

CONICET



I B I G E O

# Temas de Biología y Geología

Revista de divulgación del Instituto de Bio y Geociencias

## CONTENIDOS

Mecanorrecepción en anuros

Falla geológica

Evolución

Sismos en el NOA

VOLUMEN 7, NÚMERO 1

NOVIEMBRE DE 2017

### Editorial

Hola!

Después de un paréntesis no deseado en el que debatimos en el Ibigeo la posibilidad de no continuar con la revista, estamos nuevamente con ustedes con este número renovado. Decimos renovado porque tenemos un comité editorial que aporta nuevas experiencias y porque los artículos que presentamos serán más cortos y fáciles de leer.

Celebramos este reencuentro y esperamos que nos hagan llegar críticas y sugerencias y por sobre todo, invitarlos a enviar sus contribuciones.

Hasta pronto!

Comité Editorial de Temas de Biología y Geología del NOA

Marissa Fabrezi

Carolina Montero Lopez

Silvia Quinzio

Virginia Martinez

*Cleistocactus baumannii*, una de las cactáceas más comunes en ambientes chaqueños



Silvia Inés  
Quinzio  
IBIGEO -  
CONICET

## La mecanorrecepción en larvas de anuros

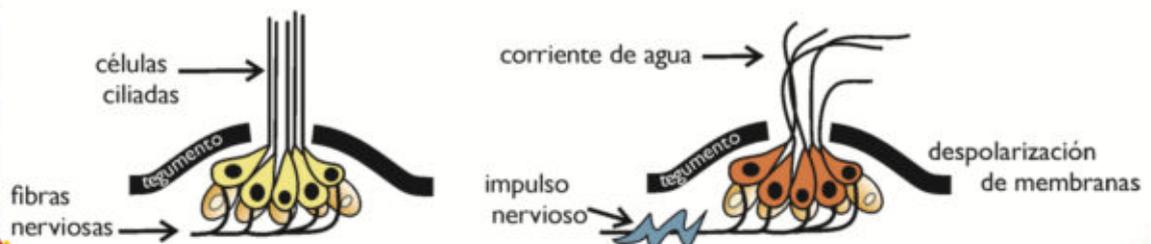
La percepción sensorial es el mecanismo a través del cual los organismos animales interpretan diferentes estímulos del medio, entendidos éstos como variaciones en sus condiciones tales como temperatura, luz, sonidos, presencia de otros organismos, etc. La percepción tiene lugar a través de diferentes tipos de órganos sensoriales –células nerviosas capaces de captar y transformar un estímulo en un impulso nervioso– que responden a los diferentes estímulos. Los órganos sensoriales se distinguen según el origen y el tipo de estímulo al que responden. Según el origen, se reconocen como exteroceptores a los que reciben estímulos del medio externo y como interoceptores a aquellos que los reciben del medio interno. De acuerdo al tipo de estímulo, pueden ser de

naturaleza química, luminosa, térmica o mecánica y se llamarán entonces quimio, foto, termo o mecanorreceptores respectivamente.

La mecanorrecepción permite detectar y responder a estímulos mecánicos tales como fuerza, presión o vibración y por lo tanto, responder por medio de la posición del cuerpo y mantenerlo en equilibrio. Los mecanorreceptores actúan ante los diferentes estímulos mecánicos que reflejan distorsiones en el medio ya sea externo, como por ejemplo una corriente de agua o interno, por ejemplo los que detectan el estado de tensión y grado de estiramiento de los músculos, tendones y ligamentos. La mecanorrecepción está presente prácticamente en todos los grupos de organismos animales y aunque con menor o mayor grado de complejidad, los receptores presentan una estructura muy

similar. Están compuestos por una o más células sensoriales ciliada –células en cuyo extremo apical (el que entra en contacto con el medio) presentan una prolongación como un pelo y en su extremo proximal (hacia el interior del organismo) fibras nerviosas. Según el estímulo percibido las cilias se flexionan hacia un lado u otro del mecanorreceptor y esos movimientos son traducidos en una serie de procesos dentro de las células a través de un potencial de membrana (diferencia de carga eléctrica entre el interior y el exterior de la célula) que abre los canales iónicos de la célula sensorial. Esta apertura a su vez produce un impulso eléctrico que es conducido por las fibras nerviosas hacia los centros nerviosos donde se interpreta e informa sobre la posición del cuerpo en el espacio.

Neuromasto (mecanorreceptor)



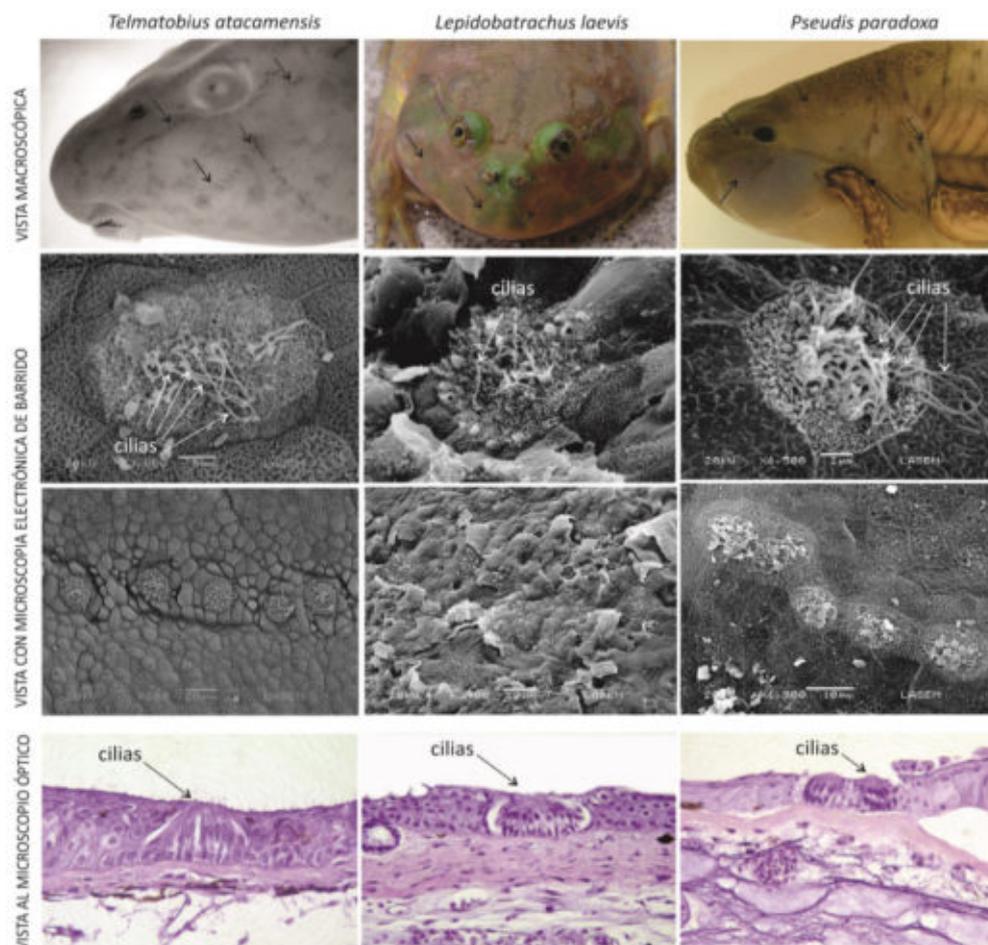
## El Sistema de la Línea Lateral

Aunque comúnmente se conoce como un sistema sensorial de los peces, también en anfibios el sistema de la línea lateral constituye un importante componente sensorial. Este sistema mecanoreceptor está asociado a la vida acuática y detecta con gran sensibilidad las corrientes y vibraciones en el agua, lo que permite detectar principalmente la presencia de otros organismos. En anfibios anuros (sapos y ranas) los órganos sensoriales involucrados en este sistema se denominan neuromastos y representan exteroceptores ya que se alojan

en la superficie de la piel en un patrón característico de líneas sobre cabeza, tronco y cola, rasgo que le da nombre al sistema. Los neuromastos son órganos típicamente ovalados en vista superficial y en forma de pera en corte transversal, constituidos por varias células ciliadas las que se disponen sobre su eje longitudinal, posición que se corresponde a la dirección de máxima sensibilidad del órgano. El sistema de la línea lateral es funcional en estadios de vida acuático por lo que en anuros está presente solo en estadios larvales y en

algunos adultos de ranas acuáticas.

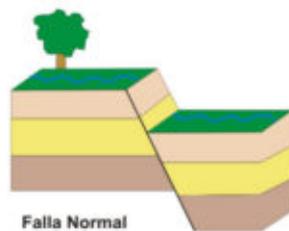
Durante los últimos 10 años he estudiado la organización estructural de los neuromastos en diferentes especies de larvas de anuros de nuestra región. La variación en el tamaño de cada neuromasto, el número de células sensoriales (ciliadas) que lo constituyen, cómo se organizan dentro de las líneas laterales (individuales o agrupados) y ubicación en los diferentes estratos de la piel larval e inervación, representan rasgos característicos de cada especie.



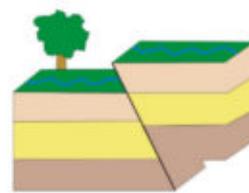
Carolina  
Montero López  
IBIGEO -  
CONICET

## Falla geológica ¿qué es y qué nos dice?

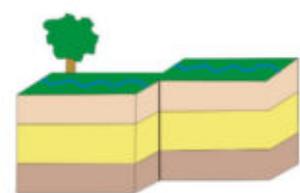
Muchos se preguntan cómo es que se elevaron las montañas que nos rodean o porque se producen los sismos (*terremotos o temblores* como los llamamos en el habla cotidiana de acuerdo a su intensidad). Para responder a esto, tenemos que adentrarnos en el mundo de la geología y conocer la dinámica de nuestro planeta. Así, aparece el término *Falla geológica*, pero ¿qué significa?



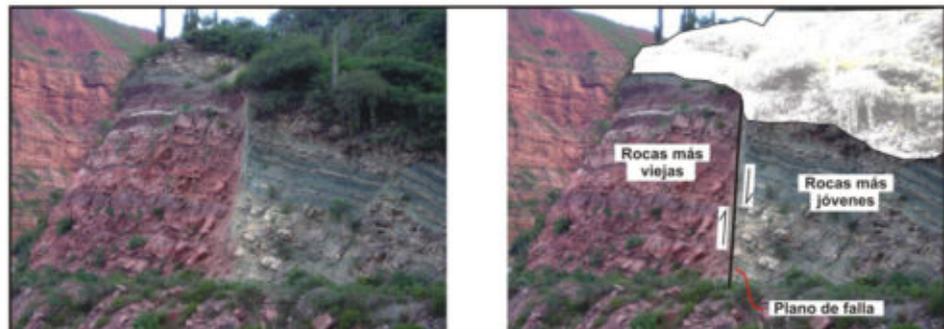
Falla Normal



Falla Inversa



Falla de Rumbo



La Tierra se divide en tres partes de acuerdo a su composición química siendo el núcleo la parte más interna, rodeada por el manto que está cubierto por la corteza. A su vez, la corteza y la parte superior del manto conforman la litósfera, que se rompe en segmentos denominados "placas tectónicas". Estas placas se mueven una respecto a otra, debido a las células de convección que se generan en la astenósfera (por debajo de la litósfera), en estado fluido y caliente. Las rocas de la litósfera están sometidas a esfuerzos y por lo tanto van acumulando energía; llega un punto en que la roca no puede acumular más (sobrepasa su límite de resistencia) y entonces se rompe por medio de un plano o fractura denominada "falla", liberando de for-

ma súbita la energía acumulada, la cual viaja por el interior de la Tierra hacia la superficie en forma de ondas y es percibido por las personas como un movimiento de la tierra o vibración. Esto es lo que genera un "sismo".

Los bloques de roca separados por la falla geológica, se desplazan uno respecto al otro. De acuerdo al tipo de movimiento, tendremos tres tipos de fallas (figura 1): normales o directas (movimiento vertical, genera extensión), inversas (movimiento vertical, genera compresión) y de rumbo (movimiento horizontal, no se genera espacio ni se pierde). Estos desplazamientos producidos en el interior de la Tierra, se verán traducidos en la superficie en forma del relieve, ya sea como relieve positivo (i.e. montañas) o negativo

(i.e. depresiones). Cabe destacar que estos movimientos de rocas son de apenas milímetros a centímetros por año, por lo cual para que se genere una montaña de las dimensiones como por ejemplo de las que rodean el valle de Lerma (Salta), deberán transcurrir cientos de miles a millones de años.

Otro aspecto a destacar es que existen fallas activas e inactivas. Las fallas activas son las que pueden generar terremotos o que tuvieron actividad durante el Holoceno (i.e. en los últimos ca. 11.700 años, de acuerdo a la escala del tiempo geológico). El estudio del movimiento de estas fallas se denomina "neotectónica", y es partir de dicho estudio que se pueden determinar zonas con mayor o menor peligrosidad sísmica.

**Marissa  
Fabrezi  
IBIGEO -  
CONICET**

## Hablemos de Evolución

En pleno siglo XXI, resulta imposible, aunque algunos lo intentan, negar que los organismos evolucionan ya que existen evidencias científicas contundentes que caracterizan los procesos evolutivos.

Cuando los Biólogos estudiamos la Evolución, nos dedicamos a describir y descubrir las diferencias entre organismos, explicar por qué habitan en determinados lugares, o han desaparecido.

Nuestras preguntas parten de una realidad in-

discutible que está relacionada con la gran cantidad de seres que difieren en formas, tamaños, colores, sabores y olores y que resultan de procesos que han ocurrido durante miles de millones de años, por eso hay restos de organismos (fósiles) en rocas muy antiguas.

En esta contribución trataremos de repensar los términos que usamos y cómo lo hacemos, ya que un correcto y estricto uso de los mismos nos ayuda entender de qué estamos

hablando.

El término variación se refiere a las diferencias entre dos o más individuos. Observamos estas diferencias ya sea estudiando los genotipos (genes) o los fenotipos (forma, tamaño, comportamiento, fisiología, ecología). Esas diferencias existen porque cada uno tiene un genoma único y un fenotipo único que interactúan en un contexto único. La variación es real, la podemos describir, fotografiar, grabar, caracterizar y medir.



Está claro que entre organismos que pertenecen a un mismo linaje encontramos menos variación que entre los que pertenecen a distintos linajes. Generalmente, en organismos relacionados la variación ocurre en partes anatómicas determinadas (módulos), esas partes tienen una propiedad a la que llamamos

variabilidad, es decir pueden exhibir variación aunque la ausencia de variación no implica que no exista variabilidad. La variabilidad entonces hace posible la variación. Como los módulos pueden variar de manera independiente en un grupo o linaje, módulos como las extremidades (y quizás la locomoción) varía entre las especies. Dos

características de los organismos, la variabilidad y la modularidad son las bases para evolucionar pero no son suficientes.

La evolutividad es una cualidad de los módulos que varían y a veces produce mejoras. Dicho en otras palabras, puede haber variación en un módulo pero sólo si ello se traduce en algo favorable es evolución.



Fernando  
Hongn  
IBIGEO -  
CONICET

## Aportes desde la geología para evaluar la peligrosidad sísmica en el NOA

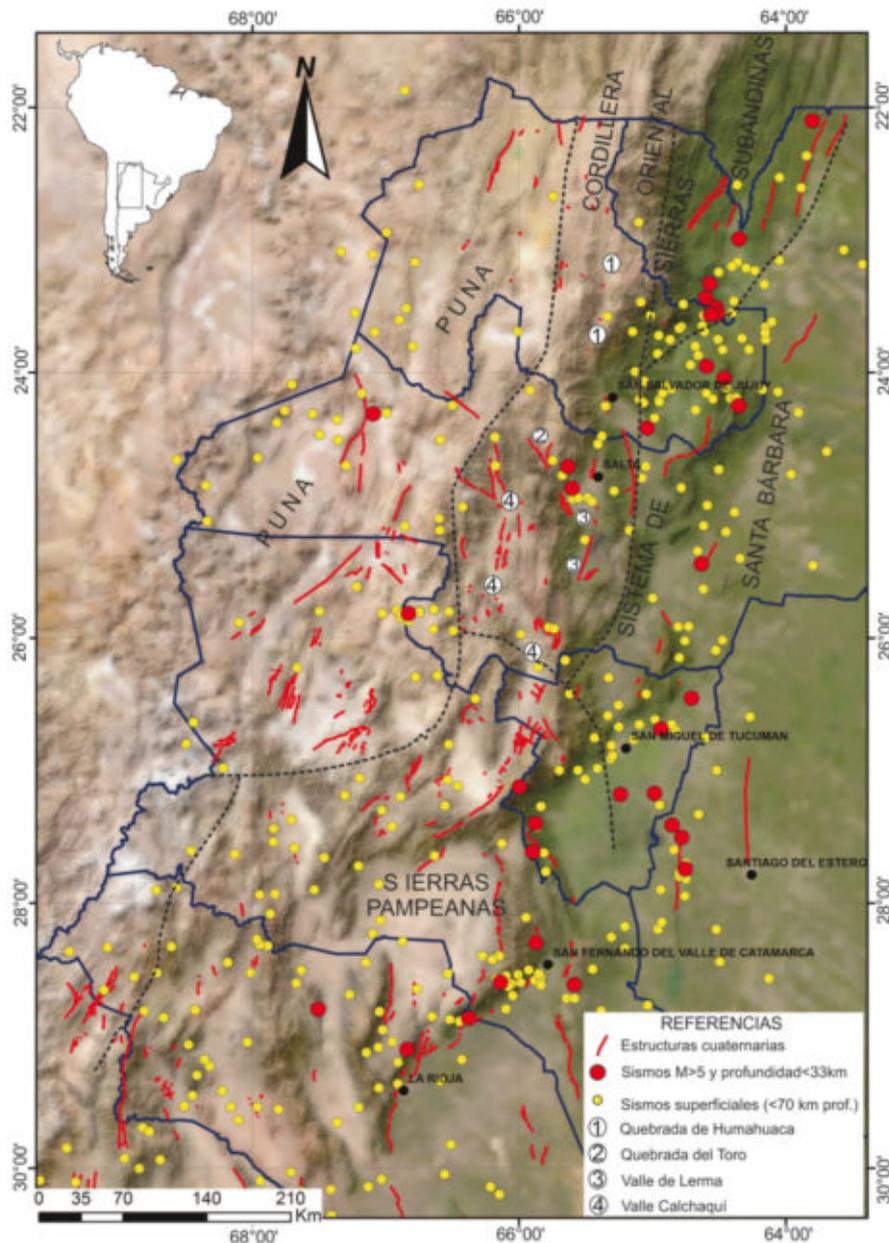
La neotectónica estudia las deformaciones y estructuras recientes, en el caso del noroeste argentino comprende básicamente la investigación de las estructuras cuaternarias. Uno de los desafíos que enfrentan los estudios neotectónicos es identificar y caracterizar las estructuras activas o potencialmente activas, es decir estructuras cuya actividad generó paleoterremotos y que pueden ser fuente de futuros sismos. Para enfrentar estos desafíos, las investigaciones neotectónicas se llevan adelante con enfoques múltiples integrando estudios sedimentológi-

cos, geofísicos, geomorfológicos, estructurales, geocronológicos, geodésicos, entre otros, que permitan identificar las estructuras que han generado deformación en superficie (fallas y pliegues). En este análisis, uno de los fundamentos es que deformaciones en superficie están asociadas a terremotos poco profundos con magnitudes mayores a 6,5-7. Nuestro grupo de trabajo enfocó los esfuerzos a la investigación de las estructuras cuaternarias del NOA después del terremoto de Salta en febrero de 2010, el que destacó la escasa información disponible y la

necesidad de desarrollar investigaciones sistemáticas. Los resultados iniciales son alentadores porque permitieron identificar un número significativo de estructuras cuaternarias y principalmente porque se profundizó el conocimiento de áreas con deformaciones holocenas (últimos 10.000 años) en las zonas del Valle de Lerma y Cafayate, entre otras bajo estudio. Además, su proyección a largo plazo sugiere que se lograrán aportes para ampliar la ventana temporal del registro sísmológico y así contribuir a una mejor evaluación del riesgo sísmico.

El mapa de riesgo sísmico de Argentina del INPRES considera básicamente la información proporcionada por documentos históricos y por los registros de la red sísmológica nacional. Este archivo cubre un lapso de aproximadamente 325 años (el primer terremoto documentado en Argentina es del 13 de septiembre de 1962 en Esteco) período sensible-

mente más corto que el intervalo de recurrencia de estructuras sismogénicas de acuerdo a los antecedentes a escala global.



Mapa del NOA con principales estructuras cuaternarias, sismos someros y límite de provincias geológicas (Tomado de Casa A, Yamin M, Wright E, Costa C, Coppolecchia M, Cegarra M, y Hongn F (Eds.). 2014. Deformaciones Cuaternarias de la República Argentina, Sistema de Información Geográfica. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino).



