



CICTERRÁNEA

- Revista de Divulgación en Ciencias de la Tierra -

ISSN 2618-2122

Todo es polvo en el viento

El rol del polvo atmosférico
en el clima del presente y del pasado

El peligro volcánico en Argentina

¿Qué sabemos y qué falta saber?

El mar paleozoico de la región cuyana

Un paseo por el Caribe de la Precordillera Argentina

CICTERRA

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN
CIENCIAS DE LA TIERRA

¿Qué es el CICTERRA?

Es un centro de investigación multidisciplinar dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), vinculado con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Fue creado por resolución del CONICET el 31 de Mayo de 2007.

¿Qué hacemos?

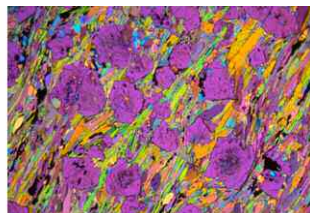
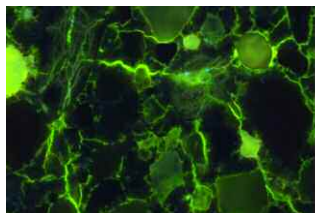
Desarrollamos proyectos de investigación en diferentes temas dentro de las Ciencias de la Tierra como Geología, Geoquímica, Paleontología y Paleobiología. Realizamos docencia de grado y de posgrado, actividades de extensión y transferencia de conocimiento. Efectuamos asesorías técnicas a entidades públicas y empresas privadas.

¿Quiénes somos?

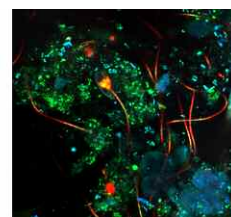
Somos miembros de la Carrera del Investigador Científico y del Personal de Apoyo de CONICET, Profesores e Investigadores de la UNC, Becarios Doctorales y Posdoctorales del CONICET o FONCYT y Personal Administrativo. En la actualidad el CICTERRA cuenta con una planta de más de 100 integrantes.

Líneas de Investigación

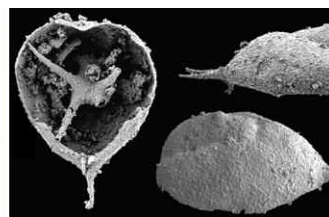
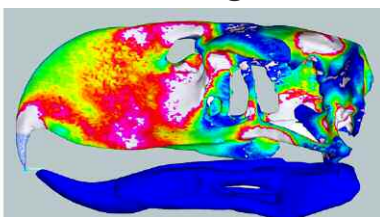
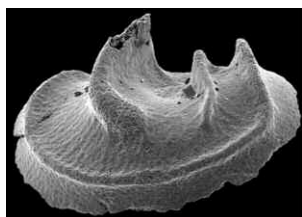
Dinámica de la litósfera – astenósfera



Variabilidad hidroclimática y procesos geo-ambientales



Evolución de la diversidad biológica



Nuestro desafío consiste en comprender una amplia gama de procesos naturales que tienen lugar desde las capas más profundas del planeta hasta su superficie y desde su formación hasta el presente. Aspiramos a que nuestra experiencia y conocimiento sea un aporte al bienestar de la sociedad.

COMITÉ EDITORIAL

Editoras responsables

Dra. Beatriz G. Waisfeld

Dra. Emilia Sferco

Comité editor

Gga. Cecilia Echegoyen

Dra. Sandra Gordillo

Ing. Nexxys C. Herrera Sánchez

Lic. Fernando J. Lavié

Dra. Cecilia E. Mlewski

Dra. Gisela Morán

Dr. Diego F. Muñoz

Dra. Fernanda Serra

Mgtr. Eliana Soto Rueda

Diagramación y diseño gráfico

Paula Benedetto

Corrección de estilo

Dr. Alberto M. Díaz Añel

Foto de Tapa: Vista del cerro Ciénaga en el complejo volcánico de Pocho, Córdoba (foto: I. Petrinovic).

Esta revista de formato digital se publica de manera desinteresada con la finalidad de difundir la actividad e investigación del CICTERRA. Los artículos y opiniones firmadas son exclusiva responsabilidad de los autores o editores. Lo expresado por ellos no refleja necesariamente la visión o posición de la Institución.

Contacto: cicterranea@gmail.com
www.cicterra.conicet.unc.edu.ar/revista-cicterranea/

Seguinos en:



C I C T E R R A



Director: Dr. N. Emilio Vaccari
Vicedirectora: Dra. Cecilia del Papa

Contacto:
secretariacicterra@fcefyn.unc.edu.ar
Av. Vélez Sarsfield 1611,

X5016GCB Córdoba, Argentina
Teléfono: +54 351 535-3800 ext. 30200
www.cicterra.conicet.unc.edu.ar

Es una alegría para el equipo editorial compartir un nuevo número de Cicterránea. Un producto comunicacional elaborado gracias al trabajo colaborativo de numerosos actores convencidos de que es muy importante recorrer el camino de la democratización del conocimiento generado en nuestro Centro. Este tercer número de Cicterránea asoma en una coyuntura muy particular: la transición entre dos gobiernos, uno que culmina su gestión habiendo producido un feroz ajuste al sistema científico y otro que asumirá a la brevedad y que augura profundos cambios.

El desmantelamiento del sistema fue denunciado reiteradamente por la comunidad científica nacional e internacional a lo largo de los últimos cuatro años. La exclusión de jóvenes investigadores; el virtual estancamiento de proyectos de investigación debido a la profunda devaluación o, incluso, suspensión de pagos de los fondos aprobados; el retraso en la entrega de las partidas destinadas al funcionamiento de los institutos de investigación; el incumplimiento de los compromisos acordados en proyectos de cooperación internacional; el marcado retraso salarial; la disolución del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva son sólo algunos ejemplos de las decisiones políticas de la administración saliente.

Una arista no menor de este plan de desmantelamiento fue el desprestigio comunicacional de las instituciones científicas, de su organización interna, de sus planes de investigación, de sus investigadores. La difusión deliberada de información sesgada y engañosa, potenciada por la complicidad de algunos medios y amplificada por las redes sociales, fue un intento de manipular la percepción de la sociedad acerca de los logros y prestigio del CONICET y otras instituciones del sistema científico argentino.

Frente a ésto, tenemos la convicción que la comunicación pública de la ciencia es una herramienta fundamental para deconstruir ese relato que permanece instalado en ciertos sectores de la sociedad. Visibilizar nuestras investigaciones y mejorar nuestras rutinas de comunicación a través de acciones transversales es un desafío permanente que aspira lograr la apropiación social de la ciencia. Aunque hoy vislumbramos un escenario distinto, la reconstrucción del sistema científico no va a ser sencilla ni rápida. Pero la esperanza de un futuro mejor es motivación más que suficiente para continuar con este modesto aporte: compartir con la sociedad nuestro trabajo cotidiano.

Beatriz Waisfeld y Emilia Sferco

EL MAR PALEOZOICO DE LA REGIÓN CUYANA

Un paseo por el Caribe de la Precordillera Argentina



Ilustración de H. Santiago Druetta,
foto cortesía Lucía Catana.

La cambiante historia geológica de la actual región cuyana se remonta a principios del Paleozoico (alrededor de 500 millones de años). En esa etapa las rocas que hoy conforman la Precordillera Argentina se depositaban en un ambiente marino tropical muy parecido al Caribe actual, incluyendo arrecifes. Estos ambientes permiten reconstruir las comunidades marinas, su ecología, su evolución y los eventos que llevaron a su desaparición.



Marcelo G. Carrera

Dr. en Ciencias Geológicas
Investigador Principal del CONICET
Docente de la FCEyN, Universidad
Nacional de Córdoba

La historia geológica de la región cuyana también conocida como la provincia geológica de la Precordillera Argentina, que comprende gran parte de las provincias de La Rioja, San Juan y Mendoza, nos revela aspectos sorprendentes que surgen de la exploración, estudio y la comprensión de su geología. Esta región, ahora más conocida por sus maravillosos paisajes montañosos semidesérticos y sus espectaculares viñedos, esconde una increíble variedad de eventos geológicos y biológicos ocurridos en distintas etapas de la rica historia de la región.

Si tuviéramos la máquina del tiempo para viajar a esa etapa seguramente necesitaríamos un buque de exploración submarina ya que los sedimentos que se depositaban en ese momento son de origen marino

Esta historia llega a nosotros gracias a que las rocas, que nos muestran el registro de estos eventos, se han conservado con relativa poca alteración hasta nuestros días. En palabras simples, no han sufrido sucesos que las hayan destruido (erosionado totalmente) o modificado en tal medida que su contenido y registro se haya alterado significativamente.

Es probable que la región sea más conocida por los famosos yacimientos paleontológicos Mesozoicos (Triásicos) con dinosaurios como Ischigualasto y Talampaya, pero si nos remontamos a una etapa anterior en el Paleozoico (Figura 1) veríamos un paisaje completamente diferente. Si

tuviéramos la máquina del tiempo para viajar a esa etapa seguramente necesitaríamos un buque de exploración submarina ya que los sedimentos que se depositaban en ese momento son de origen marino.

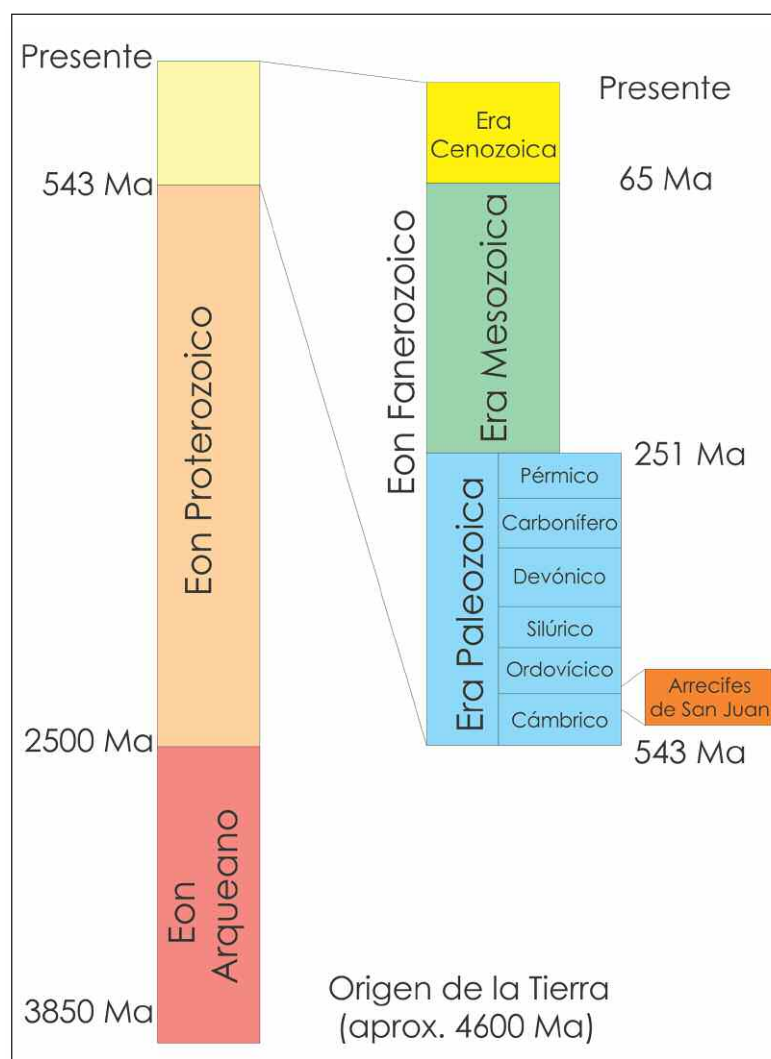


Figura 1. Escala cronológica global, incluyendo la ubicación temporal de los arrecifes en la Formación San Juan.

El mar cálido de la Precordillera

El mar Paleozoico bañaba todo el borde occidental del antiguo continente de Gondwana, que incluía a Sudamérica (ver cuadro El Paleozoico Inferior de la región cuyana y Figura 2). Sus aguas ocupaban también parte de las actuales provincias de Catamarca, Salta y Jujuy en el noroeste argentino. Esta parte del continente estaba ubicada en una posición de media a alta latitud, próxima al polo sur (hay evidencias de glaciaciones en distintas etapas del Paleozoico). Contrariamente, las rocas de la Precordillera para el Paleozoico Inferior (Cámbrico y Ordovícico temprano, Figura 1), compuestas principalmente por calizas, muestran haber sido depositadas en ambientes de clima cálido. Los sedimentos depositados en los actuales mares tropicales como los del Caribe, el Mar Rojo o las costas tropicales de Australia, son principalmente el producto del depósito de carbonato de calcio que con el tiempo se transformará en roca caliza.

Esta característica tan particular de la Precordillera en el Paleozoico Inferior llevó a muchos investigadores a sospechar

Esta característica tan particular de la Precordillera en el Paleozoico Inferior llevó a muchos investigadores a sospechar que esta región provenía de un lugar diferente al sitio en el que actualmente se emplaza

que esta región provenía de un lugar diferente al sitio en el que actualmente se emplaza, es decir que no formaba parte del antiguo margen de Sudamérica (más información en cuadro El Paleozoico Inferior de la región cuyana).

Los arrecifes de San Juan

La sedimentación de las calizas tropicales está íntimamente asociada a la presencia de la vida marina. La influencia de los organismos es clave en la formación de estas rocas, no sólo con el aporte de partículas sedimentarias de sus exoesqueletos luego de la muerte de los organismos, sino también como efecto de sedimentación bioquímica a través de su fisiología (vida y actividad de los organismos) generando condiciones propicias para la precipitación del carbonato de calcio desde el agua de mar.

De esta forma bacterias, algas, esponjas, corales, moluscos, crustáceos y equinodermos (como las estrellas o erizos de mar), entre los más importantes, tienen una participación directa en la sedimentación del carbonato y obviamente son los organismos más comunes en ambientes marinos tropicales, ver Figura 3 y cuadro arrecifes actuales. Estos depósitos sedimentarios han sido muy estudiados por geólogos ya que normalmente representan la principal fuente de materia orgánica en el registro geológico y la potencial “roca generadora” o “roca madre” de los yacimientos petroleros.

En la Precordillera existen varias formaciones rocosas de naturaleza calcárea. Entre ellas se destacan las calizas de la Formación San Juan del Ordovícico temprano que contiene abundantes fósiles marinos, que incluyen a la mayoría de los grupos mencionados anteriormente. El estudio de las rocas de la Formación San Juan permite identificar diversos ambientes de sedimentación marina reconocidos por sus características sedimentológicas y los fósiles que las contienen. Podemos detectar si estas calizas se han depositado en ambientes muy someros (próximos a la



Figura 2. Reconstrucción paleogeográfica para el Ordovícico Inferior. Nótese la ubicación de la Precordillera con respecto a Sudamérica y Norteamérica. Realizado con GPlates 1.5 utilizando PALEOMAP PaleAtlas de Scotese 2016.

El Paleozoico Inferior de la región cuyana

El Paleozoico representa un intervalo de tiempo enorme (que va desde los 543 a los 252 millones de años, aproximadamente) y por suerte lo tenemos bastante bien representado en los estratos rocosos de la Precordillera. Como cuestión básica cabe recordar que la Tierra es muy dinámica y que a paso muy lento nos muestra cambios trascendentes. Para esta parte del continente sin duda que el cambio más relevante es el levantamiento de la Cordillera de los Andes que recién comienza a ser evidente a finales del Mesozoico. Es decir que en el Paleozoico hacia el actual oeste de nuestro país no había sistemas montañosos y, por lo tanto, apenas pasáramos de una línea imaginaria al oeste de los límites actuales de las provincias de Córdoba o San Luis, estaríamos llegando a las costas de un inmenso mar que durante el Paleozoico fue cambiando y que recibe distintos nombres: Iapetus primero, Panthalassa después, hasta llegar al Océano Pacífico actual. (Ver también Cicterranea N° 1: La Tierra cambiante. Un viaje hacia el tiempo profundo).

La región de Cuyo no estaba adosada a Sudamérica (Gondwana) para este momento, ya que los territorios próximos en el Noroeste argentino presentan rocas, también de origen marino, pero totalmente diferentes y consideradas de clima frío. Luego de muchas discusiones en general se acepta esta separación y la mayoría concuerda con su proveniencia desde el sureste del continente de Laurentia (actual Norteamérica). El “viaje” de la Precordillera desde los mares cálidos de Laurentia hasta los fríos de Gondwana se produjo durante el Período Ordovícico como consecuencia de la tectónica de placas (Figura 2). Al final de este periodo se produjo posiblemente el final de ese viaje y la Precordillera pasó a formar parte de la Sudamérica. Una evidencia de esto es el registro de una glaciación importante, con un casquete polar en Gondwana, que también afectó a la Precordillera. Sus rocas para fines del Ordovícico ya muestran las características de estas glaciaciones y sus fósiles son los mismos que encontramos en el resto de los mares fríos de Gondwana.

costa) o más profundos. Entre estos distintos ambientes de sedimentación generales se han reconocido intervalos puntuales, que se caracterizan por una concentración excepcional de organismos que han facilitado la acumulación de sedimento carbonático y producen un mayor realce. Estas acumulaciones particulares, coinciden con lo que podríamos llamar “arrecife” o estructura arrecifal, en este caso fósil.

En la Precordillera existen distintas estructuras de este tipo, desde montículos arrecifales -pequeños domos dominados por comunidades microbianas (bacterias y algas microscópicas)-, comunes en los fangos calcáreos, hasta arrecifes dominados por esponjas, como los de la Formación San Juan.

Las primeras formas tipo montículos de fango (compuestas por microbios y algas) tienen en realidad una historia mucho más prolongada. Podría decirse que son las estructuras biológicas y evidencias de vida más antiguas, estas formas comúnmente con forma de domo y con laminación bandeada se conocen con el nombre de estromatolitos y los primeros, que tienen una antigüedad de 3.500 millones de años, corresponden al Precámbrico (Figura 4).

Si aplicamos el concepto de estructura arrecifal a estas construcciones orgánicas, podríamos decir que lo primero que formaron los primeros organismos al “aglutinarse” fueron arrecifes (en el sentido amplio). Estas comunidades microbianas fueron dominantes durante casi todo el Precámbrico. Esta inmensa etapa temporal solo tuvo este tipo de estructuras arrecifales en las áreas cálidas y someras del planeta.

Figura 3. Arrecife actual de la gran barrera australiana con la dominancia de colonias coralinas y gran variedad de peces. Foto cortesía de: Romain Vaucher.



Arrecifes actuales

En la actualidad, la imagen que tenemos de un arrecife es básicamente una construcción orgánica principalmente desarrollada por corales y algunos organismos constructores accesorios como algas calcáreas y en menor medida esponjas, con una increíble diversidad de biota que vive en este “refugio” natural (Figura 3). Pero en el pasado, el tipo de organismo constructor ha cambiado mucho a través del tiempo y podríamos decir que el rol de constructor es parecido (formar una estructura orgánica a partir de sus exoesqueletos, con un relieve positivo sobre el fondo marino), pero los actores han cambiado repetidamente en la historia del planeta. También dependiendo del constructor, varía el tamaño de los arrecifes; así las grandes colonias de los corales actuales pueden desarrollar arrecifes de gran porte, que si se alinean en el borde de la plataforma marina desarrollan las importantes barreras arrecifales como la Gran Barrera Australiana (una de las pocas construcciones biológicas que pueden verse desde el espacio).

Con la aparición de los primeros metazoos (los organismos pluricelulares) y sobre todo los primeros organismos con exoesqueleto calcáreo, a principios del Cámbrico. Durante este período se dieron las condiciones para el desarrollo de otro tipo de estructuras orgánicas, y en todas las áreas tropicales se desarrollaron arrecifes dominados por esponjas.

En la Precordillera encontramos arrecifes y ambientes cálicos tropicales desde el Cámbrico hasta el Ordovícico medio. Los más notables se encuentran en el Ordovícico temprano de San Juan. El ambiente de sedimentación para ese momento se asemeja bastante a lo que podemos ver en el actual caribe. Obviamente que los roles de principales constructores que

cumplen los corales y algas calcáreas actuales, son suplidos por las esponjas y las comunidades microbianas.

¿Quiénes eran y cómo vivían los principales integrantes de los arrecifes ordovícicos?

Estamos acostumbrados a ver en los documentales sobre la actual vida marina, que las zonas arrecifales están llenas de peces de muchísimas variedades viviendo entre grandes colonias de corales conformando a veces paredes, domos o torres en la construcción del arrecife. Seguramente que este no era el caso de los arrecifes de la Precordillera, suponemos que por la conformación que tienen deben haber sido un poco más modestos, con formas de domos coalescentes de dos a tres metros de alto sobre el sustrato marino. También los organismos que vivían asociados a estas estructuras eran diferentes. Solo para empezar, los peces se encontraban en una etapa basal de su historia evolutiva y por lo tanto muy poco abundantes.

Si pudiéramos trazar paralelismos entre los habitantes de los arrecifes actuales y los de San Juan (de aproximadamente 470 a 485 millones de años atrás), encontraríamos diferencias importantes, pero es posible que si bien los actores no sean los

Se han reconocido intervalos puntuales, que se caracterizan por una concentración excepcional de organismos que han facilitado la acumulación de sedimento carbonático y producen un mayor realce. Estas acumulaciones particulares, coinciden con lo que podríamos llamar “arrecife” o estructura arrecifal, en este caso fósil

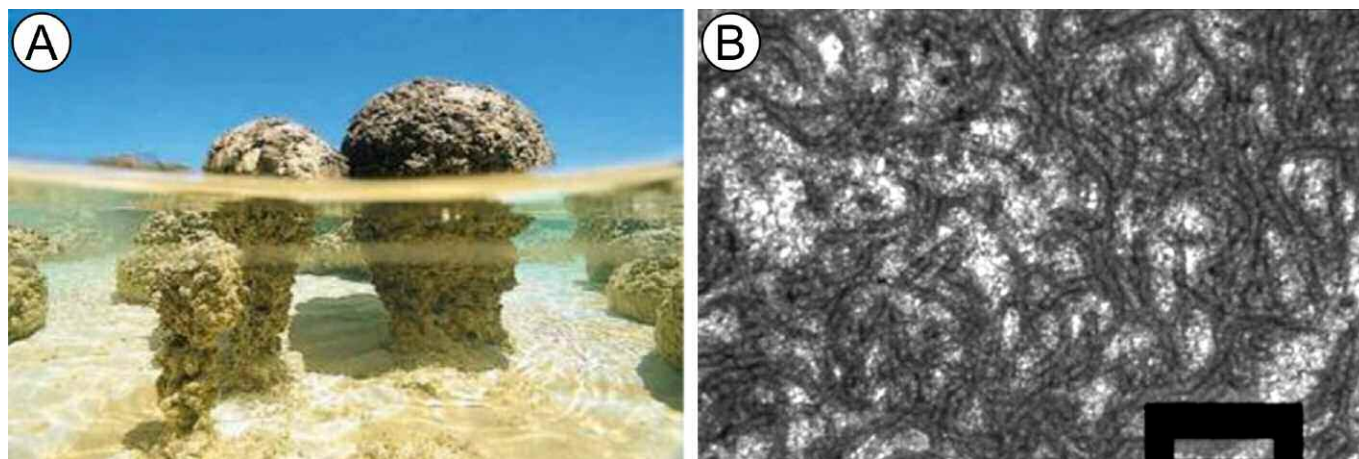


Figura 4. Fotos: A. Estromatolitos (actual) en la bahía del Tiburón (Shark bay, Australia, fuente: <http://geologie.vsb.cz/>). B. corte delgado mostrando cianobacterias filamentosas (calcimicrobios) comunes en estas estructuras laminadas (escala: 1 mm).

mismos sus roles en la comunidad hayan sido relativamente similares. Como se mencionó antes no veríamos la inmensa variedad de peces, y podríamos decir que en general los organismos estaban más asociados al fondo marino que a habitar por encima de éste.

Los peces en esta etapa eran acorazados con placas óseas cubriendo su cuerpo y en general de pequeño tamaño (20 a 30 cm). Tenían principalmente una dieta herbívora y recorrían el fondo marino con movimientos lentos (no eran buenos nadadores), sobre todo porque sus placas óseas que los protegían de los depredadores, los hacían más pesados. Había dos grupos que sí nadaban con mayor velocidad y que eran los depreda-

En la Precordillera encontramos arrecifes y ambientes cálidos tropicales desde el Cámbrico hasta el Ordovícico medio.

Los más notables se encuentran en el Ordovícico temprano de San Juan

dores de la época: en primer término, los nautiloideos (Figura 5), que son cefalópodos parecidos a calamares, parientes lejanos del actual *Nautilus* y de los famosos amonites del Mesozoico. Poseían un exoesqueleto cónico (recto o curvado) cubriendo su cuerpo del que sobresalían la cabeza y los tentá-

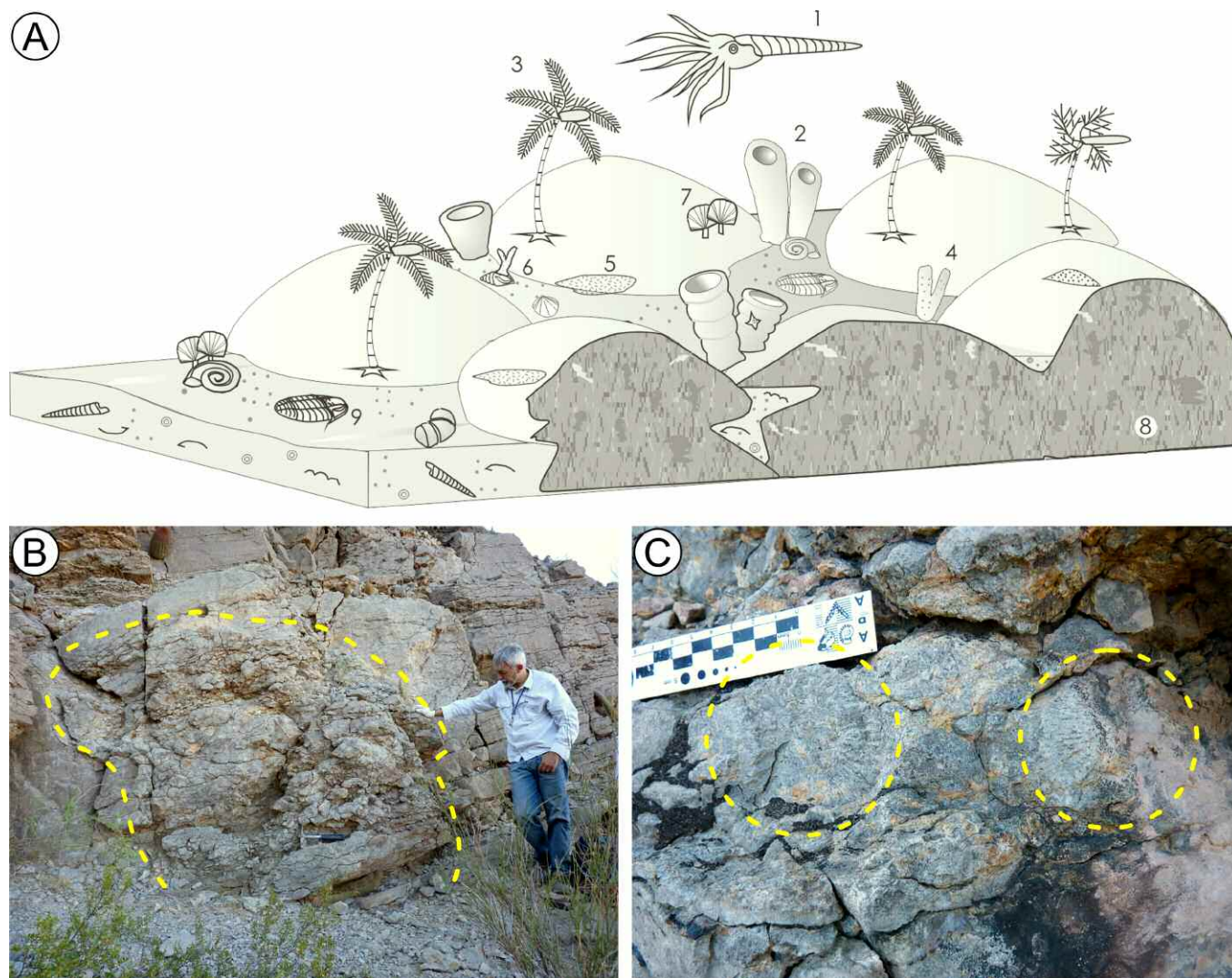


Figura 5. A. Reconstrucción esquemática de la comunidad arrecifal: 1. Nautiloideo 2. Esponjas 3. Crinoideos 4. Alga calcárea 5. Alga incrustante 6. Briozoo sobre un Gastrópodo 7. Braquiópodos 8. Comunidades microbianas (bacterias y algas). 9. Trilobite. B. Afloramiento de las calizas de la Formación San Juan mostrando un estructura de tipo arrecifal "domo irregular" (enmarcada en la línea de guiones amarilla) entre estratificación tabular por debajo y hacia los laterales. C. Detalle de la estructura arrecifal mostrando dos esponjas tubulares vistas en corte transversal (círculos amarillos), obsérvese la estructura radial de sus canales y red esquelética. Fotos cortesía: Diego Muñoz.

culos. Eran los principales predadores y llegaron a medir desde pocos centímetros hasta varios metros de largo. El otro grupo de predadores en el Ordovícico eran los Euriptéridos, conocidos como los “escorpiones de mar”, con largas patas, las delanteras terminadas en pinzas para capturar a sus presas. Aunque parecen escorpiones corresponden a otro grupo de artrópodos. En el Ordovícico no fueron tan abundantes y no sobrepasaron el metro de longitud. Pero en el Silúrico y Devónico llegaron a medir hasta 3 metros (ver Cicterránea N° 2: La revolución marina del Paleozoico medio. El gran impacto de los continentes sobre la vida en el mar).

Entre los moradores más comunes del arrecife se encontraban aquellos que vivían fijos al fondo marino (como las esponjas, Figura 5) o los que vagaban por él. Entre los primeros se encontraban los equinodermos, pero a diferencia de la abundancia de estrellas o erizos de mar de los arrecifes actuales, los equinodermos del Ordovícico estaban dominados por los crinoideos o “lirios de mar” (Figura 5) que, aunque parecen plantas son animales que comen plancton.

Entre los moluscos que habitan el arrecife, los gasterópodos (caracoles) ya estaban presentes al igual que ahora. Obviamente las especies, géneros o familias no son las mismas pero el rol es bastante parecido; algunos estudios indican que los del Paleozoico habrían sido herbívoros, mientras que los actuales son principalmente carnívoros. Los bivalvos (almejas, mejillones), tan abundantes en la actualidad, son escasos en el Paleozoico y su rol era ocupado por los braquiópodos (Figura 5), un grupo que si bien tiene dos valvas no está emparentado con los bivalvos. Ambos grupos en el Paleozoico son suspensívoros, es decir que se alimentan de plancton filtrando el agua.

Los crustáceos (cangrejos, langostinos, entre otros), abundantes en los arrecifes actuales, no eran comunes en las comunidades del Paleozoico, y su rol en las comunidades arrecifales del Ordovícico podría ser ocupado por otros artrópodos con caparazón, los famosos “trilobites” (Figura 5). La riqueza de este grupo en el Paleozoico temprano es muy importante y eran sin duda los artrópodos dominantes en las comunidades. Si bien alcanzaron grandes tamaños, entre las formas que habitaban estos arrecifes se registran pequeñas tallas, en general con hábitos herbívoros, filtrando el agua o buscando alimento entre los detritos del fondo.

Como vemos ya desde el Paleozoico temprano tenemos un reparto de roles y organización ecológica bastante compleja. No obstante, estos grupos tenían estrategias ecológicas más simples y una menor utilización del ecoespacio con respecto a las comunidades actuales e incluso con las siguientes en el Mesozoico.

Podemos, por ejemplo, ver una menor movilidad en esta comunidad arrecifal del Ordovícico con un escaso desarrollo de los peces.

Los corales actuales crecen y ocupan el sustrato marino mucho más rápido y seguramente saldrían victoriosos en una hipotética “batalla” contra cualquier constructor arrecifal del Paleozoico. En general toda la comunidad actual saldría ganadora en esta contienda ecológica. Esto es porque los organismos no evolucionan aislados, van ocupando nichos o espacios ecológicos y con el tiempo ganando o perdiendo pequeñas batallas contra sus oponentes circunstanciales, que ocupan su mismo rol. Además, deben interactuar con sus potenciales depredadores y modificar sus estrategias de defensa.

Cambios climáticos y arrecifes

Durante el paleozoico los principales constructores arrecifales son las esponjas, en sus distintas variedades, esponjas calcificadas o con red esquelética silíceo (como las de la Formación San Juan). Dependiendo de las distintas condiciones ambientales que se dan a largo plazo (millones de años) van dominando unas u otras. Los corales paleozoicos no han adquirido todavía las características de los actuales y aunque se los encuentra también asociados a los arrecifes son siempre accesorios o poco representados.

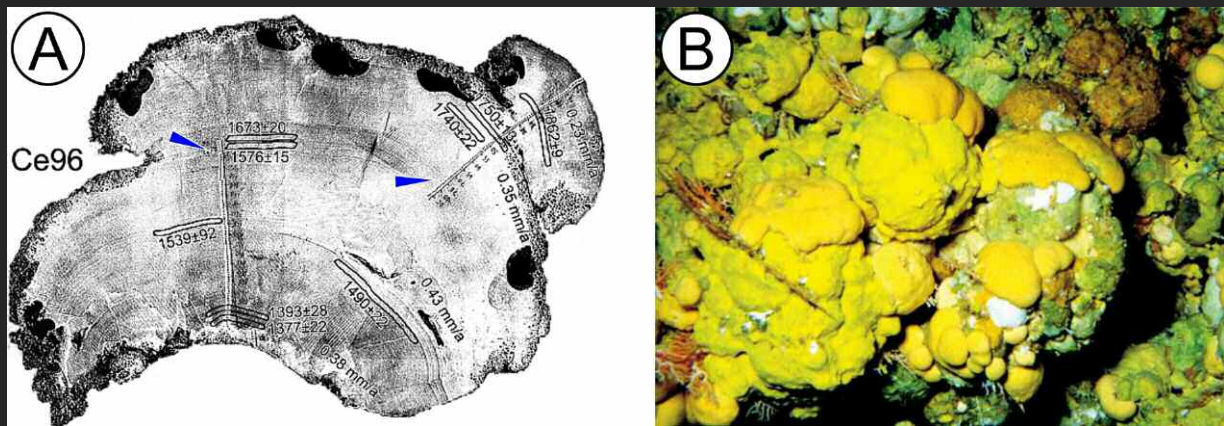
El gran cambio que se da, por ejemplo, al finalizar el Paleozoico y los comienzos del Mesozoico fue donde el planeta atravesó la mayor extinción masiva conocida. Aquí las esponjas dejaron su lugar, como los constructores principales de arrecifes, a los actuales corales escleractinios (conocidos también como corales pétreos o duros). Estos adquieren las características capaces de formar grandes arrecifes; como la de formar colonias compactas en todos los grupos, con mayor producción de carbonato de calcio y así desarrollar colonias superiores en tamaño.

Los arrecifes han demostrado ser claves para reconocer los

Los arrecifes han demostrado ser claves para reconocer los cambios climáticos ocurridos en el planeta a todas las escalas temporales. Las condiciones particulares en las que se desarrollan (temperatura, salinidad, cantidad de luz solar) los hacen un “marcador” ambiental ideal

Corales y esponjas: registro de las condiciones climáticas

El crecimiento de una colonia de un coral o de una esponja calcificada se produce en bandas o láminas que se forman a intervalos de tiempo bastante regulares. La calcificación del exoesqueleto del coral o la esponja se produce por la toma del dióxido de carbono (CO_2) directamente del agua de mar para formar el carbonato de calcio de cada una de las bandas o láminas del exoesqueleto. Por lo que cada una de estas láminas contiene los elementos químicos extraídos del agua de mar para ese momento temporal, es decir que en cada una de estas láminas se encuentran encerradas las características químicas del mar en el momento de su formación. Estos elementos químicos como los isótopos de oxígeno, carbono o estroncio que se encuentran en el carbonato de calcio varían con las condiciones ambientales, principalmente con la temperatura, en las que se encontraba el agua de mar al momento de su formación. De esta forma el análisis de sus concentraciones y proporciones en cada etapa nos muestra las variaciones de estas características a través del tiempo, en el caso de estos organismos constructores se puede registrar la curva de temperatura del mar de los últimos miles de años.



A. corte de un ejemplar de esponja calcificada actual con el muestreo lineal de cada lámina de crecimiento. (Modificado de Haase-Schramm *et al.* (2003) *Paleoceanography*, VOL. 18, (3)). B. Esponja calcificada en su hábitat natural.

cambios climáticos ocurridos en el planeta a todas las escalas temporales. Las condiciones particulares en las que se desarrollan (temperatura, salinidad, cantidad de luz solar) los hacen un “marcador” ambiental ideal y como ejemplo su actual deterioro es evaluado por el efecto de distintos factores entre ellos el aumento del dióxido de carbono.

A escalas de cientos a decenas de años se pueden analizar estos cambios dentro del mismo arrecife, es decir establecer y analizar todas las etapas de desarrollo de la estructura e intentar verificar las condiciones climáticas y los cambios biológicos ocurridos. Esto es posible gracias a que los componentes principales como los organismos constructores corales, esponjas o algas calcáreas son organismos longevos, es decir al igual que los árboles milenarios, cada individuo o la colonia pueden vivir cientos a miles de años (se han reconocido colonias de corales y esponjas calcificadas de 11.000 años considerados como los individuos más longevos del planeta). Podemos a través de ellos observar

las variaciones climáticas que han ocurrido en todo el lapso de vida del organismo (ver cuadro Corales y esponjas: registro de las condiciones).

Al ser estructuras relativamente jóvenes (no fósiles aún), sus características no han sido alteradas por la compactación, recristalización y demás procesos de diagénesis (transformación del sedimento en roca) y fosilización. Por esto es posible analizar con mucho detalle las distintas etapas en la construcción arrecifal tanto en sus aspectos biológicos como geológicos, y poder estudiarlos como un registro de las variaciones climáticas de los últimos miles de años.

Conocer nuestro pasado geológico y a través de éste la historia de la vida en el planeta nos permite realizar inferencias e intentar predecir sobre el futuro de los ciclos geológicos y de la vida a diferentes escalas y principalmente intentar en lo posible mitigar las consecuencias de estos ciclos o las que nuestras actividades producen sobre los sistemas naturales.

G

Glosario

Exoesqueleto: Esqueleto externo de algunos organismos marinos normalmente compuesto de carbonato de calcio o sílice.

Sedimentación bioquímica: Procesos de sedimentación con la participación de precipitados químicos

Algas calcáreas: Algas con exoesqueleto de carbonato de calcio

Fangos calcáreos/montículos de fango: fangos (sedimentos de grano fino (limos-arcillas) con la participación proporcionalmente importante de carbonato de calcio.

Ecoespacio: Espacio teórico ideal en el que se desarrolla una especie o grupos de especies.