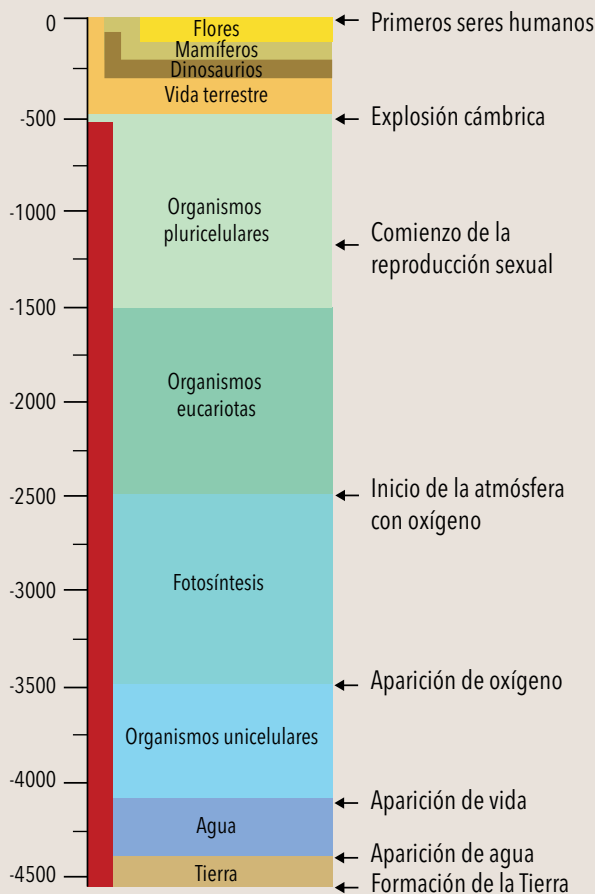
Se estima que la vida empezó en nuestro planeta hace unos 4100Ma (millones de años), es decir, unos 500Ma después de que se formara la Tierra. En su comienzo, era acuática, y siguió siéndolo por unos 3600Ma, pues solo hace unos 500Ma apareció en tierra firme con la forma de primitivas plantas. Para estudiar la historia de la Tierra y la evolución de la vida en ella, geólogos y paleontólogos dividen ese prolongado tiempo en lapsos a los que dan nombres distintivos, como el período Cámbrico, que abarcó entre aproximadamente 541 y 485Ma atrás. Consecuentemente, suelen denominar Precámbrico a todo el extenso tiempo anterior, marcado en rojo en el gráfico.

La distinción entre Precámbrico y Cámbrico es particularmente importante en la historia de la vida, pues en torno al límite entre ambos lapsos el registro fósil revela una enorme diversificación de los organismos vivientes conocida por *explosión cámbrica* o *radiación cámbrica*, cuya duración estimada fue de unos 25Ma. Al cabo de la explosión cámbrica el panorama de la vida había cambiado tanto que se habla de vida moderna y se la contrapone a la vida antigua.

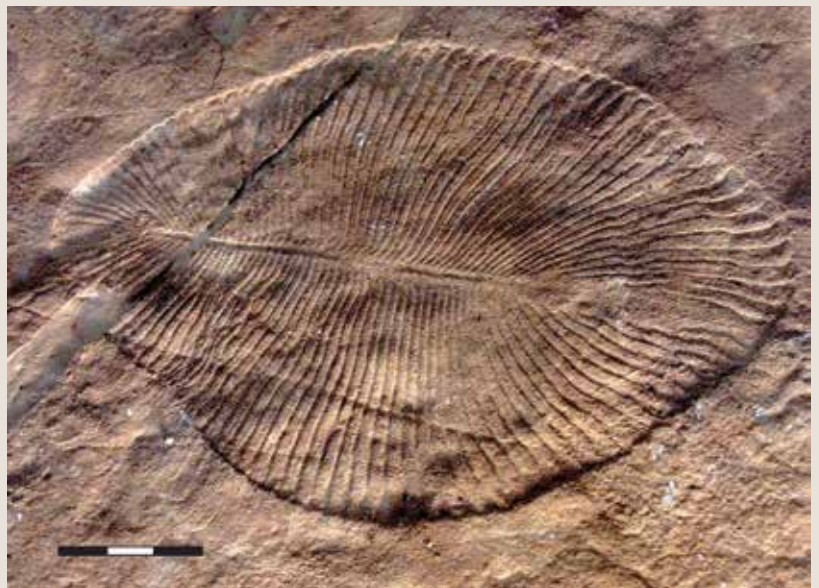
Por una variedad de razones, conocemos mucho más sobre la vida moderna y su diversificación -que dio lugar a los grupos de organismos actuales- que sobre la antigua, y de esta

sabemos especialmente poco acerca de lo acontecido en lo que hoy llamamos Sudamérica, pues hasta ahora solo poseíamos información fragmentaria basada en el hallazgo de fósiles de órganos calcificados, de organismos microscópicos de morfología muy simple llamados *acritarcos* y de trazas de organismos. Si bien se han hallado en el Brasil unas pocas impresiones en rocas de organismos de cuerpo blando, no hay certeza sobre su edad.

Esto contrasta con lo que se sabe sobre Norteamérica, África, Europa, Asia y Australia, en especial sobre la última, pues en las sierras de Ediacara, a unos 1000km al norte de Adelaida, se encontró en 1946 un conjunto único de impresiones fósiles de organismos de cuerpo blando en rocas de entre unos 600 y 541Ma de antigüedad. El hallazgo comenzó a revelar el grado de complejidad que habían alcanzado los seres vivos en el Precámbrico y dio lugar a que se hable de la *fauna de Ediacara* (o *biota de Ediacara*).



El tiempo geológico. La escala está en millones de años antes del presente. La barra roja indica el Precámbrico, que abarca el 88% del tiempo transcurrido desde la formación de la Tierra.



Fósil de la biota de Ediacara, de la especie *Dickinsonia costata*. La barra que da la escala mide 3cm.

Integran la fauna de Ediacara unos fósiles con formas de discos circulares o elípticos de distintos tamaños (entre unos milímetros y algunos centímetros) que fueron principalmente asignados al género *Aspidella*. Comparables con ellos son ciertos fósiles encontrados hace poco en la formación geológica Cerro Negro, en las sierras de Tandilia, con una edad no menor de 565Ma. Fueron dados a conocer al mundo científico en julio de 2016 en *Nature Scientific Reports*.

El descubrimiento ayuda a entender la distribución y las relaciones filogenéticas de la vida premoderna asociada con la formación del supercontinente Gondwana. Entre esos fósiles de *Aspidella* de Cerro Negro se encontraron diversos tipos de trazas de plantas, lo mismo que evidencias de actividad microbiana. La gran abundancia de dichos fósiles indica que formaron poblaciones densas de organismos que vivían sobre el fondo en aguas costeras poco profundas conectadas con el océano Clymene, del que derivó el actual Atlántico.

Este descubrimiento, el primero sobre el que hay cierta certeza de fósiles marinos de cuerpo blando de esa edad realizado en Sudamérica, provee evidencias novedosas sobre la distribución geográfica y la composición de las comunidades biológicas del Precámbrico, así como sus características ecológicas, y ayuda a comprender qué sucedió en un período considerado crítico para la evolución de la vida moderna que gradualmente derivó en la diversidad actual de especies.

Más información en Arrouy MJ *et al.*, 2016, 'Ediacaran discs from South America: Probable soft-bodied macrofossils unlock the paleogeography of the Clymene Ocean', *Nature Scientific Reports*, 6, 30590, doi 10.1038/srep30590.

Juan García Massini
massini112@yahoo.com.ar

Sin rastros de mitocondrias

A lo largo de la historia de los descubrimientos científicos, hay hallazgos que han hecho temblar el edificio del conocimiento aceptado y que, a pesar de las polémicas que desencadenaron, enriquecieron la ciencia. Hasta hace poco, la comunidad académica estuvo de acuerdo en que las células eucariotas (es decir, las células con un núcleo diferenciado) poseen unas organelas o estructuras internas denominadas *mitocondrias* (o por lo menos restos de estas), que se encargan de liberar la energía contenida en moléculas orgánicas y transformarla para darle formas que la célula pueda utilizar en sus procesos metabólicos y otras funciones esenciales.

El origen de las células eucariotas puede explicarse por la *teoría endosimbiótica de la evolución*, que data del siglo XIX y fue retomada con argumentos teóricos y experimentales por la bióloga estadounidense Lynn Margulis (1938-2011). Según esta visión, las mitocondrias fueron bacterias independientes incorporadas por células eucariotas primitivas que establecieron con ellas una relación de simbiosis, a partir de la cual unas no pudieron vivir sin las otras.

Sin embargo, bien recientemente un grupo de investigadores de la Universidad Carolina de Praga y de la Universidad de Columbia Británica de Vancouver descubrieron un organismo que pone lo anterior en cuestión: un eucariota que carece totalmente de mitocondrias. Se trata de una especie del género *Monocercomonoides* de protozoos flagelados que residen en el intestino de un roedor sudamericano, la chinchilla, y presenta evidencias de poseer en su citoplasma

todas las organelas características de las células eucariotas, pero ni rastros de mitocondrias ni de las enzimas encargadas de los procesos que estas realizan.

Por un lado, los científicos encontraron enzimas alternativas que permiten metabolizar la glucosa mediante fermentación y convertirla en acetato y etanol, lo que supliría la falta mitocondrial en el aspecto energético. Las mitocondrias realizan otra función esencial: formar proteínas asociadas con hierro y azufre. También para esto los investigadores encontraron un mecanismo alternativo, el que, llamativamente, habrían adquirido los ancestros de esos protozoos por transferencia de genes de algunas bacterias.

Estos hallazgos permiten establecer de modo fundado la hipótesis de que la adquisición previa por una batería de enzimas formadoras de complejos proteicos con hierro y azufre liberó la presión de selección sobre las mitocondrias. La ausencia completa de mitocondrias sería una pérdida secundaria ya que estas organelas, según los estudios evolutivos realizados, se encontraban en ancestros de *Monocercomonoides sp.* El descubrimiento comentado muestra, una vez más, la enorme diversidad biológica originada en la evolución por selección natural.

Más información en Karnkowska A *et al.*, 2016, 'A eukaryote without a mitochondrial organelle', *Current Biology*, 26, 10: 1274-1284, doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.053>.

Jimena H Martínez
jhebemartinez@gmail.com



¿Rascacielos de madera?



Proyecto de un rascacielos de 34 pisos construido en madera con un núcleo central de hormigón armado presentado a un concurso realizado en Estocolmo por una entidad dedicada a financiar viviendas.

La edificación en altura atrajo a la humanidad desde tiempo inmemorial, sea por necesidad o, sobre todo, por razones simbólicas y de prestigio. Se pueden citar como ejemplos desde los zigurats mesopotámicos, los templos y las pagodas del Extremo Oriente y las pirámides de Egipto, hasta edificios habitables de unos diez pisos en ciudades del Imperio romano. Fueron construidos de madera, piedra o ladrillos, materiales que por su índole fijaban un límite a las alturas alcanzables, de la misma manera que limitaban el tamaño de los espacios libres de soportes posibles de cubrir, límite este considerablemente ampliado con el invento de arcos, bóvedas y cúpulas, así como diversas formas de armaduras de madera. Pero ninguno de esos avances tecnológicos extendió los límites originales de la construcción en altura.

Por estas razones, el rascacielos moderno nació hacia el último tercio del siglo XIX, luego de que hubiesen acontecido por lo menos tres cambios tecnológicos cruciales: el invento de un ascensor seguro (por Elisha Otis, en Nueva York, algo antes de 1860), la adopción de una estructura de soporte inicialmente de hierro fundido y luego de acero, que comenzó en Inglaterra hacia esa misma fecha y siguió en los Estados Unidos, y la invención del hormigón armado, que combina cemento y acero y que registró avances aún más tempranos en Francia.

Los historiadores de la arquitectura, en consecuencia, suelen sostener que el rascacielos en su forma actual nació en la década de 1880, en el Medio Oeste norteamericano, principalmente en Chicago, con edificios que entonces rondaban los diez pisos y que fueron haciéndose gradualmente más altos a medida que pasaban las décadas y se extendían a otras ciudades. Pero siempre los materiales estructurales, con variantes que los mejoraron, siguieron siendo el acero y el hormigón armado.

Hoy hay indicios de que eso puede cambiar y que construir rascacielos con estructura resistente de madera no solo puede ser posible sino también conveniente. De hecho, ya existen algunos, como los departamentos Treet, en Bergen,




CIENTÍFICOS
Industria Argentina

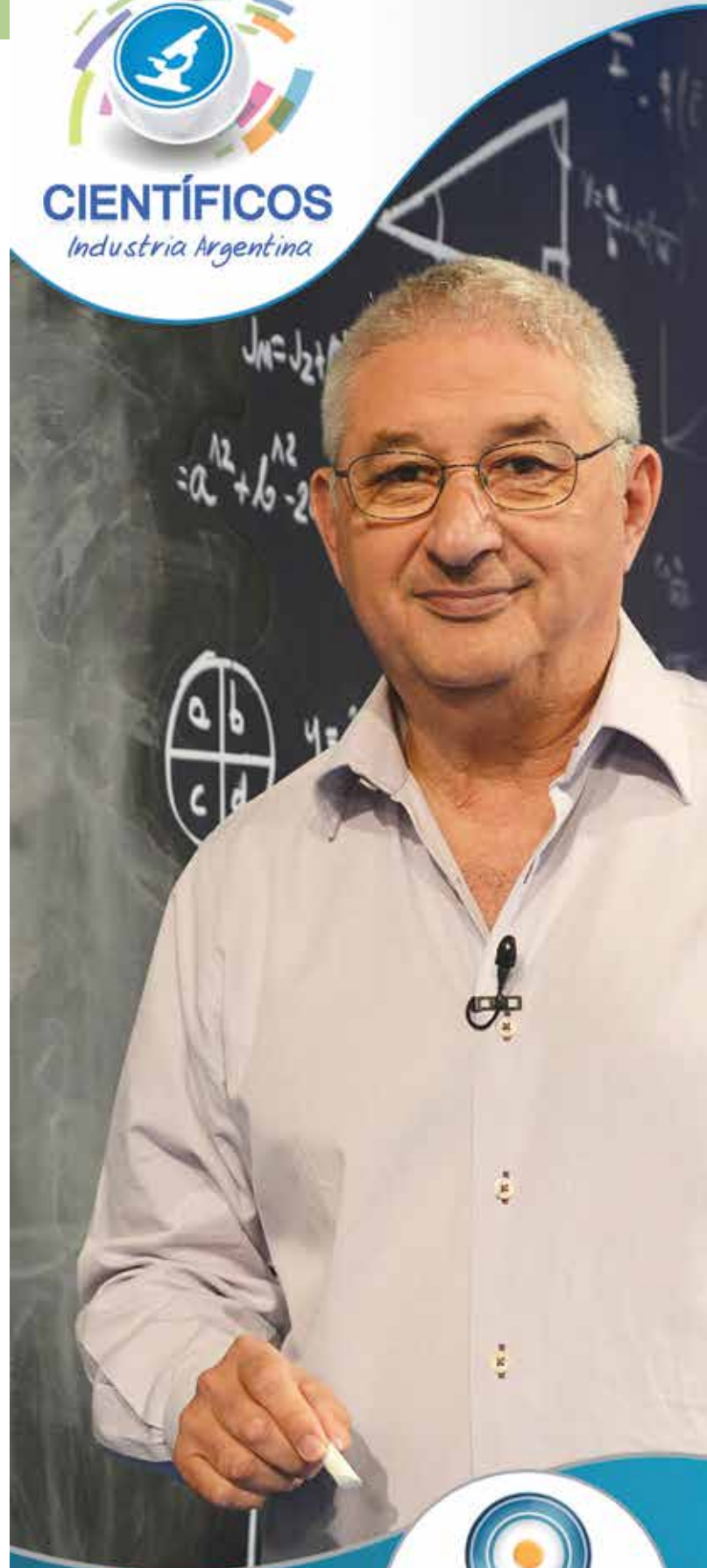
Noruega, un edificio de 62 unidades que alcanza 14 pisos y se eleva 49m. También se han difundido noticias de varios proyectos, algunos cercanos a ser ejecutados.

Lo que hace posible la construcción de madera en altura es el avance técnico en dos cuestiones: hacerla más resistente y evitar los riesgos de incendio. En ambas se han encontrado soluciones que dan a la madera, por lo menos, el mismo nivel de rendimiento que el acero o el hormigón.

La mayor resistencia estructural se logra recurriendo a madera laminada, es decir, fabricando vigas, columnas y otra piezas, incluidas las planas, encolando capas o estratos de madera con las vetas giradas 90° con respecto al inmediato siguiente, técnica conocida por *cross-laminated timber* (madera laminada a 90°). Por otro lado, el comportamiento ante el fuego de piezas voluminosas de madera no arroja un resultado muy distinto del que se obtiene con las de acero de resistencia estructural equivalente. La diferencia reside en que el acero pierde su resistencia por calentamiento, mientras la madera lo hace por combustión, de modo que requieren distintas disposiciones de diseño para darles el nivel adecuado de seguridad.

Las ventajas de la madera con relación al acero y al hormigón armado residen en que es mucho más liviana, lo que redundará en una disminución importante de las cargas que deben soportar las estructuras de los edificios, pues la mayor de ellas es el peso propio. Esto también significa que requieren fundaciones más sencillas y consumen menos recursos naturales, amén de sustituir no renovables por renovables como son los árboles. Además, estos al crecer retiran CO₂ de la atmósfera, el cual no vuelve a ella si terminan su vida en edificios. Por último, la construcción es más sencilla y más rápida, algo que ahorra las muy serias molestias que produce hoy en las grandes ciudades. 

Más información en Cornwall W, 'Would you live in a wooden skyscraper?', accesible en <http://www.sciencemag.org/news/2016/09/would-you-live-wooden-skyscraper>, y en Geiling N, 'Will Skyscrapers of the Future Be Built From Wood?', accesible en <http://www.smithsonianmag.com/innovation/will-skyscrapers-future-be-built-wood-180959475/?no-ist>



SÁBADOS
11.30 hs.



TV Pública
DIGITAL