



E-BOOK DE CONTRIBUCIONES

X CARNAVAL DE GEOLOGÍA

EDICIÓN NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2014

1ª EDICIÓN

**E-BOOK DE CONTRIBUCIONES AL
X CARNAVAL DE GEOLOGÍA,
EDICIÓN NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2014**

E-Book de contribuciones al X Carnaval de Geología, Edición Noviembre-Diciembre 2014

El presente constituye una recopilación de las entradas que participaron en el X Carnaval de Geología, celebrado desde el **1ro hasta el 30 de noviembre de 2014** y cuyo blog anfitrión fue “**Biblioteca de Investigaciones**”.

En dicha edición, se recibieron un total de **32** aportaciones relacionadas de una u otra forma con la geología. La información aquí presentada es una transcripción de las entradas originales, realizada con el consentimiento de su(s) respectivo(s) autor (es).

Se trata de la primera edición de contribuciones al GeoCarnaval, y su objetivo es el de preservar en un archivo descargable y disponible para todo el público, las aportaciones realizadas a lo largo de los 30 días de recepción de entradas, evitando que su testigo se pierda por circunstancias como el cierre del blog anfitrión, del blog autor, cambio de URL, entre muchas otras.

Queda libre para los anfitriones futuros, el seguir o no con esta iniciativa.

GeoVulcano

Administrador de Biblioteca de Investigaciones

<http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/>

PORTADA:

Fotografía del Volcán Popocatépetl por Erik Gómez Tochimán y Logotipo Oficial del X Carnaval de Geología, modificado por GeoVulcano.

México, D. F., 21 de Diciembre 2014.



“El presente es la clave del pasado”

James Hutton

Imagen: *Amadeus W. Grabau A Textbook of Geology (Boston: D.C. Heath & Co., 1920) 26*
Courtesy the private collection of Roy Winkelman

ÍNDICE

<i>Título de la entrada</i>	<i>Página</i>
#ThinSectionThursday 5: Stranger in a strange land	1
Deinocheirus y su cambio de look	6
Los enigmáticos acritarcas	18
Bosque Fósil de Verdeña	26
Eritronio antes que Vanadio	31
Falla normal, falla inversa	32
El primer dinosaurio venezolano	35
Hit-and-Run	38
No todo son rocas bajo el microscopio	41
¿Para qué divulgamos?	46
Cómo recuperamos la roca más joven de los Andes Centrales	52
Principios de Geología, de Charles Lyell. Capítulo 1	55
Abracadabra, el Flysch de Zumaia	60
El misterio de los castros vitrificados	65
22 mensajes anti-evolución	67
Marte como arte	83
Cráteres: deseos sin pedir	90
Las montañas de Las Marinas: entre el mar y el cielo (I)	94
Interacción Humana con los Ecosistemas	108
Un tsunami hace 128 millones de años fosilizó cientos de pisadas de dinosaurio	112
Demostración de la casualidad de interacciones humanas con el medio ambiente	115
10 malentendidos comunes sobre evolución	118
“Pecados” de Jurassic World	125
La Tierra se viste de colores	138
¿En qué se diferencian...	141
Querido Colin Trevorrow	142
Bolsas de magma en el límite núcleo-manto y la dinámica interior de la Tierra	149
Bisontes vs Búfalos	157
Lucy cumple 40 años	163
Podcast participantes	165



BLOG: **VERITAS EST IN PUTEO**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://VERITASESTINPUTEO.WORDPRESS.COM/](http://veritasestinputeo.wordpress.com/)

AUTOR: PEDRO CASTIÑEIRAS GARCÍA (@PETROMET).

“#THINSECTIONTHURSDAY 5: STRANGER IN A STRANGE LAND”

A penas me quedan **recuerdos** de mi **vida anterior**. Conservo tal vez alguna sensación de infancia. Y juegos. Sueño. Siento un hormigueo en el estómago. vértigo. Subir y bajar por un tobogán. Sin final.



Ilustración 1. Lámina 91 de la Colección Krantz: Serpentina. Arriba: nícoles paralelos; abajo: nícoles cruzados. Llega a apreciarse una textura protogranular relict, definida por antiguos cristales alotriomorfos de olivino (a veces los contactos están delineados por pequeñas inclusiones de minerales opacos). Ahora ese olivino está totalmente reemplazado, pseudomorfizado por serpentina, que define una textura en malla o en red (mesh texture). Campo de visión de unos 2 mm.

Pero todo eso terminó. Fui cruelmente arrancada de las entrañas de mi hogar sin apenas haber evolucionado. Mi familia y yo estamos formados por las partículas más sencillas, las que llamáis **olivino y piroxeno**.

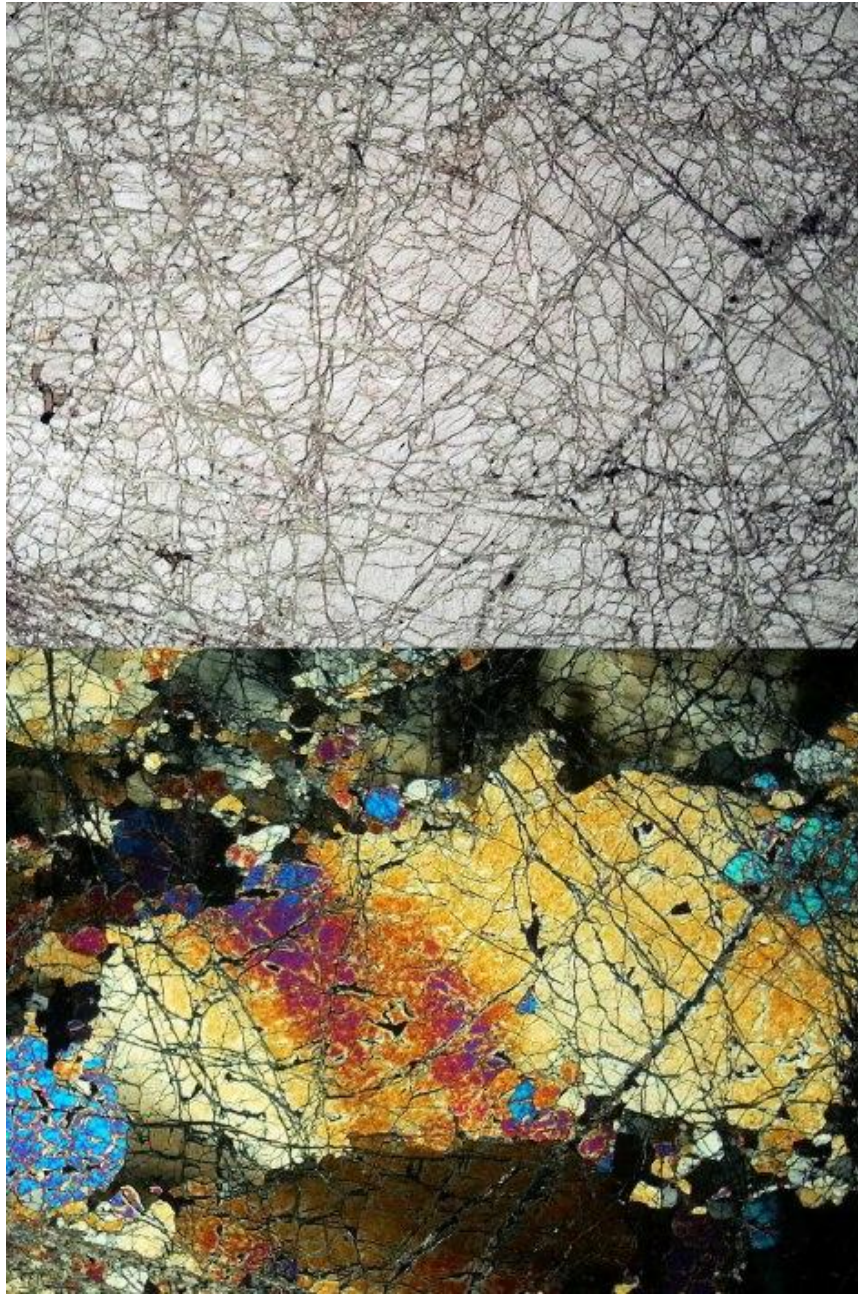


Ilustración 2. Lámina 89 de la Colección Krantz: Lherzolita. Roca ultramáfica con olivino y dos piroxenos [no es que haya literalmente solo dos cristales de piroxeno, es que hay dos tipos de piroxeno, orto (con perdón) y clino]. La roca está ligeramente deformada y define una textura protoclástica. El campo de visión son 5 mm.

A mí me esperaba un brillante futuro, rodeada de los míos, en las **profundidades virtualmente anhidras** de esta roca despiadada, perdida en los suburbios de una galaxia cualquiera. Ahora no me reconoce ni la condrita que me parió.

No sé qué ocurrió, los detalles de mi exilio fueron borrados por el camino; lavados poco a poco, pero inexorablemente, por un fluido infecto que no me dejaba respirar; ahogados sin remedio.

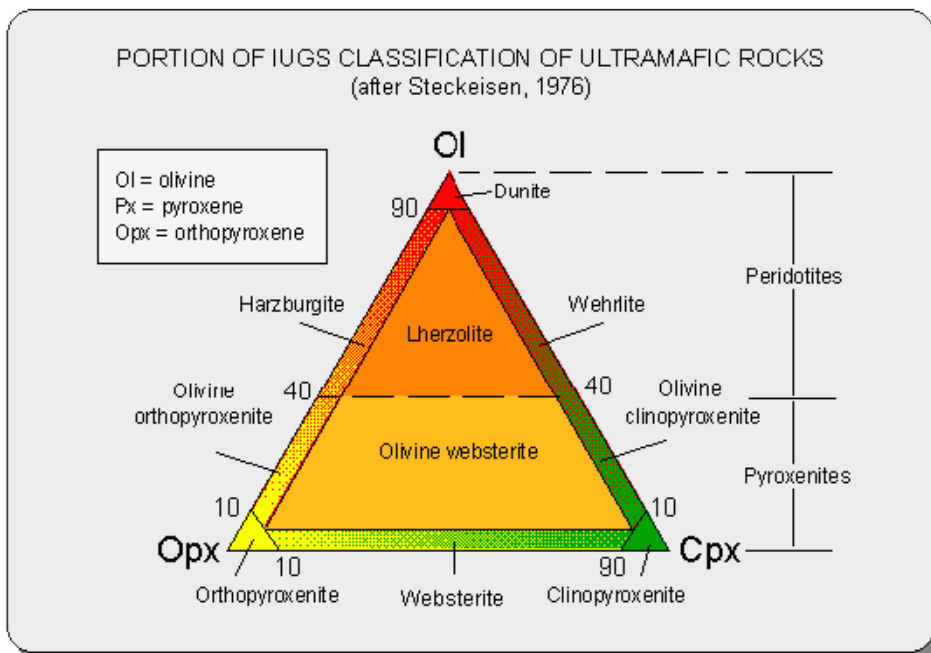


Ilustración 3. Diagrama de clasificación de rocas ultramáficas. Fuente: <http://www.earthsci.org>

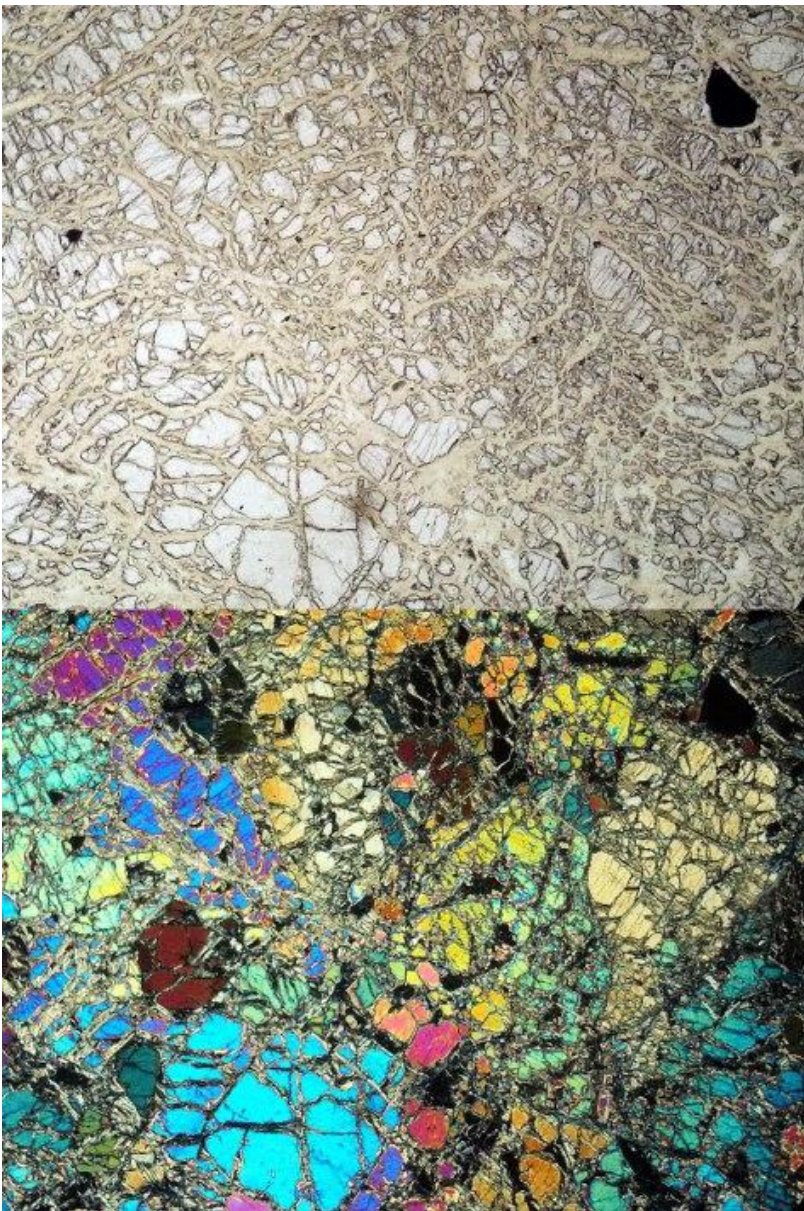


Ilustración 4. Lámina 90 de la Colección Krantz: Dunita. Serpentinización incipiente. Aunque el constituyente principal es olivino, se reconoce un cristal de piroxeno (centro derecha, como la UCD) por sus líneas de exfoliación (que el olivino no presenta) y su birrefringencia (algo menor que la del olivino). Campo de visión: 5 mm.

Solo sé que mi ser se fue diluyendo **poco a poco, transformándose**, aumentando de volumen y perdiendo peso en una espiral que me empujaba hacia arriba sin una posible escapatoria. Ya no habrá más bajadas por el tobogán.

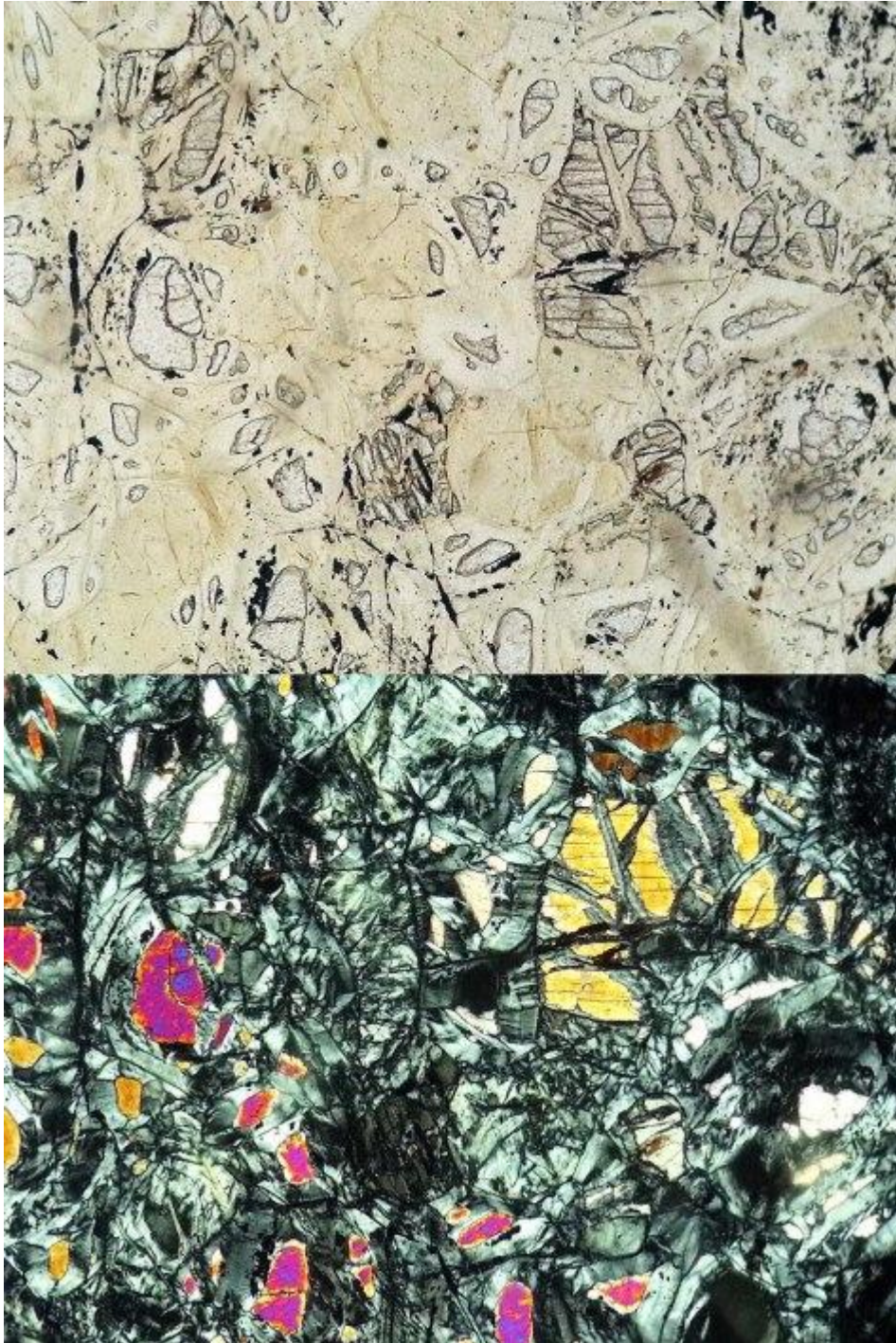


Ilustración 5. Lámina 332 de la Colección Krantz: Serpentina. Aquí todavía se aprecian algunos relictos del protolito ultramáfico: en la parte inferior izquierda olivino fracturado con altos colores de birrefringencia; arriba a la derecha, clinopiroxeno con una familia de líneas de exfoliación bien desarrollada y menor birrefringencia. Campo de visión: 2 mm.

Mi preciosa textura original, **holocristalina, protogranular**, ora ligeramente deformada (**protoclástica o porfiroclástica**), ora recrystalizada (**poligonal**). Mis queridos minerales, todos ellos

de **buen tamaño** y de **contactos suavemente ondulados**, forjados a fuego lento durante millones de años. La lenta difusión de sus elementos, alguna inclusión inesperada y abrazada con fuerza.

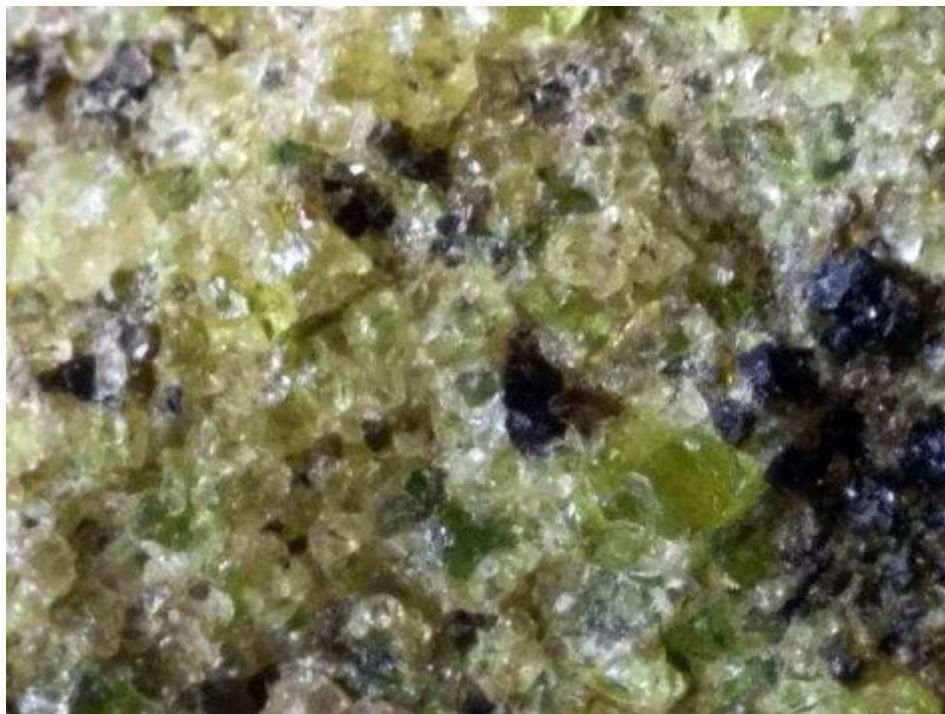


Ilustración 6. Así era yo en todo mi esplendor. En verde clarito, olivino; en verde oscuro casi negro, clinopiroxeno. Un enclave de dunita en un basalto. Ancho de la foto: unos 2 cm.

Todo arrasado, aniquilado sin piedad.



Ilustración 7. Así me he quedado; ni sombra de lo que fui. Ancho de 2 cm.

He sido **desterrada**, desmantelada; estoy condenada a ser **una forastera en una tierra extraña**, para toda la eternidad.



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)

AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

“**DEINOCHEIRUS Y SU CAMBIO DE LOOK**”

Pareciera que vivimos en la era dorada de los cambios de look. Recientemente el ultrafamoso *Spinosaurus* acaba de recibir su *retocadita* y esta vez le tocó a ***Deinocheirus***. Para entender qué sucedió debemos ver las cosas en contexto histórico.



Ilustración 1. Los restos de la bestia tal y como se empezaron a recuperar en 1965.

Los primeros restos colectados del dinoqueiro (cuyo nombre significa "*mano terrible*") se encontraron el 9 de Julio de 1965 en el sitio Altan Uul III de la provincia mongola de **Ömnögoví**. Y sus restos consistían de un par de brazos casi completos, algunas costillas y vértebras.



Ilustración 2. Holotipo (Z. Pal. No. MgD-1/6) de dinoqueiro.

Luego, el dinoqueiro recibió su nombre oficial (***Deinocheirus mirificus***) en 1970, cuando las doctoras Halszka Osmólska y Ewa Roniewicz lo publicaron en la revista Paleontología Polónica (ver fuentes).

Desde entonces el dinoqueiro ha sido **protagonista** de múltiples exposiciones de museo y ha tenido importantes apariciones en libros formales y no formales. Con todo ello, lo fragmentario de sus restos lo hizo uno de los misterios dinosaurianos más grandes de todos los tiempos. **¿A qué tipo de dinosaurio pertenecían tremendos brazos?**



Ilustración 3. El dinoqueiro expuesto en España. Fotografía de FunkMonk.

En la descripción original de 1970 se asignó al dinoqueiro a la superfamilia **Megalosauroidea** y fue descrito como un carnívoro gigante, no sin antes dejarle el texto "*faute de mieux*", qué básicamente significa "**a falta de algo mejor**".

DESCRIPTIONS
 Order SAURISCHIA
 Suborder THEROPODA
 Infraorder CARNOSAURIA
 Superfamily **MEGALOSAUROIDEA** WALKER, 1964 (*faute de mieux*)
 Family **DEINOCHEIRIDAE** n. fam.

Ilustración 4. Asignación original de Osmólska y Roniewicz del dinoqueiro.

Mucho tiempo después (hasta el 2004), Peter Makovicky, Yoshitsugu Kobayashi y Philip J. Currie asignaron al dinoqueiro al grupo **Ornithomimosauria**.

cf. Ornithomimosauria			
<i>Deinocheirus</i> Osmólska et Roniewicz, 1970			
<i>D. mirificus</i> Osmólska et Roniewicz, 1970	Nemegt Formation (Ömnögov'), Mongolia	early Maastrichtian	Forelimb elements

Ilustración 5. Asignación de Makovicky *et al.* Cf. significa "cónfer" y significa "compara con". Más información sobre esa abreviación aquí.

Sin embargo, la asignación de Makovicky *et al.* no podía ser aceptada sin más evidencias y en 2006 los investigadores Yoshitsugu Kobayashi y Rinchen Barsbold llevaron a cabo un análisis filogenético que incluía al dinoqueiro. La topología recuperada del árbol situaba a ***Deinocheirus*** como un ornitomímido, pero había un problema. El dinoqueiro se ubicaba en la base del árbol, por lo que podría ser un **ornitomímido** o un **ornitomimosauroide**. Pero las pistas ya apoyaban la idea de que no era un gigantesco carnívoro.

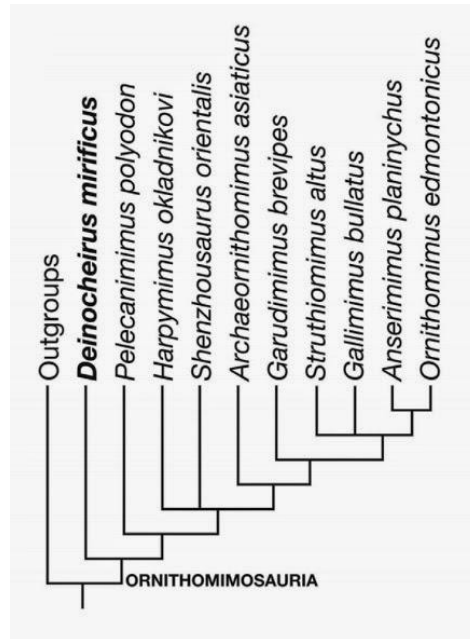


Ilustración 6. Topología que sitúa al dinoqueiro en la base de los ornitomimosaurios.

Desde entonces la duda asechaba el corazón de los paleontólogos. ¿Era el dinoqueiro un ornitomimosaurio gigantesco? Muchos lo daban por hecho y otros esperaban por una confirmación

más certera (un trabajo académico formal). Las dudas comenzaron a disiparse en **2013** cuando se presentó un trabajo interesantísimo en la **73 reunión anual de la Sociedad de Paleontología de Vertebrados**.

Technical Session IX (Friday, November 1, 2013, 9:30 AM)

NEW SPECIMENS OF *DEINOCHIEURUS MIRIFICUS* FROM THE LATE CRETACEOUS OF MONGOLIA

LEE, Yuong-Nam, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon, Korea, Republic of (South); BARSBOLD, Rinchen, Paleontological Center, Ulaanbaatar, Mongolia; CURRIE, Philip, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada; KOBAYASHI, Yoshitsugu, Hokkaido University Museum, Sapporo, Japan; LEE, Hang-Jae, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon, Korea, Republic of (South)

The holotype of *Deinocheirus mirificus* was collected by the Polish-Mongolian Palaeontological Expedition at Altan Uul III in 1965. Because the holotype was known mainly on the basis of giant forelimbs with scapulocoracoids, *Deinocheirus* has remained one of the most mysterious dinosaurs. Two new specimens of *Deinocheirus* were discovered in the Nemegt Formation of Altan Uul IV in 2006 and Bugin Tsav in 2009 by members of the Korea-Mongolia International Dinosaur Expedition (KID). Except for the skull, middle dorsal and most of the distal caudal vertebrae, the right forelimb, left manus, and both pedes, the remaining parts of the skeleton (Mongolian Paleontological Center [MPC]-D 100/127) including a left forelimb clearly identifiable as *Deinocheirus* were collected. The humerus (993 mm in length) is longer than the 938 mm humerus of the holotype. The Altan Uul IV specimen (MPC-D 100/128) is a subadult *Deinocheirus* (approximately 72% of MPC-D 100/127), which consists of post-cervical vertebrae, ilia, ischia, and hind limbs. Both specimens provide important paleontological evidence for exact postcranial reconstruction of *Deinocheirus mirificus*. Cladistic analysis indicates that *Deinocheirus* is a basal member of Ornithomimosauria, but many new unique skeletal features appear to be quite different from other ornithomimosaurians. These include extreme pneumaticity of tall, anterodorsally oriented distal dorsal neural spines (7–8 times taller than centrum height) with basal webbing, fused sacral neural spines forming a midline plate of bone that extends dorsally up to 170% of the height of the ilium, ventrally keeled sacral centra, a well-developed iliobtibialis flange, a posterodorsally projecting posterior iliac blade with a concave dorsal margin, a steeply raised anterior dorsal margin of the ilium, an anteriorly inclined brevis shelf, vertically well-separated iliac blades above the sacrum, an completely enclosed pubic obturator foramen, triangular pubic boot in distal view, vertical ridges on anterior and posterior edges of medial surface of the femoral head, and a robust femur that is longer than tibiotarsus. These features suggest that *Deinocheirus* (unlike other ornithomimosaurians) was not a fast-running animal, but a bulky animal with a heavily built pelvis and hind limbs. However, the dorsal ribs are tall and relatively straight, suggesting that the animal was narrow-bodied. A large number of gastroliths (>1100 ranging from 8 to 87 mm) were collected from the abdominal region of MPC-D 100/127, suggesting *Deinocheirus* was an herbivore.

Ilustración 7. El resumen de la charla del dinoqueiro que inició el pandemonio que se desataría este año.

En dicho trabajo, los investigadores Yuong-Nam Lee, Rinchen Barsbold, Philip Currie y Yoshitsugu Kobayashi presentaron **dos esqueletos parciales** del dinoqueiro, *hallados en 2009*. Y como galletita para los curiosos como nosotros, nos dieron información de que el poderoso dinoqueiro era no sólo un ornitomímido, sino además uno robusto y basal. Y no contentos con ello, nos dieron un poco de crema batida en forma de paleobiología dietaria. El dinoqueiro era un colosal vegetariano, pues en la panza de uno de los esqueletos se encontraron más de 1,000 gastrolitos (rocas que tragaban para ayudar en la digestión) de

entre 8 y 87 mm de diámetro.

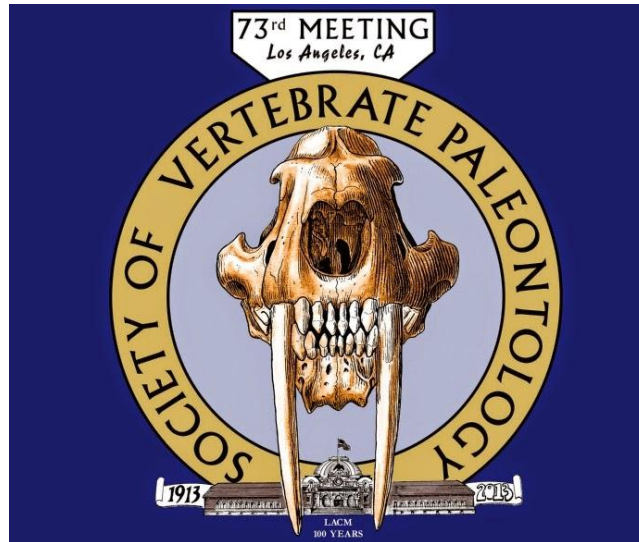


Ilustración 8. El logo de la gente cool.

Eventualmente las noticias se pondrían más candentes, pues el **primero de mayo de 2014**, la prensa mongola anunciaba la repatriación de fósiles del dinoqueiro. ¿Y eso qué? Bueno, en la rueda de prensa se presentaron los restos fósiles y las fotos nos sorprendieron a todos los paleofans. La razón es que *el cráneo no parecía el de un típico ornitómido* y se asemejaba más a uno de un **hadrosaurio** (dinosaurios "pico de pato"). La noticia original se puede consultar haciendo clic aquí.



Ilustración 9. Esta fue la famosa foto del cráneo que sacudió las mentes de los paleofrikis como un servidor. ¿Por qué tenía esa cara de pato? Muchos dijeron "*nah, ese cráneo está deforme*" o el más divertido "*seguro los paleontólogos lo confundieron con uno de un pico de pato, noobs*".

Con todo y el escándalo mediático, algunos decidimos esperar. En este blog me solicitaron que hablara de este descubrimiento, pero decidí esperar por *prudencia* (y porque *no tenía mucho tiempo* para documentarme adecuadamente). En fin, la cosa es que el **22 de octubre** del año presente se publicó el **artículo científico** del dinoqueiro. Aquel que tanto esperábamos.

Resolving the long-standing enigmas of a giant ornithomimosaur *Deinocheirus mirificus*

Yuong-Nam Lee¹, Rinchen Barsbold², Philip J. Currie³, Yoshitsugu Kobayashi⁴, Hang-Jae Lee³, Pascal Godefroit⁵, François Escuillié⁶ & Tsogtbaatar Chinzorig²

Ilustración 10. El título y autores del artículo del dinoqueiro.

La nueva información procede de dos esqueletos incompletos muy interesantes. Son el **MPC-D100/127** y **MPC-D100/128**. Ambos proceden de la Formación Geológica Nemegt, pero a diferencia del holotipo que procede del sitio Altan Uul III, el esqueleto 127 procede de Bugiin Tsav y el 128 de Altan Uul IV. Se los presento.



Ilustración 11. Izquierda, MPC-D 100/127. Derecha MPC-D 100/128. Modificado de Motani *et al.* (2014).

Como ya es *norma* en los estudios paleontológicos donde se presentan nuevas especies o nuevos especímenes de especies pobremente conocidas, los autores llevaron a cabo un **análisis filogenético**. En dicho análisis encontraron que el taxón hermano del dinoqueiro es *Garudimimus* y el taxón hermano al clado que forman *Garudimimus* + *Deinocheirus* es *Beishanlong*, un ornitomimosaurio gigante.



Ilustración 12. Porción de la filogenia que muestra las relaciones de parentesco de los ornitomimosaurios. En rojo aparece el dinoqueiro. Modificado de Motani *et al.* (2014).

Esta filogenia no soporta la idea anterior que el dinoqueiro era un ornitomimosaurio basal, sino que forma parte de un par de grupos avanzados dentro del grupo. ¿Qué hicieron los paleontólogos con esto? Redefinieron el significado de la familia **Deinocheridae**. Ahora ya no sólo contiene a una



Ilustración 12. Garra del deinoqueiro. Note que su tubérculo está próximo a la base. Fotografía de "Kabacchi".

especie, el dinoqueiro sino que alberga a *Beishanlong* y *Garudimimus*. Los caracteres diagnósticos son un radio y ulna separados, un tubérculo en las garras de las manos ubicado en la parte más próxima a la base de las mismas y una tibia con una gran cresta proyectada hacia adelante y hacia arriba.



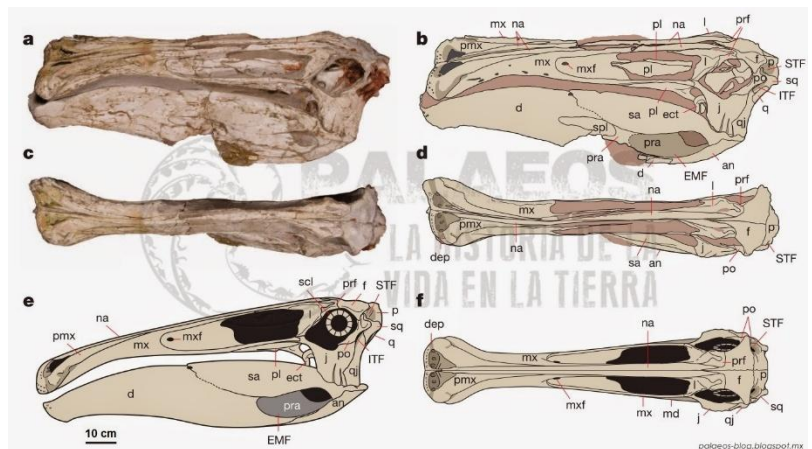
Ilustración 13. Brazos del deinoqueiro. Note que los huesos del antebrazo (radio y ulna) están bastante separados. Fotografía de Jacek Plewa.



Ilustración 14. Porción proximal de la tibia del deinoqueiro. Señalado con la flecha la cresta de la tibia que se extiende hacia arriba y adelante. Modificado de Motani *et al.* (2014).

¿Qué pasó con el cráneo? Bueno, *los paleontólogos no se equivocaron* (sic) y esa cara rara si pertenecía al deinoqueiro. Pero resulta que el cráneo estaba sutilmente deformado. Sin embargo eso no fue problema y se logró reconstruir el cráneo con su apariencia en vida. Entre sus peculiaridades resultó que era **más estrecho** de lo que se creyó y tenía una **mandíbula inferior más robusta**.

Ilustración 15. Cráneo original y restaurado de *Deinocheirus mirificus*. Tomado de Motani *et al.* (2014).



Otra peculiaridad que tiene este "cara de pato" con "manos terribles" es que presentaba unas **espinas neurales agrandadas** en medio del lomo. Estas soportaban o una jorobao una vela. Los autores de su estudio han decidido que la estructura era una **quizá una joroba**, pero no descartan la idea de la vela. Algo curioso es que la espina más alta tiene casi la misma proporción de altura con respecto de su centro a las de *Spinosaurus*.



Ilustración 16. Doceava vértebra dorsal del dinoqueiro (¡cuántas d's!). Tomado de Motani *et al.* (2014).

El dinoqueiro no deja de ser curioso y presenta en su **cola** algunas **vértebras fusionadas**, lo que llevó a los autores y a los medios a decir que tenía un **pigóstilo** (si no tienes idea qué es eso haz clic aquí). La cosa es que en realidad no es un pigóstilo como el de las aves, sino que es más similar al de oviraptoros y terizinosaurios... Por ello se está pensando en otro nombre, pues **esta estructura no es homóloga en aves y dinoqueiros**. Detalles anatómicos que otros tendrán que aventarse.



Ilustración 17. El poderoso y ridículo peculiar "pigóstilo" del dinoqueiro. Tomado de Motani *et al.* (2014). Barra de escala a 5 cm.

La última curiosidad anatómica de este animalito es que tiene un porte muy poco ligero y más bien pesado. Lo que ha llevado a sugerir que *no era una especie con adaptaciones cursoriales* (para correr), sino más bien una con adaptaciones semi **graviportales** (para sostener grandes pesos). Y esto queda sustentado por las proporciones de las patas, la ausencia de un punto de inserción para el músculo iliofibular en la tibia y que sus falanges distales (garras) de los pies no son rectas y aguzadas. En cambio, **sus "garras" se asemejan más a cascos** y de todos los cascos, se parecen mucho a los de los camélidos.



Ilustración 18. Falanges distales ("casco") del deinoqueiro. Modificado de Motani *et al.* (2014). Barra de escala a 10 cm.

Con todo esto uno podría pensar que no hay más sorpresas, pero me dejé lo mejor para el final. Resulta que estos esqueletos no se encontraron desprovistos de todo rastro de la vida de los animales que los dejaron, no. Se logró preservar el contenido estomacal del espécimen *MPC-D 100/127*.

Estos contenidos no sólo corroboran que hay una amplia colección de **gastrolitos**, sino que además ¡se preservó la "última cena" del animal! ¿Que comía? En este raro caso podemos dejar de especular y ver que **el deinoqueiro se alimentaba de ¡peces!** Aunque los autores del estudio no descartan el consumo

de material vegetal poco resistente.

Con todo esto tenemos ahora una imagen muy distinta del dinosaurio que otrora fuera un misterio. No se trataba de un asesino gigante como mis libros de niño sugerían, sino de un enorme come peces y posible vegetariano que evolucionó a partir de ancestros ágiles y corredores. Esto nos recuerda de nueva cuenta lo muy poco que sabemos del pasado y que aún aguardan muchas sorpresas en el registro fósil.

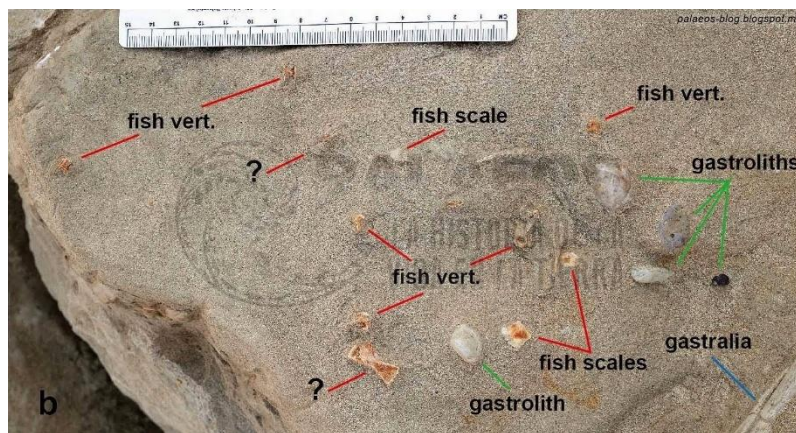


Ilustración 19. Falanges distales ("casco") del deinoqueiro. Modificado de Motani *et al.* (2014). Barra de escala a 10 cm.

Y ahora, unas reconstrucciones.



Ilustración 20. Esta es la reconstrucción "oficial", hecha por el artista Michael Skrepnick. Personalmente no me gusta que las plumas de los brazos sean tan raras y se presenten en un patrón que no existe en ninguna criatura emplumada, ni viva, ni extinta.

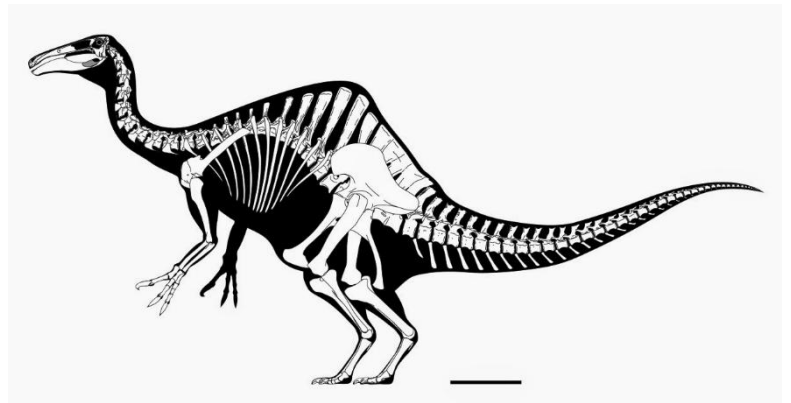


Ilustración 21. Mi cerebro de pollo olvidaba este hermoso esqueleto reconstruido. La barra de escala es a 1 m este es el esqueleto "oficial" según aparece en Motani et al. (2014).



Ilustración 22. Esta reconstrucción es del artista Andrey Atuchin. Igual tengo problemas con el patrón de plumaje de "manos desnudas", pero la cobertura es más amplia.



Ilustración 23. Los dinoqueiros coloridos de Luis V. Rey. Sigo inconforme con las manos pelonas, pero el diseño con carúnculas inflables es genial.



Ilustración 24. Luego del anuncio de la joroba en la 73 reunión anual de la Sociedad de Paleontología de Vertebrados, Joschua Knüppe llevó a cabo esta reconstrucción.

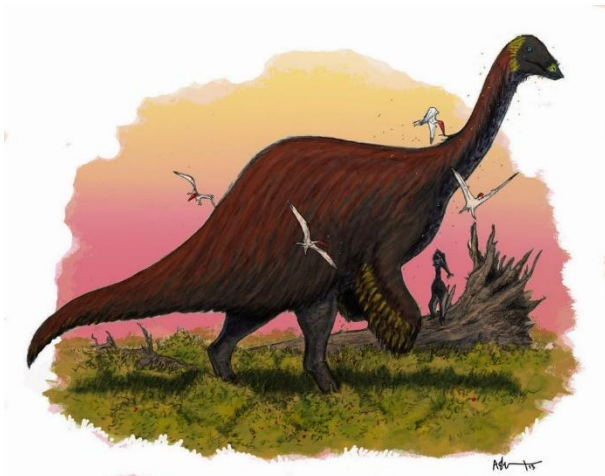


Ilustración 25. Antes de saberse lo de la cabeza, el artista Asher Elbein nos presentó esta joya sin manos y pelonas. Lástima por la cabeza.

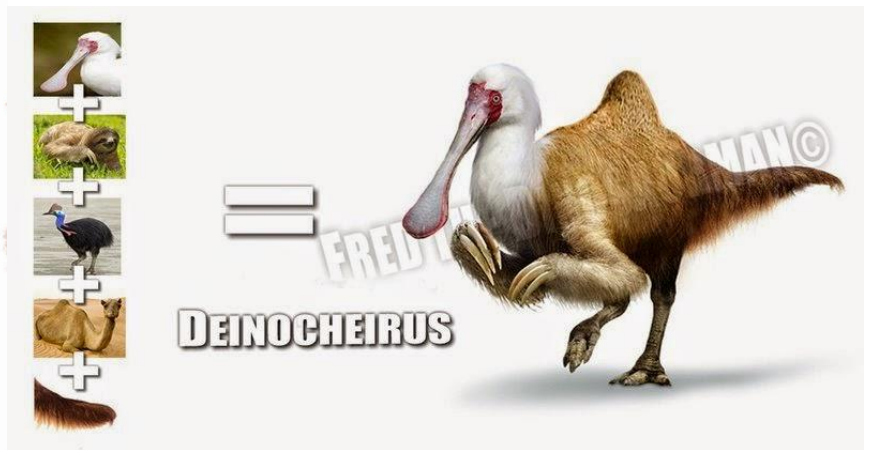


Ilustración 26. Interesante caricatura del deinoqueiro. Hilarante. Pero no la tomen como reconstrucción, era sólo para alentar el humor. Arte por Fred Wierum.



Ilustración 27. Deinoqueiros forrajeando peces como debieran. Arte por Fred Wierum.

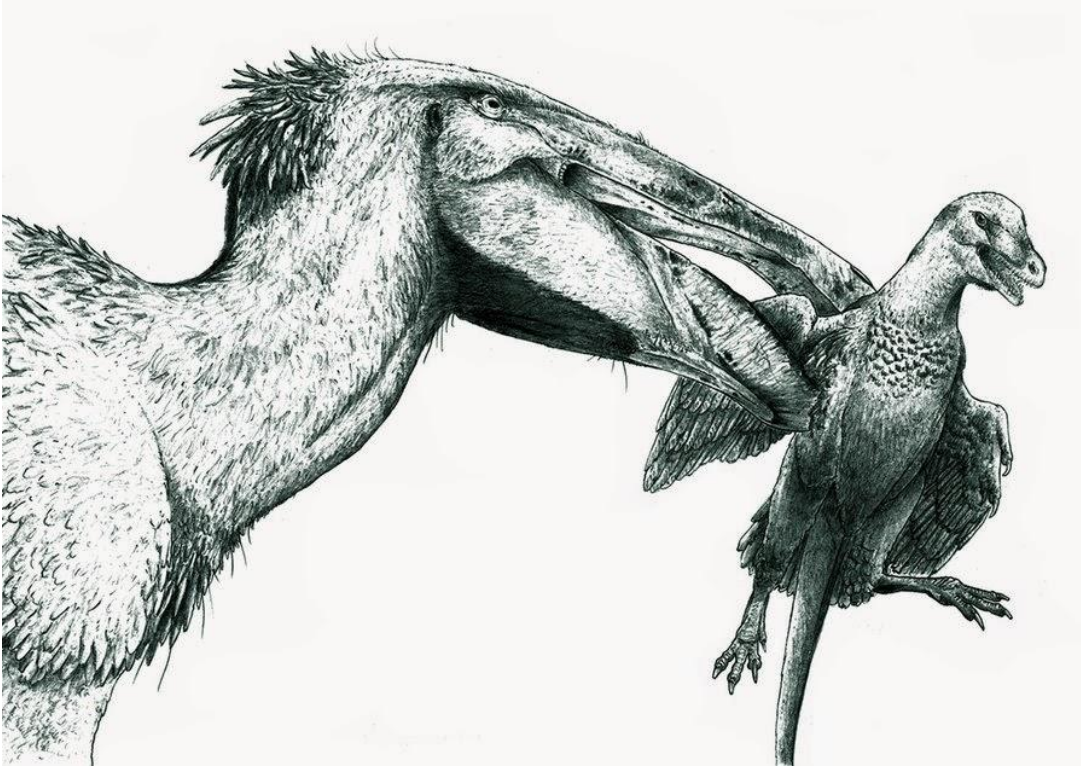


Ilustración 28. Un dinoqueiro levantando a un dromeosaurio con la boca. Quizá le estorbó. Arte por Elijah Shandsheight.



Ilustración 29. Y finalmente, mi favorito dinoqueiro, hecho por Ville Sinkkonen. Este pareciera más una foto que una pintura digital.

FUENTES:

- Kielan-Jaworowska, Z. y N. Dovchin (1972). **Narrative of the polish-mongolian palaeontological expeditions 1963-1965. OPEN ACCESS**
- Osmólska, H. y E. Roniewicz. (1970). **Deinocheiridae, a new family of theropod dinosaurs.** Palaeontologia Polonica (21): 5–19. **OPEN ACCESS**
- Weishampel, D. B., Dodson, P., & Osmólska, H. (Eds.). (2004). **The dinosauria.** Univ of California Press. **VISTA PREVIA DISPONIBLE**
- Kobayashi, Y., & Barsbold, R. (2006). **Ornithomimids from the Nemegt Formation of Mongolia.** Journal-paleontological society of Korea. 22(1), 195. **OPEN ACCESS**
- Lee, Y., Barsbold, R., Currie, P., Kobayashi, Y. y Lee, H. (2013). **New specimens of Deinocheirus mirificus from the late Cretaceous of Mongolia.** 73th annual meeting of the Society of Vertebrate Paleontology. Supplement to the online Journal of Vertebrate Paleontology. Octubre 2013. 161 p. **OPEN ACCESS**
- Lee, Y. N., Barsbold, R., Currie, P. J., Kobayashi, Y., Lee, H. J., Godefroit, P., ... & Chinzorig, T. (2014). **Resolving the long-standing enigmas of a giant ornithomimosaur *Deinocheirus mirificus*.** Nature.

¡Que una alta de sedimentación guíe sus vidas!



BLOG: **LETTERS FROM GONDWANA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTPS://PALEONERDISH.WORDPRESS.COM/](https://paleonerdish.wordpress.com/)

AUTORA: FERNANDA CASTAÑO (@FERWEN).

“LOS ENIGMÁTICOS ACRITARCAS”

Los **acritarcas** son un grupo **heterogéneo** y **polifilético** de **microfósiles** orgánicos de afinidad desconocida. Estos primitivos **eucariotas** aparecen en el registro geológico, por primera vez, hace unos **1400 millones de años**, durante el **Proterozoico**. Alcanzan su pico en el **Paleozoico inferior**, y llegan hasta la **actualidad**.

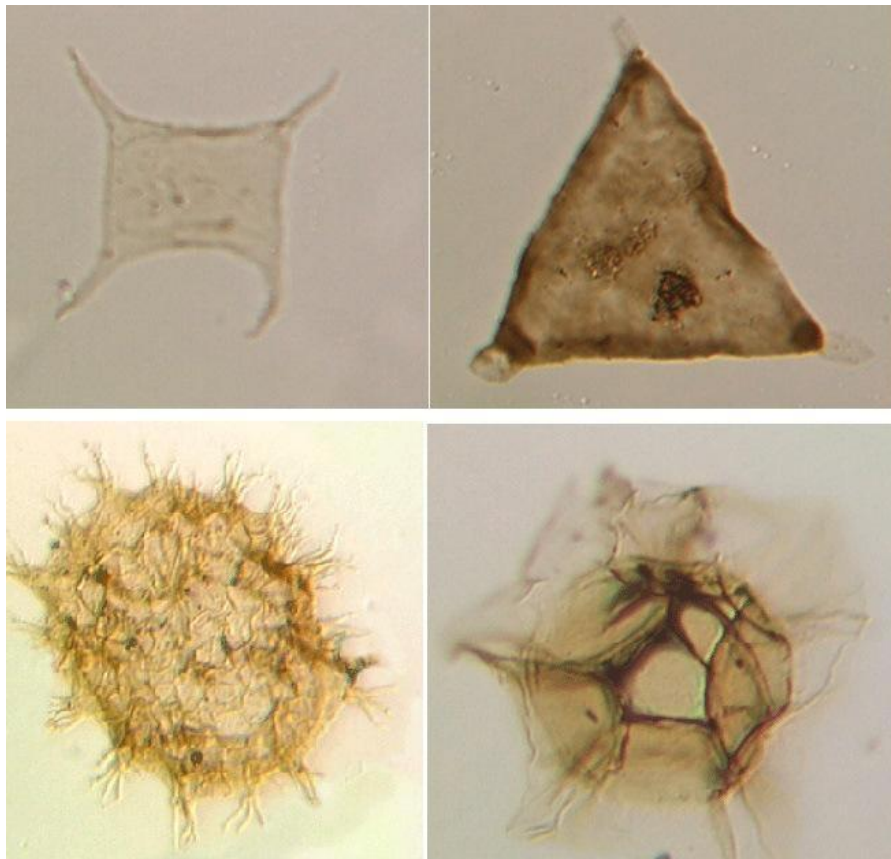


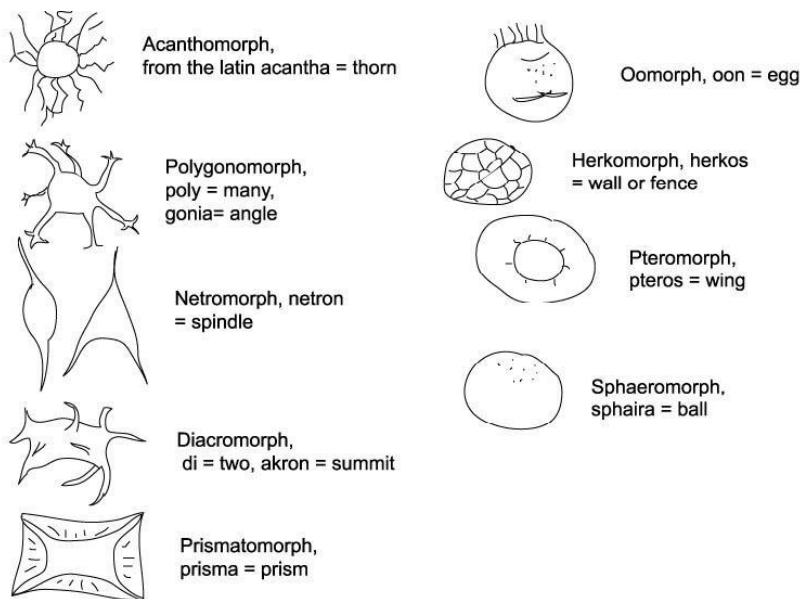
Ilustración 1. Algunos acritarcos que muestran la diversidad de formas dentro del grupo. Imágenes de la UCL

Debido a su abundancia, diversidad, así como su distribución generalizada, los acritarcas son muy útiles en la **correlación bioestratigráfica** y en las **reconstrucciones paleoambientales**. Por ejemplo, la frontera del **sistema Cámbrico / Ordovícico** en el ártico de **Rusia** se estableció utilizando acritarcas.



Ilustración 2. *Skiagia ornata*, del Cámbrico Inferior. Imagen del Museo de Geología de la Universidad de Tartu.

Un acritarca típico consiste en una **cavidad central** rodeada por una **pared de una o varias capas**, con una gran variabilidad de formas y ornamentaciones, cuyo tamaño oscila entre los **5 y los 200 micrómetros**. La pared de estos organismos está compuesta por **esporopolenina** o un compuesto muy similar.



En base a su morfología, los acritarcas se dividen en **nueve grupos**.

En la actualidad, un gran número de formas consideradas antes como acritarcas han sido reclasificadas como **quiste de dinoflagelados, prasinofitas** u otras **algas verdes**.

Ilustración 3. Diagrama que muestra los diferentes grupos de acritarcos. Imagen de la UCL.



BLOG: **VERITAS EST IN PUTEO**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://VERITASESTINPUTEO.WORDPRESS.COM/](http://veritasestinputeo.wordpress.com/)

AUTOR: PEDRO CASTIÑEIRAS GARCÍA (@PETROMET).

“QUÉ REGALAR A UN GEÓLOGO (2014 EDITION)”

Se viene acercando el **viernes negro** (que en esta ocasión caerá el 28 de noviembre, *BTW*) y un año más conviene ir preparándose para las **compras navideñas** (Isidoro mediante). Como no es un examen, no tenemos que dejarlo para el final. Al igual que en [mi anterior entrada](#), os pongo un asterisco en los que a mí me gustarían, por si os sentís generosos.

Comencemos sin más dilación.

1. **Merchandising geonáufrago.** Empiezo mi lista **barriendo un poco para casa** (aunque yo solo participo en mi sección de Petrología y Geoquímica, no me llevo comisión ni nada) y os recuerdo que vuestro **podcast de geología preferido** tiene una **humilde tienda** donde os podréis hacer con **una taza** muy chula y **un par de originales camisetas**. Yo la mía la saco a pasear siempre que me voy por ahí, para **difundir la palabra geológica**.



Ilustración 1. De paseo por Albania.

2. **Un diccionario.** Al que no le hayan regalado uno de estos por navidad es que no ha tenido infancia. Pues si sentís añoranza por esos tiempos pasados, podéis aliviarla con un **diccionario de geología**. Hay varias opciones, solo en **inglés**, **inglés-español** o solo **español**.



Ilustración 2. La de banderas que aprendimos con este diccionario.

En el **primer caso**, tenéis el de Penguin, el del American Geological Institute, este otro de McGraw & Hill, uno de Oxford.

Del **segundo grupo** destacaría este de Sunbelt Publications. Yo tengo una edición analógica del Léxico Geológico Mexicano, que está muy chingón, aunque en la web que os pongo es digital y no sé cómo conseguirlo en papel.

Finalmente, un diccionario de geología **solo en español** no debe ser fácil de encontrar. He buscado en Amazon y en La Casa del Libro y aparecen, pero **de segunda mano**. Con esta excusa, y si tenéis un presupuesto limitado, podéis regalar este enlace.

Si sois de los que buscan palabrotas en el diccionario nada más comprarlo, no dejéis de buscar canalillo, digo, clivaje. Yo en los bilingües, además, busco **rift** y la respuesta es siempre **rift**. Es un poco frustrante.

3. **Cinceles.** Vuestro **martillo pokémon** evolucionó a **maza** el año pasado, pero todavía hay **rocas que se os resisten**. La **fuerza** ayuda (que se lo digan a **Luke Skywalker**) pero donde esté una **aragonesa**, que se quite lo demás. Por eso a veces es necesario ayudarse de un **cinzel** para sacar una muestra decente (aunque tenga clivaje, pobrecilla, qué culpa tendrá).

Si sois **de conjuntar**, podéis optar por un cincel **Estwing**, tenéis incluso gorras y camisetas; si la moda os da igual, pasaos por un **Leroy Merlin** (o cualquier otra *megastore* parecida que pueda existir en vuestro país, tipo **Home Depot**). Si queréis reducir vuestra huella de carbono, otra opción son las **ferreterías de toda la vida**, que no se diga que no apoyáis el **comercio local** (a los chinos ya ni los mento; cada vez que compráis en uno de esos, aumenta la temperatura del planeta 0.001°C).

Respecto a las **características**, yo tengo uno de **punta plana** (un verdadero cincel, los terminados en punta se llaman punteros), pero claro, yo trabajo con **rocas orientadas**. Para **rocas desorientadas** tal vez sea mejor usar un **puntero** (y para un Jedi, un puntero láser). Si no tenéis guantes, mejor que venga **con protector**, vuestra mano os lo agradecerá (por muy mal que suene eso).

4. **Contador Geiger**. Sí, majos, **algunas rocas** pueden emitir la suficiente **radiactividad** como para que se ponga a **sonar** uno de esos detectores. Incluso algunos objetos que tengamos por casa. Una vez visité un reactor nuclear, uno pequeñito, de esos para investigación, y nos enseñaron que en **vajillas antiguas** de colores **verde** o **naranja** se usaban ciertos elementos radioactivos que hacían saltar al Geiger.

Para encontrar uno, solo tenéis que **googlear** “**contador geiger**” y seguro que os salen **varias opciones**.

También existen **aplicaciones** para convertir vuestro **teléfono inteligente** en un **contador Geiger**. Si queréis hacer un regalo más personal, podéis **construir uno**, aquí tenéis las instrucciones.

En cualquier caso, seréis el **alma de una fiesta apocalíptica**.

5. **Lupa**. Sí, ya sé que todo **geólogo que se precie** (incluso los paleontólogos) tienen su **lupa tripleta de 10-12 aumentos**. Esa lupa está bien para ver **minerales o bichos** muy pequeños y así intentar identificarlos.

Pero, ¿y si lo que queréis mirar es un poco **más grande**? Tengo un colega estructurólogo que para ver estructuras (tipo S-C's) se lleva al campo una lupa grande rectangular, de esas con mango que usan las personas mayores para leer las revistas o las recetas de las medicinas. Me dió hace poco por comprar una parecida y me encontré con **esta tienda en Madrid**, tardé media hora en decidirme, e incluso me llevé un trozo de piedra para probarla, y al final pillé **esta**. La **rectangular** me pareció un poco mamotreto y tampoco tenía muchos aumentos.

Ya tengo mi guía, mi lupa y mis escalas preparadas para el itinerario urbano de mañana
[@Paleourbana](#) [@urbantvfestivalhttp://t.co/pRSSEOhQ96](#)

Pedro Castiñeiras (@PetroMet) [November 06, 2014](#)

6. **Prismáticos***. Si la montaña no viene a Mahoma... Mahoma se puede comprar unos prismáticos y ver la montaña de lejos. Y **no solamente montañas**, cualquier **afloramiento de difícil acceso** (tipo pared vertical) puede ser **escudriñado**, sin tener que jugarse el tipo, usando unos buenos **prismáticos**. También los podemos usar para asegurarnos de que esa **ladera** que tenemos **enfrente tiene realmente afloramientos** y merecerá la pena eslomarse para llegar a ella.

Si os cuesta decidir si necesitáis unos 7x35, unos 8x32 o unos 10x25, incluso si no tenéis ni idea de lo que esos números significan, visitad [esta página de REI](#), donde se os desvelará el misterio de las tablas de multiplicar binoculares.



Ilustración 3. No os olvidéis de quitarles al tapa a vuestros prismáticos.

7. **Botiquín**. Ya conocéis mi empeño en mejorar nuestras condiciones de trabajo en el campo y en el laboratorio (tengo algo en mente sobre estos lugares, aunque todavía no haya escrito nada al respecto). Pues llevarse un **botiquín** al campo nunca está de más. Con lo típico: vendas, esparadrapo, unas pinzas (ver más adelante), mercromina, pastis variadas (dependerá de los achaques de cada uno), alcohol, un geotermómetro, agua oxigenada (uno nunca sabe cuándo tendrá que teñirse el pelo).

Recordad que el alcohol de farmacia **no se debe beber**, aunque nos hayamos encontrado un enebro y hayamos metido unas bayas dentro (botánicos los llaman ahora).

8. **Pinzas**. Ya sea para **separar minerales**, **triar microfósiles** o incluso para **extraer espinas** vegetales o **garrapatas**, cualquier geólogo puede verse en la circunstancia de **necesitar unas pinzas**. Cuando estaba de post-doc en Denver, usaba el modelo 0S04P-XD, que aparece en esta web, para separar circones. Cuando me volví a España me compré un par de ellas con un proyecto, que la punta es muy delicada y a la mínima te la cargan.

9. **Lupa binocular**. El complemento perfecto del objeto anterior es una pequeña lupa binocular. En los departamentos y los laboratorios suelen disponer de alguna, pero si está **muy demandada** es mejor tener **una propia**. Y hasta incluso os la puede **pagar un proyecto** (en este caso, los reyes no son los padres, sino los IP's de los proyectos). Para encontrarlas, podéis *googlear* "comprar lupa binocular", o visitar esta web.

10. **Documental***. Aunque escasos, últimamente están saliendo algunos documentales de geología muy buenos. A mí me encantan los de Iain Stewart producidos por la **BBC**. Para más ideas sobre documentales interesantes, solo tenéis que escuchar la sección de Carles Fernández en el Geocast mensual.

11. **Lápiz**. ¿Todavía vas al campo con un portaminas de 0.5 mm? ¿En serio? ¿Y no te ha pasado nunca esto?

¿A que jode? Pues tienes varias opciones:

- a. Te compras un **lápiz de los de toda la vida**. Si es muy blando dejarás el mapa o la libreta hechos una mierda, si es muy duro no verás nada. Lo mejor es una **dureza intermedia**, **HB** o **H**. No te olvides de llevar un afilalápices, sacapuntas, tajalápices, o como quiera que se llame en tu región.
- b. Os pilláis **uno de estos** y luego usáis los lápices del IKEA para ir recargándolo.
- c. Os compráis un **portaminas más grueso**. Los hay de 0.7, 0.9 y 1.3 mm (y mayores). Yo uso uno de **0.9**, regalo de claw-leg.

12. **Bastones de trekking***. Independientemente de **vuestra destreza** correteando por el monte, **un bastón** de estos es siempre muy útil para bajar pequeños desniveles o moverse por un canchal. Sobre todo si consideramos que solemos tener **una mano ocupada** llevando el martillo, la brújula, el mapa o incluso una piedra que no hemos decidido todavía si vamos a guardar en la mochila o no, lo que nos resta estabilidad.

Como siempre, cuando necesito información sobre material de campo, me voy a la web de REI. Sobre bastones cuenta todo esto.

13. **Cubitos de hielo.** La expresión anglosajona “*on the rocks*” nunca tendrá más sentido que con estos originales cubitos de hielo.

Si tienes acceso a **una radial** (sierra, no autopista) y **alguna piedra bonita** (que **no sea porosa**, a no

ser que quieras compartir tu bebida con la piedra), te los puedes hacer tú mismo. Yo me los haré con mi trocito de planeta predilecto.



14. **Camiseta escala***. Y para terminar, el regalo perfecto, aquel que **gusta** tanto al **regalando** como al **regalador**. Perfecto además para que un **regalando no geólogo** tenga el honor de **ser incluido** por fin en las **fotos geológicas del regalador**.

Mirad esta web y decidme si no es original el diseño de esta camiseta y queréis regalarle una a todas vuestras amistades no-geólogas.

Si os ha caído alguno de estos regalos por Reyes, Santa Claus o cualquiera que sea vuestra **superstición local**, y os ha gustado, por favor, **haced un comentario** a esta entrada o pinchad en “**Me gusta**”.

Nada más por el momento, continuará el año que viene.



BLOG: **ROCAS — MINERALES Y MÁS**

DIRECCIÓN WEB:

[HTTP://GEOLOGIAPABLOCORONADO.BLOGSPOT.COM/](http://geologiapablocoronado.blogspot.com/)

AUTOR: PABLO CORONADO (@PABLO_MCORONADO).

“BOSQUE FÓSIL DE VERDEÑA”

Hace 306 millones de años aprox. grandes árboles algunos hasta 5 metros de longitud, plantas, helechos, sigillaria y gigantes cordaites fueron las primeras plantas que ocuparon la tierra. Estos primeros árboles no eran de auténtica madera, sino que, el tronco era herbáceo y en su ápice presentaban una estructura encargada de almacenar y liberar esporas.



La fauna en estos primeros momentos de la vida lo ocupaban grandes insectos alados (protodonatos) con aspecto similar a las libélulas gigantes y (palaeodictiópteros) caracterizados por mandíbulas del tipo nariz corva.



El suelo estaba colonizado por reptiles y anfibios en gran abundancia y de gran tamaño y en los mares abundaban gomátites, branquiópodos, bivalvos y corales.



En esta época en la tierra abundan los pantanos tropicales del cuál originaron en la actualidad todo el carbón que hay hoy día, hay que recordar que la carbonización se produce al morir la planta en un ambiente pantanoso y con poco oxígeno, los hidratos de carbono que constituye la celulosa se descomponen lentamente desprendiendo metano y anhídrido carbónico.

Situación Ecológica

La montaña Palentina contiene una representación desde el Silúrico hasta el Pérmico. Se distinguen cuatro cuencas diferentes y cada una con su propia historia, se supone que en cada etapa hubo una sedimentación entre 5000 y 6000 metros de sedimentos, sumando las cuatro cuencas llegaríamos a unos 15000 metros de sedimentación como mínimo.



La geología del Norte de Palencia es una de las más complicadas de la Cordillera Cantábrica ya que aquí el haz de pliegues está cerrado al máximo, produciéndose convergencias opuestas en una línea

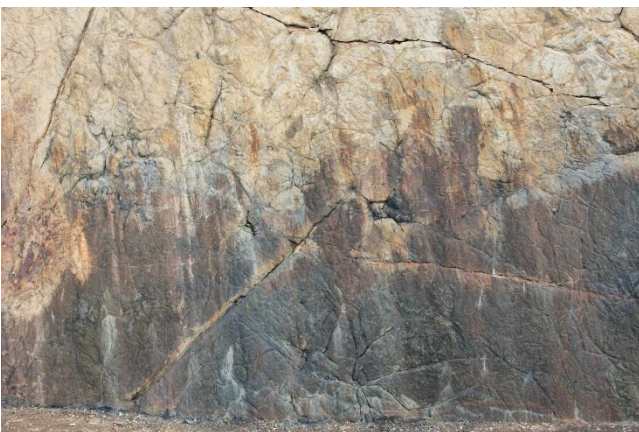
de falla complejo, pero que tuvo su origen en el Westfaliense inferior con un cabalgamiento hacia el sur. Es la Falla de Ruesga, una fractura que se prolonga con la falla de León. La Falla de Ruesga marca el lugar del cabalgamiento de la rama norte del tectógeno cántabro-astúrico, que se traduce en un marcado contraste de facies a un lado y otro de la falla.

La cuenca Palentina se inició en el Westfaliense D Superior con pequeñas flexuraciones que se ven perfectamente dibujadas en la caliza, del Westfaliense medio. Luego se extendió unos 40 Km de anchura que está delimitada por fallas, es muy llamativo el borde oriental que funcionó durante el Westfaliense D Superior como una falla sedimentaria que separaba la cuenca siliciclástica de una forma carbonatada hacia el este.

Se ha confirmado por la tasa de sedimentación, un cálculo en torno 2000 metros por cada millón de años, lo que implica un hundimiento importante de la cuenca de sedimentación. El ciclo se terminó con sedimentos costeros, sobre todo de lutitas (sedimentos de materia orgánica) con intercalaciones de caliza y deltaicas llegando a formar capas de carbón y, finalmente con estratos continentales aunque costeros con carbón de edad barrueliense temprana.

Encuadre Geológico

El bosque fósil se encuadra dentro de la formación de San Salvador. Esta formación deltaica de San Salvador consiste en secuencias granocrecientes que empiezan con estratos marinos lutíticos y limolíticos para llegar finalmente a arenisca. Estas secuencias marinas representan lóbulos deltaicos que rellenaban el espacio disponible por el hundimiento paulatino de la cuenca, y que llegaban a alcanzar el nivel del mar con arenas en la parte más alta de la secuencia.



Al llegar a este nivel se crearon las condiciones para que se estableciera una vegetación costera sobre el arenal. Posteriormente, se produjeron los movimientos tectónicos sin-sedimentarios que hicieron posible la alta tasa de sedimentación, hundiéndose parte de la zona costera, probablemente por fallas

normales, aunque también debieron influir procesos deltaicos por lo que los lóbulos deltaicos iban cambiando de sitio.

Descripción del bosque carbonífero

En la década de los ochenta se hicieron pequeñas extracciones de carbón en el Oeste del pueblo de Verdeña y en otros lugares, en una pared casi vertical de arenisca. Al descubrirse esta pared aparecieron numerosas huellas de troncos y raíces. La posición vertical de la arenisca se debió al plegamiento de los estratos, casi isoclinal, con el plan axial casi vertical.



Las huellas más llamativas son de los aparatos radiculares de árboles pertenecientes a la clase Lycópsida, con una forma cuadrada que obedece a la salida de raíces en cuatro puntos. Estas raíces se dividieron casi enseguida dicotómicamente para crear ocho raíces mayores que se adentraron en la arena a poco ángulo.

Estas se dividieron a su vez, resultando un aparato radicular extenso y poco profundo. Este tipo de raíces se llaman Stigmaria y resulta casi idénticos para los árboles del carbonífero.

En la pared de arenisca se diferencian dos generaciones de árboles. La primera generación llegó a desarrollar su tamaño máximo sin dejar espacio para una nueva generación de árboles. La primera generación de Lycópsidas muestra una ordenación de 2,5 a 3 metros entre árboles.

La segunda generación de Lycópsidas, con tamaño radicular mucho más pequeña se observa con una distribución más irregular.

El hecho de esta segunda generación después de un intervalo sin colonizar, se deduce que la primera generación había muerto cuando las plántulas de los árboles más pequeños tuvieron la oportunidad de desarrollarse.

La segunda generación arraigó donde pudo, y se nota que evitaron asentarse encima de las raíces principales de Stigmaria de la primera, deduciéndose, que los aparatos radiculares de la primera generación no se habían podrido totalmente cuando se desarrolló la segunda generación.

Resumiendo

A una colonización del arenal se formó como término final un secuencia deltaica, siguió una etapa de desarrollo de árboles de Lycósidas que cumplieron su ciclo vital al llegar a su tamaño máximo, al dejar de existir la generación pionera, permitió que se estableciera otra generación de Lycósidas, esta generación no llegó a desarrollar su ciclo vital, ya que fue víctima de una entrada catastrófica del mar, como consecuencia de una falla sin-sedimentaria que hundió una franja costera del bosque.

La fuerte corriente de agua rompió la Lycósidas (Sigillaria) justamente por encima de su base radicular que se quedó anclada en el suelo. Unos árboles con abundante maderas ¿Cordaites?, que constituían un elemento minoritario en el bosque, fueron desarraigados por la corriente, quedando los troncos con sus raíces al aire. La movilidad tectónica de la zona hizo que esta historia se repitiera a menudo en la cuenca palentina, del Pensilvánico Superior.



El bosque de Verdeña constituye, sin duda, un punto de interés paleontológico y es por tanto digno de figurar en el catálogo de lugares geológicos de Castilla y León.

Parte de esta información se ha sacado de la página web de Cervera de Pisuerga y Wikipedia



BLOG: [::ZTFNEWS.ORG](http://ZTFNEWS.ORG)

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://ZTFNEWS.WORDPRESS.COM/](http://ZTFNEWS.WORDPRESS.COM/)

AUTOR: MARTO MACHO (@MARTAMACHOS).

“ERITRONIO ANTES QUE VANADIO”



El mineralogista **Andrés Manuel del Río Fernández** (1764-1849) cumpliría hoy 250 años.

En 1801, examinando muestras minerales procedentes de Zimapán (México), concluyó que había encontrado un nuevo elemento metálico: lo denominó eritronio –eritros, es rojo en griego, el color que tomaba al calentarse–. En 1802 envió una muestra de *eritronio* a Alexander von Humboldt, quien encargó a Hippolyte Victor Collet-Descotils su análisis. Collet-Descotils se equivocó al afirmar que las muestras contenían romo, por lo que von Humboldt pensó que el supuesto nuevo elemento no era tal. El metal fue redescubierto en 1830 por Nils Gabriel Sefström: lo

denominó *vanadio*.

Más información:

- [Wikipedia](#)
- [Andrés Manuel del Río](#), Biografías y vidas
- Eugenio Portela Marco, *Andrés Manuel del Río, químico y geólogo*, Colección Ensayos. Fundación Juan March
- José Alfredo Uribe Salas, *Labor de Andrés Manuel del Río en México profesor en el Real Seminario de Minería e innovador tecnológico en minas y ferreterías*, Asclepio: Revista de historia de la medicina y de la ciencia, vol. 58 (2) (2006) 231-260
- José Alfredo Uribe Salas, *Andrés Manuel del Río: formación científica y desempeño académico en el Real Seminario de Minería de México*, Ciencia Nicolaita No. 46 (2007) 5-28



Ilustración 1. Tabla periódica con elementos antropomorfos de Kaycie D.



BLOG: **UN GEÓLOGO EN APUROS**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://WWW.UNGEOLOGOENAPUROS.ES/](http://www.ungeologoennapuros.es/)

AUTOR: NAHÚM MÉNDEZ CHAZARRA (@NCHAZARRA).

“FALLA NORMAL, FALLA INVERSA”

Hace unos días mientras corría por mi circuito habitual (inmerso en el interior de un pliegue anticlinal formado por materiales principalmente pliocenos) observé esto:

“¡Leches!” –pensé, bueno, en realidad pensé algo más fuerte- ¿Quién ha puesto esta falla inversa aquí? ¡Si no estaba antes!

El caso es que en los días siguientes volví a pasar por el mismo sitio, con idéntico resultado, hasta que el pasado viernes me dije: Obviamente, estoy equivocado y tengo que ver el porqué. ¿Tu qué hubieses pensado?.

Pues sí, estaba equivocado y mucho. Uno de los grandes problemas de los que nos dedicamos a la geología,



Ilustración 1. ¿Quién ha puesto esta falla inversa aquí?

sobre todo cuando somos estudiantes en los primeros años, es el problema de la escala: Hay estructuras que vemos al microscopio, otras en muestra de mano, si son más grandes tenemos que recurrir al afloramiento y si ya tienen kilómetros o decenas de kilómetros (o más) muchas veces tenemos que hacer uso de la cartografía geológica para interpretar o que estamos observando.



La cuestión era que estaba observando tan de cerca el afloramiento que me estaba perdiendo la verdadera estructura fijándome solo en uno de los detalles, concretamente el que quedaba a la altura de mi cabeza (y vista):



Y lo que en realidad era es una falla normal. Aunque los los muros de estos estratos son bastante irregulares por diversos factores, en especial por el de la bioturbación, y hacen un poco más difícil ver cuál es el sentido del desplazamiento, desde un poco más lejos la estructura parece quedar mucho más clara.

Ilustración 2. La realidad era diferente... desde un poco más lejos

De hecho, si nos fijamos en la parte anotada de la última imagen, en la parte superior izquierda he dibujado unas líneas más finas. Estas líneas marcan momentos en los que estaba ocurriendo una sedimentación sobre el bloque hundido de la falla porque este quedaba por debajo del bloque levantado. De cerca se ven como pequeñas láminas paralelas de sedimentos, mientras que en el bloque levantado estas no aparecen.

Esto no solo nos indica que ese (el izquierdo) es el bloque que se hunde, si no que además esa falla es *sinsedimentaria*, es decir, una falla que se encuentra en funcionamiento al mismo tiempo que ocurre la sedimentación en la zona.



Ilustración 3. Panorámica del afloramiento que veo todos los días cuando voy a correr.

Por lo tanto mi consejo cuando vayáis a un afloramiento es: No os quedéis solo con lo primero que veáis. Alejaos un poco para tener una imagen global y después acercaros para ver los detalles, porque como podéis comprobar a veces las cosas no son lo que parecen.



BLOG: **GEOLOGÍA Y MÁS**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://MARCOAH.COM.VE/](http://marcoah.com.ve/)

AUTOR: MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ (@MARCOAH17).

“EL PRIMER DINOSAURIO VENEZOLANO”

Un grupo de paleontólogos de Suiza y del Reino Unido ha descubierto una nueva especie de dinosaurio herbívoro que vivió en lo que hoy es Venezuela durante el Jurásico, hace aproximadamente 200 millones de años lo cual lo hace el primer dinosaurio venezolano. El dinosaurio recién descubierto, denominado ‘*Laquintasaura venezuelae*’, pertenece al orden de los Ornitisquios, conocidos como los dinosaurios de cadera de ave, que incluye especies como el ‘*Stegosaurus*’ y el ‘*Iguanodon*’. Se trata del primer dinosaurio hallado en el norte de América del Sur. Hasta ahora los paleontólogos habían considerado que la región nunca fue habitada por dinosaurios, ya que estaba rodeada de grandes desiertos. Los fósiles de al menos cuatro especímenes fueron recuperados en la Formación La Quinta, en los Andes venezolanos. La especie era del tamaño de un perro pequeño, de un metro de longitud, y caminaba sobre dos patas traseras.



Ilustración 1. *Laquintasaura venezuelae*, se muestran vertebras y parte del fémur

“*Laquintasaura venezuelae*” vivió en pequeños grupos, lo que indica conducta social en esa especie. Los científicos creen que estos dinosaurios eran principalmente herbívoros, pero se observan puntas

El criollosaurio

Es el primer fósil encontrado en el norte de América del Sur, pudo haber vivido hace 201 millones de años



largas y curvas en algunos dientes, algo que sugiere que probablemente se alimentaran también de insectos. “Es fascinante e inesperado descubrir que vivían en manadas”, dijo el científico Paul Barrett, del Museo de Historia Natural de Londres, Reino Unido, el primer autor de un artículo al respecto publicado en la revista “Proceedings of the Royal Society B”. Por su parte, el profesor Marcelo Sánchez-Villagra, de la Universidad de Zürich, afirmó que “la historia temprana de los dinosaurios de cadera de ave es todavía muy irregular, ya que hasta



el momento se han encontrado muy pocos”. “Esta especie tiene un papel fundamental en nuestra comprensión de la evolución, no solo de este grupo, sino de los dinosaurios en general”, concluyó.

Para tener acceso a la publicación original: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/281/1791/20141147>

Geología de la Fm. La Quinta

La Formación La Quinta consta de tres intervalos en su sección tipo: uno inferior, compuesto por una capa de toba vítrea de color violáceo, de aproximadamente 150 m de espesor; uno medio, consistente de una secuencia interestratificada de toba, arenisca gruesa y conglomerática, limolita y algunas capas delgadas de caliza, de color verde, blanquesino, gris o violáceo (espesor aproximado: 840 m); y un intervalo superior, formado por limolita y arenisca, intercaladas con algún material tobáceo, de color rojo ladrillo y marrón chocolate, de aproximadamente 620 m de espesor.

La cantidad de rocas piroclásticas en la Formación La Quinta, decrece de suroeste a noreste en los andes de Mérida; en el estado Trujillo, En la sierra de Perijá, la Formación La Quinta en la quebrada La Ge, donde se divide en tres intervalos: uno inferior (700-800 m, aproximadamente la mitad de la secuencia total), consistente de arcosa marrón a roja oscura, fina a mediana, con pocas intercalaciones volcánicas, y la cual contiene fragmentos vegetales y de carbón; una zona de transición (aproximadamente 100 m), la cual se compone de capas de basalto-andesita (a más de 20 m de espesor), conglomerado tobáceo, y arcosa verde, mediana a gruesa, con intercalaciones de arcosa marrón a rojo oscuro, y lutita roja a negra (rara vez verde) fosilíferas; y un intervalo superior (700-800 m), con rocas de grano más grueso (localmente conglomerado de cantos), consistente principalmente de arcosa roja oscura a marrón oscura, de grano grueso, y capas finas de ceniza félsica roja a rosada.

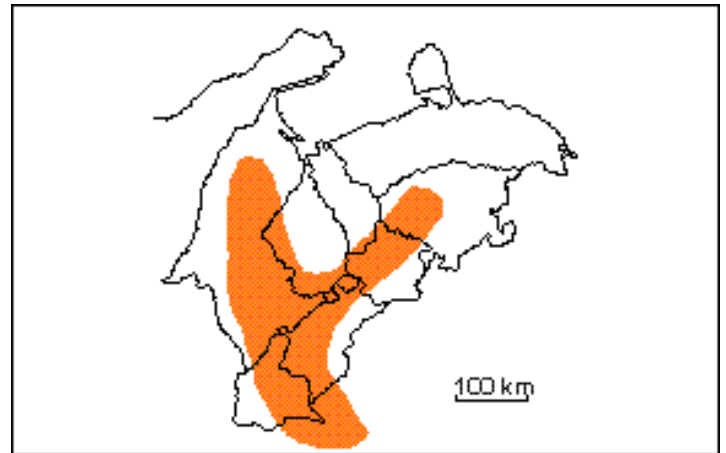


Ilustración 2. Distribución aproximada de la Fm. La Quinta

El contenido de rocas volcánicas decrece de norte (donde predominan en la formación) a sur (hasta menos de la tercera parte del total). En base en las estructuras sedimentarias, litología y distribución de las rocas piroclásticas, se puede postular que la secuencia de limolitas de la formación La Quinta, se originó en una planicie aluvial. En los intervalos inferior y medio, la presencia de toba y conglomerado, indica levantamiento tectónico, un aumento en el gradiente, y una deposición de sedimentos mixtos (gruesos y finos), bajo un clima árido o semiárido.

El cambio de color entre el intervalo medio (verde, gris, violeta) y el superior (marrón chocolate), se debe a la abundancia de toba en el primero. Se ha postulado que la deposición de lavas, desorganizó el drenaje y produjo condiciones de laguna o pantano locales, en las cuales existían condiciones reductoras y una deposición local calcárea. Cuando cesó la actividad volcánica, se restableció el drenaje y se depositó la secuencia de capas rojas superiores. Autores han informado sobre ocurrencias de mineralizaciones de cobre (azurita, malaquita, cuprita, crisocola y, posiblemente, antlerita) en la zona de Seboruco, estado Táchira, asociadas con la Formación La Quinta.



BLOG: **VERITAS EST IN PUTEO**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://VERITASESTINPUTEO.WORDPRESS.COM/](http://veritasestinputeo.wordpress.com/)

AUTOR: PEDRO CASTIÑEIRAS GARCÍA (@PETROMET).

“HIT-AND-RUN”

Interrumpimos nuestra programación habitual para comunicarles que en la madrugada del Carbonífero al Pérmico ha tenido lugar un grave atropello en la localidad alemana de Roßwein.

La víctima, una roca del **complejo granulítico sajón** perteneciente a la Colección Krantz, ha quedado prácticamente irreconocible. La presencia de **abundante cuarzo y biotita**, así como algunos **rastros de granate** en el lugar de los hechos, hicieron pensar en un primer momento que podría tratarse de un **metasedimento**.

La llamativa **ausencia de moscovita** sugería además



Ilustración 1. Imagen general de la roca accidentada. Matriz cuarzofeldespática, cuarzo acintado, biotita de grano fino y porfiroclastos de granate. Arriba, nícoles paralelos (//); abajo nícoles cruzados (X). Campo de visión (CDV) de 5 mm.

que dicho metasedimento pudiera ser de **alto grado**, algo nada infrecuente en un terreno granulítico. Sin embargo, fuentes oficiales consultadas en los últimos cientos de miles de años aseguran haber encontrado cierta cantidad de **porfiroclastos de feldespato potásico**, por lo que las autoridades competentes están empezado a barajar la hipótesis de que la víctima fuera un **ortogneiss glandular**.

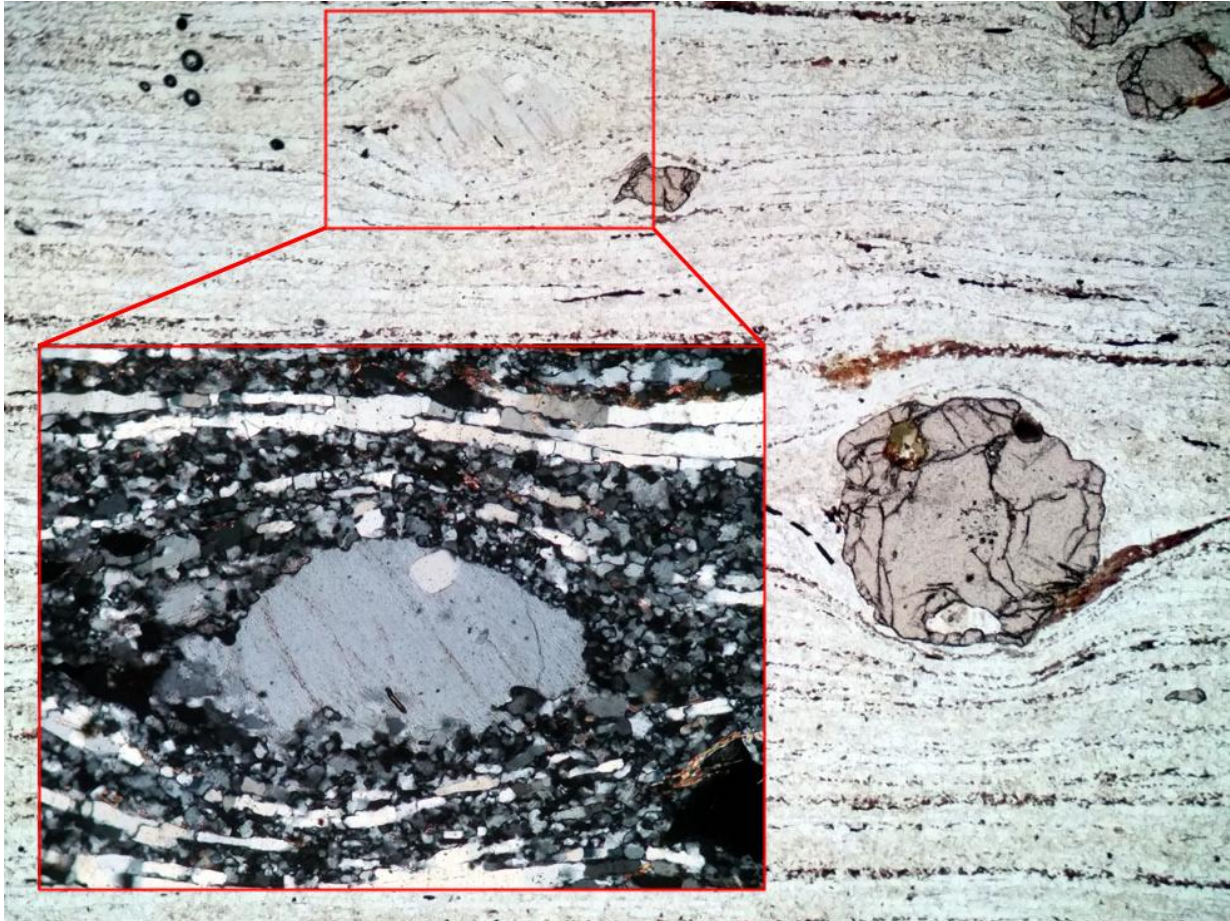


Ilustración 2. Porfiroclasto de feldespato potásico que sugiere que el protolito era un ortogneiss glandular. CDV: 5 mm

También han aparecido **vestigios de cristales de rutilo** muy alargados y de otro mineral de **alto relieve**, **buena exfoliación** y **colores de birrefringencia bajos**, que se cree que pueda ser **cianita**. De confirmarse estos últimos minerales, al alto grado habría que sumar también una **alta presión**.

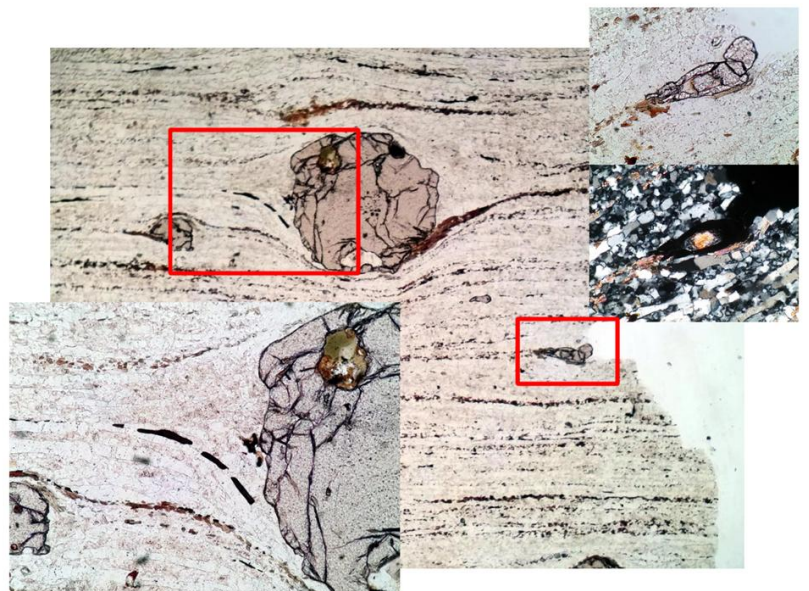


Ilustración 3. Cristales de rutilo alargados en la cola de presión de un porfiroclasto de granate (izquierda) y posible cristal de cianita (con buena exfoliación y color de interferencia bajo) rodeado por granate (derecha). CDV: 5 mm.

La **textura original** ha quedado totalmente **transpuesta**, con la excepción de los ya mencionados **porfiroclastos**, tanto de **granate** como de **feldespato potásico**. Independientemente del origen de la víctima, está claro que fue sometida a una **severa reducción del tamaño de grano**, como si hubiese pasado por un molino (molinita, deberían llamarla).

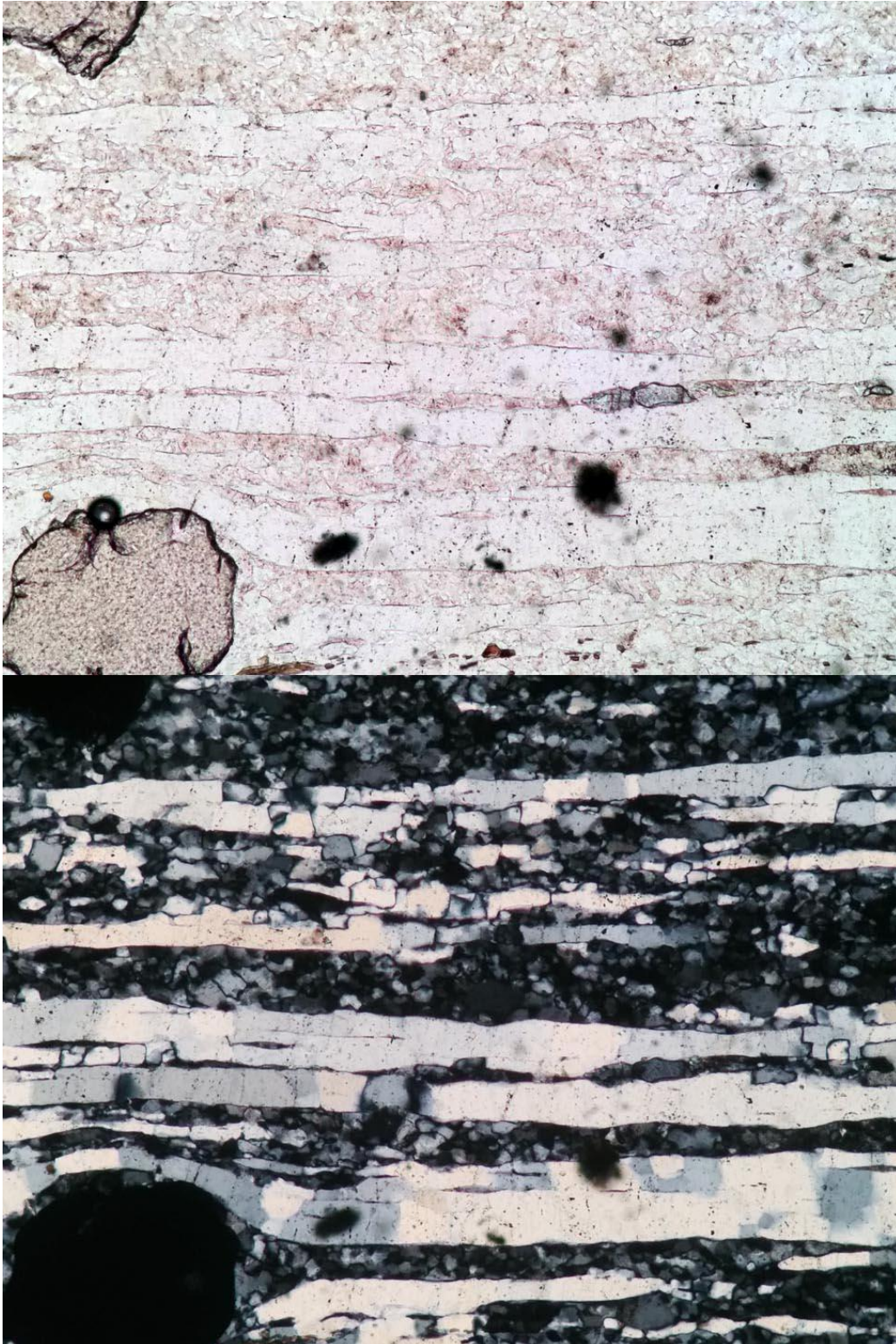


Ilustración 4. Detalle de las cintas de cuarzo donde se aprecia que están poco deformadas, algo característico de alta temperatura. CDV: 1.5 mm.

Como consecuencia del arrollamiento, la accidentada ha desarrollado gran cantidad de **cintas de cuarzo** (*ribbons*) que atestiguan, no solamente la violencia con la que se produjo el choque, sino que este aconteció a alta temperatura.

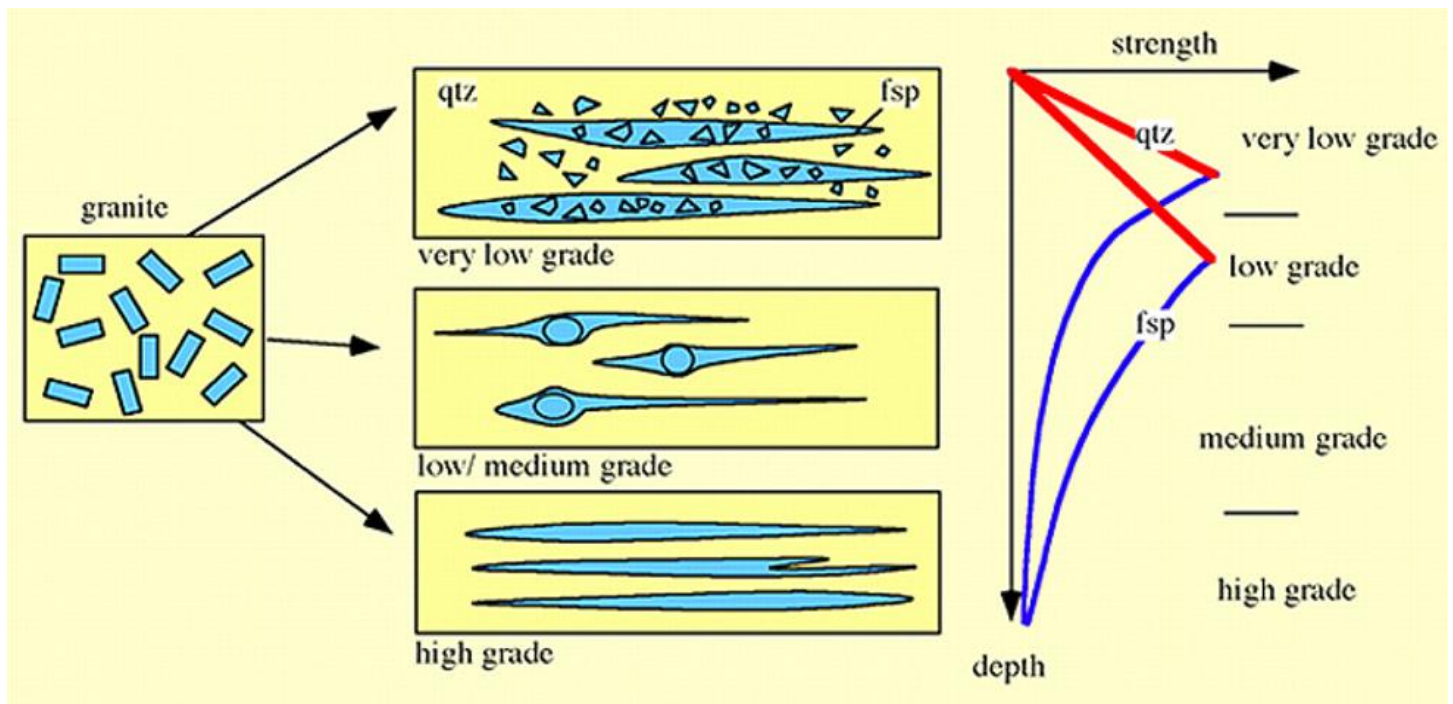


Ilustración 5. Variación de la deformación con la profundidad en agregados cuarzofeldespáticos. A baja temperatura ambos minerales son frágiles, aunque el feldespato tiene menor resistencia. La situación se invierte en el grado medio, ya en condiciones dúctiles. En grado alto, ambos minerales tienen un comportamiento similar. Fuente: Microtectonics, figura 3.42 (segunda edición).

En las próximas épocas esperamos confirmar la identidad de la arrollada para poder ofrecerles más información sobre su situación personal y familiar.

Desde la redacción de este noticiero queremos expresar nuestra más **profunda repulsa** por este **lamentable accidente tectónico** y deseamos que las autoridades localicen a la **orogenia responsable** para que pague debidamente por el delito cometido.

Recordamos a nuestros detríticos lectores que **extremen la precaución**, sobre todo en **márgenes activos**, donde la experiencia se empeña en demostrarnos tristemente la **abundancia** de estos terribles **accidentes**.

Les dejamos de nuevo con el programa que les estábamos ofreciendo: *Sedimentar en cuencas revueltas*.



BLOG: **UN GEÓLOGO EN TU VIDA**

DIRECCIÓN WEB:

[HTTP://PONUNGEOLOGENTUVIDA.WORDPRESS.COM/](http://ponungeologentuv vida.wordpress.com/)

AUTOR: ÓSCAR ERCILLA (@GEOLOGOENTUVIDA).

“NO TODO SON ROCAS BAJO EL MICROSCOPIO”

Durante un proyecto de investigación alguien me propuso un reto. ¿Sería posible hacer una descripción petrográfica de un hormigón? ¿Ese estudio aportaría datos de valor?

Lo primero que hay que saber es qué es exactamente un hormigón, ya que muchas veces se confunden términos. Un hormigón, en la base, está constituido por cuatro ingredientes: cemento, que es una mezcla de cal y yeso, árido, tanto grueso como fino (tamaño arena), aditivos y agua. La mezcla de los cuatro, en diferentes proporciones, conforma uno de los materiales constructivos que han sido claves para el avance de las construcciones a nivel global, cuyas características pueden ser muy variadas, sobre todo en su capacidad portante, que puede ser desde pequeña hasta poder soportar el impacto de un avión sin casi inmutarse. En sí, un hormigón es muy similar a una roca sedimentaria, con granos y un cemento que es lo que finalmente otorga la consistencia al material, pero con ciertas diferencias.



Así que la primera pregunta que me surgió (se puede hacer una lámina delgada) tenía una respuesta positiva, pero al buscar información me reveló que no iba a ser todo tan sencillo. Si bien se puede tomar al hormigón como una especie de conglomerado, en su formación se pueden formar sales, las cuales se crean al reaccionar el cemento, los aditivos y el árido al añadir agua a la mezcla. Estas sales son lo que otorga la resistencia al hormigón o todo lo contrario, por lo que su estudio resulta fundamental.

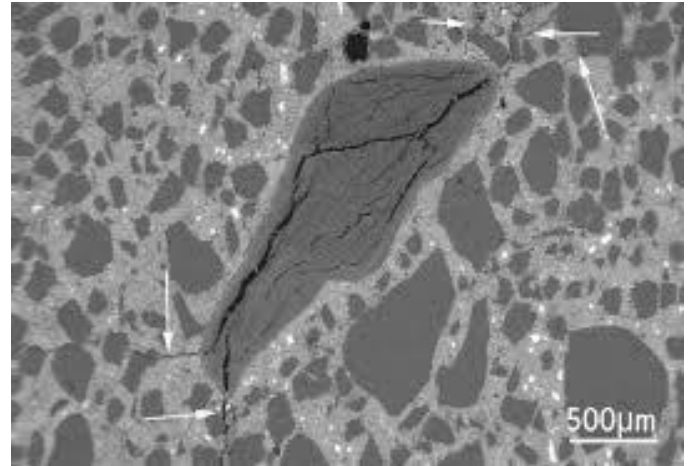
Aquí empezaba la primera inquietud ya que al tener sales la forma de fabricar la lámina delgada sufre una variable que es el líquido a utilizar durante todo el proceso y que no puede ser agua, ya que disolvería las sales que queremos ver y la lámina no serviría de nada. La mejor alternativa es el

queroseno o algún otro líquido en base orgánica. El mayor problema que tiene el proceso es que resulta muy sucio.

Ya tenemos todo. Microscopio, listo. Papel, listo. Lápiz, listo. Lámina delgada, lista. Cerebro, más o menos, listo. Se clavan los ojos en el objetivo y empezamos a observar la lámina, pero asalta otra duda más. ¿Qué es lo que tengo que observar?

Si seguimos con la analogía, cuando se observa una arenisca por el microscopio se debe ver la mineralogía, los fragmentos de roca, la forma de los granos, el sorting. A partir de toda esa información se obtiene una clasificación y una petrogénesis.

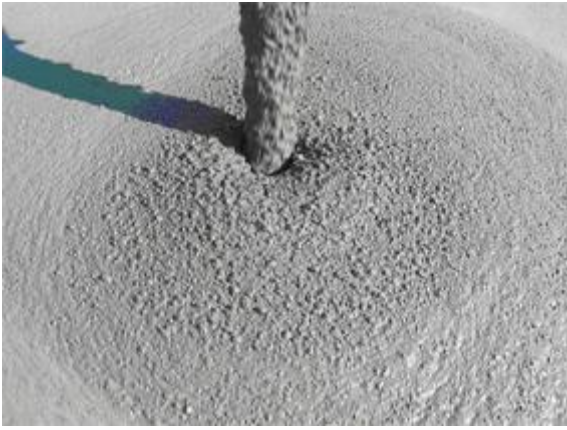
Con el hormigón las cosas cambian.



Lo primero que veremos con el microscopio es que la mayor parte del hormigón lo compone una masa informe y casi vítrea. Esa parte la constituye el cemento y los aditivos, los cuales, ante el proceso relativamente rápido de solidificación (que empieza un par de horas después de su fabricación y puede durar casi tres meses) no tiene la capacidad de formar cristales y se verán dispersos los granos de arena del árido fino. Lo que sí observaremos claramente serán los áridos gruesos, que ante el microscopio no se pueden esconder. Y huecos, muchos huecos.

Para hacer una descripción de un hormigón, por lo tanto, hay que fijarse en otros aspectos que pueden ser claves para desentrañar posibles riesgos o patologías que estén sufriendo el material.

Lo primero es tirar por lo conocido, que son los áridos. Su descripción es sencilla, viendo su composición, la disposición de los cristales, la forma en la que se distribuyen dentro del hormigón (por ejemplo si están orientados) y algo bastante importante que es la longitud y el ancho medio de cada uno de las rocas presentes. Este aspecto, que puede parecer menor, puede ser el responsable de que el material no tenga la capacidad de carga que estaba calculada, ya que relaciones demasiado altas entre el ancho y el largo hacen que el material tenga una menor capacidad para la adicción del cemento en el borde del grano y por lo tanto que quede suelto.



Lo siguiente a observar es el borde del grano. En esta zona es donde el cemento y los aditivos reaccionan con el árido. Si se ha realizado una fase previa de control del árido, lo más probable es que no tenga que pasar nada o los riesgos se hayan minimizado al máximo. Pero cuando un hormigón llega a un laboratorio para investigarlo es porque se ha desprendido y el culpable puede estar en esa zona de interacción.

Se pueden producir dos reacciones importantes de alteración: álcali-sílice o álcali-carbonato. Cada cual depende del árido utilizado (silicatado o carbonatado), siendo el más común el primero, ya que el tipo de roca carbonatada que produce la reacción álcali-carbonato no es muy común. La reacción álcali-sílice se da principalmente en sílice amorfa, como el chert, que al tratarse de estructuras cristalinas desordenadas tienden a reaccionar con facilidad. Esto produce la formación de una especie de gel salino en esta zona de borde, que hace que el material se agriete y vaya perdiendo progresivamente su resistencia.

El tercer aspecto a observar son los huecos. Hasta el momento en el que no me puse a estudiar hormigones no me di cuenta de cuanta información nos pueden proporcionar sobre un material.

Si alguna vez habéis pasado por una obra en la que estaba hormigonando y os habéis parado a ver todo el proceso, habréis asistido a la violación del hormigón. Me explico. El hormigón se vierte en el suelo, mientras unos esforzados albañiles lo distribuyen, o en las columnas previamente armadas. Entre todas las herramientas utilizadas hay un vibrador, un enorme vibrador con un cable larguísimo. Este vibrador es introducido en el hormigón para que vibre y la razón no es otra que sacar todo el aire posible del interior del material. Si se vertiera el hormigón y no se vibrara el material, al ser sumamente viscoso, tendría unas burbujas de aire enormes y por lo tanto menor resistencia.

Todo el aire del hormigón es prácticamente imposible de eliminar en una obra, pero si el proceso de vibrado ha estado bien hecho habrán pocas burbujas, que en las mejores condiciones tenderán a ser esféricas o casi esféricas. Si hay muchas burbujas tenemos un problema, pero si hay pocas y estas son sumamente irregulares, también lo tenemos.

Los huecos irregulares pueden ser producto de disoluciones del cemento, por lo que tendremos cristalizaciones en las paredes de la oquedad. Esto puede deberse a que había un exceso de agua en la mezcla. También pueden darse huecos irregulares en hormigones que se han trabajado bien en fábrica y en obra, pero que en el momento de ser echado, la temperatura estaba por debajo de 0°C, lo que produce pequeños cristales de hielo en el hormigón y pueden llevar a una obra a ser paralizada cuando las probetas de control no den con las capacidades mínimas, ya que el hielo al descongelarse producirá un fracturas al aumentar su volumen. Por esperar unas horas puede perderse mucho dinero.

Por último hay que revisar porcentajes, que son los que dan el volumen de huecos vacíos, el cemento más el árido fino y el árido grueso. Este cálculo permite estimar cuán bien fue la estimación de recursos en la fabricación.

Cuando me retaron a hacer descripciones de hormigones pensé que se trataría de algo sencillo. Que equivocado estaba, pero también descubrí un procedimiento que jamás pensé en realizarlo, y como el estudio de este material puede proporcionar una información tan importante que de otra manera es posible que no se pudiera conseguir. Todo un campo para explorar.

¿Qué es lo que hace que les sea tan difícil divulgar? Yo lo atribuyo a **varios factores**. Primero, no fueron entrenados como divulgadores, sino como investigadores y me requeyteconsta que **el lenguaje de la divulgación es completamente distinto al de la ciencia formal**. No es de extrañarnos pues, que quién no escribe regularmente este tipo de cosas tenga dificultades a la hora de querer hacer divulgación. Segundo, el **nivel del lenguaje** que requiere una publicación de corte divulgativo es fácil para la gente común, pero harto difícil para un científico acostumbrado a una jerga distinta.



Ilustración 3. En ciencia estamos acostumbrados a una jerga distinta. Tal es el caso que en ciencia, teoría no es una conjetura, solución no es una respuesta, pársec no es una unidad de tiempo, un agujero negro no es un hoyo obscuro, etc. Imagen tomada de [aquí](#).

Entonces me aconteció algo curioso, revisité mi pasado para ver por qué se me hacía relativamente fácil divulgar algo el día de hoy. Vi a un mono más flaco cabezón y lampiño sentado frente a un ordenador allá por el **2009** e iniciando la aventura que es este blog.

Luego me sentí viejo al notar que **han pasado ya ¡5 años desde el nacimiento de este sitio!** Fue entonces cuando noté que sin práctica no se puede tener experiencia (algo obvio pero no tan tangible como aquél día). Y luego me asaltó una pregunta más importante y que me hizo pensar "¿por qué diantres no me lo había preguntado antes?" **¿Para qué divulgamos ciencia?**



Ilustración 4. Una pregunta relativamente simple, pero con una respuesta compleja y diversa.

Las razones pueden ser tan diversas como personales, pero existen líneas generales del porqué los científicos divulgan ciencia.

1. Para que la gente se entere.

Por supuesto, esa es la traducción de lo que significa **divulgar**, pero *¿por qué me debería importar?* Algunas ciencias reciben soporte privado, tal es el caso que a aquellos científicos *no les debería importar que la gente común sepa qué hacen* (y ese es el caso casi siempre), pero ¿qué hay de los que no formamos parte de ese club? Otra porción enorme de científicos recibe **fondos públicos** y labora en **instituciones de educación pública** como Universidades. ¿Acaso esos científicos divulgan por obligación? Algunos sí, pero no todos. El argumento usado es que "*debemos devolver a la sociedad lo que se nos da de presupuesto, como comunicarles lo que hacemos*". Yo creo que esto no es necesariamente cierto. Aunque es **loable y preferible** para evitar *encierros en torres de marfil*, en realidad nuestro aporte social está dado, aportamos conocimientos que no se pierden, sino que forman parte del saber colectivo (eso es parte de la ciencia, su cuerpo de conocimientos). La cosa es que divulguemos para sentirnos con "*razón social de existir*".



Ilustración 5. A veces hay cosas que debemos informar que son más apremiantes que otras. Empero, eso no resta validez a lo que se quiera divulgar. Fotografía de Oxfam International.

2. Por la gloria y la fama.

Aunque *parezca chiste*, muchos divulgadores hacen esto **para sentirse poderosos e importantes**. De hecho a mí me acusan frecuentemente de esto, pareciera que a un humano le es imposible querer divulgar por gusto. Somos pocos los que lo hacemos **por amor al arte**, pero

existimos. Nuestros *némesis* son aquellos que en sus delirios de grandeza, divulgan para crecer sus **colosales egos**. Esta es una postura controvertida, pero válida en su propia naturaleza, pero



Ilustración 6. La fama, un poderoso aliciente. Imagen tomada de aquí.

yo simplemente no concuerdo.

3. Porque te obligan.

Pareciera otro chiste, pero hay quienes **obligan a los autores** de una obra a divulgar porque... bueno, por muchas razones. Porque la Universidad/Facultad/Escuela/Instituto se los pide o porque tienen que hacerlo **para cubrir cierto perfil curricular**. Esta es otra razón con la que no coincido, pero creo que es más practicada de lo que pudiera parecer. Si no existiera habría contenidos de más calidad, pero al mismo tiempo, habrían menos contenidos.



Ilustración 7. La divulgación forzada da frutos... unos de un sabor no tan agradable, pero sirven. Imagen tomada de este sitio.

4. Porque es negocio.

Así es mis estimados lectores, **divulgar deja dinero**. Y no, no me baño en torrentes de billetes, monedas, metales o gemas preciosas. Es más, la mayoría de los divulgadores que conozco son *pobretones hippies* como yo. Entonces ¿de dónde saqué la idea de que divulgar deja dinero? Simple, de las **revistas de divulgación sensacionalista** (hablaré mal de ellas en otro tema). Algunas como Muy Interesante tienen dividendos lo bastante copiosos que se siguen publicando. Y es que publicar una revista en papel no es barato, nada barato. Gracias a estas revistas la gente tiene un mayor acercamiento con la ciencia, pero también con la **pseudociencia** y el **sensacionalismo**. Y para muestra un botón.



Ilustración 8. Chale, chale y recontrachale. Lo siento, si no eres mexicano como yo, entonces esto se traduce como "Qué barbaridad, qué barbaridad, qué barbaridad". Imagen reproducida con fines educativos, editorial Televisa, no me demanden, soy pobre.

5. Por amor al arte.

Hemos llegado a la razón que me motiva y que personalmente encuentro **más loable** (también encontraría loable que me pagaran, pero bueno ya veré qué como hoy *tocan violines trágicamente*). Existen muchos divulgadores que **escriben** en páginas web, revistas y otros medios. También existen quienes organizan o tienen programas, canales y sitios con **audios y vídeos**. Algunos empezaron

siendo *almas de la caridad* y ahora ganan dinero, otros siguen haciéndolo por amor al arte. Gracias a ello tenemos de forma totalmente gratuita la posibilidad de tener grandes aportaciones de **personas entrenadas, interesadas y capaces**. Claro, hay excepciones, pero son pocas y hoy no me centraré en ellas.



Ilustración 9. La razón de este y muchos otros espacios, de los cuales, les daré unas recomendaciones próximamente.

Imagen de [aquí](#).

Y bueno, de momento es todo por mi parte. Me despido y espero su visita en este espacio de divulgación de la **paleontología y la biología**.

¡Que la divulgación entre en sus corazones!



BLOG: **GEOEXTREMA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://GEOEXTREMA.COM/](http://GEOEXTREMA.COM/)

AUTOR: PATRICIO VALDERRAMA MURILLO
([@PATRICIOV](#)).

“CÓMO RECUPERAMOS LA ROCA MÁS JOVEN DE LOS ANDES CENTRALES*”

Sí, lo sé, escribir aquí después de casi un año de ausencia es una locura, pero bueno, estamos de carnaval! perdón! estamos de GeoCarnaval!

Cuando escuchamos la palabra “roca”, automáticamente se nos viene a la cabeza una estructura muy dura, con polvo y sobre todo: antigua. Pero todo tiene un principio, las rocas también “nacen”. Una roca puede nacer de muchas maneras: en el fondo de una gran cuenca, por compresión de capas de sedimentos, o en el corazón de una cámara magmática. En todo caso, es muy difícil saber exactamente cuando nació una roca, solo en ocasiones excepcionales tendríamos este dato, ocasiones como esta:



Que les parece si les digo que esta roca **nació el 19 de abril del 2014 a las 10:45 am?** (-5 GTM)
Pues sí! Esta Andesita escorácea fue expulsada por el volcán Ubinas en ese momento, segundos antes era lava líquida, por lo tanto, no era una roca.

Estábamos en trabajos de campo en otro volcán peruano, el Tutupaca, cuando recibimos la llamada que las explosiones en Ubinas eran más violentas y teníamos que hacer los estudios respectivos. Después de varias de viaje, llegamos al poblado de Ubinas, lo que encontramos fueron varios pueblos evacuados y ceniza volcánica cayendo de los cielos, lo que hacía muy difícil respirar, estábamos en una zona de emergencia.

La gran explosión del 9 de abril ya había ocurrido, entonces era nuestro deber (trabajo envidiado por muchos!) como vulcanólogos tomar la mayor cantidad de datos posibles antes de que ocurra otra. Tomamos muestras de ceniza, y cuando llegamos a 2.5 km del cráter encontramos un paisaje lunar! cráteres de impacto dejados por bloques enormes, expulsados durante la explosión como balísticos, los muestro en las fotos de abajo:



Slidely Gallery

Bellas galerías de fotos

Como pueden ver, es más que sorprendente como no solo hallamos una roca, sino más de una decena de maravillosas muestras. Para los petrólogos: Se trata de una andesita escorácea con vesículas con una mineralogía de plagioclasas, anfíboles y otros. Presenta estructuras de enfriamiento fruzco tipo “Corteza de Pan”. Si quieren más detalles de esta roca, dejen sus comentarios y los enviaré con gusto.

Viva el GeoCarnaval!!

** Afirmamos que es la roca más joven de los Andes Centrales por que no ha ocurrido otra erupción en esta zona desde abril del 2014, por lo tanto, hasta tener registro de otra, esta es la más joven.*



BLOG: **UN GEÓLOGO EN APUROS**

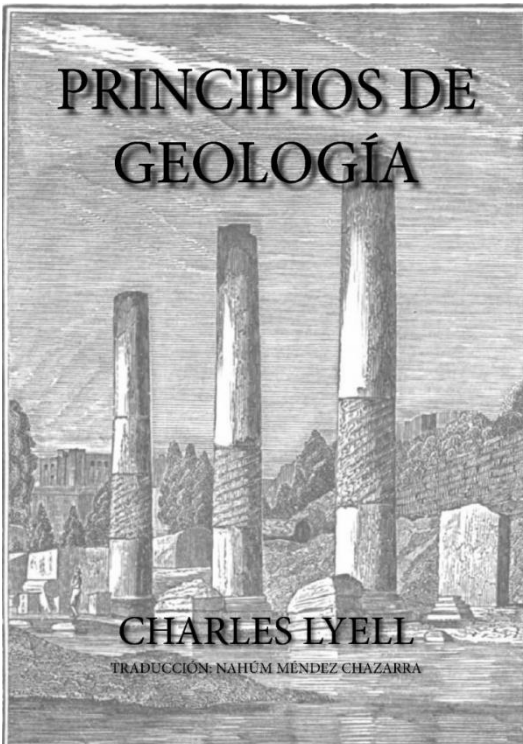
DIRECCIÓN WEB: [HTTP://WWW.UNGEOLOGOENAPUROS.ES/](http://www.ungeologoenapuros.es/)

AUTOR: NAHÚM MÉNDEZ CHAZARRA (@NCHAZARRA).

“PRINCIPIOS DE GEOLOGÍA, DE CHARLES LYELL. CAPÍTULO 1”

Cuando estoy cabreado, me desilusiono o simplemente necesito un empujoncito abro el “Principios de Geología” de Charles Lyell, que me parece una obra fundamental para comprender el nacimiento de la geología moderna. En este, su primer libro, sienta con claridad las bases del *uniformitarismo* propuesto por James Hutton, quien a pesar de también ser uno de los padres de la geología moderna, tuvo menos suerte a la hora de plasmar sus ideas en sus escritos.

Aunque la geología ha cambiado mucho, me gusta la manera en la que Lyell se esfuerza en describir la geología en su primer capítulo comparándola muchas veces con las ciencias humanas. Como no he encontrado el libro en castellano, y si lo está desconozco si está en dominio público, he traducido el primer capítulo porque me parece un bonito ejercicio de reflexión para cualquier geólogo (y cuando digo geólogo me refiero a todas las ramas de las Ciencias de la Tierra, desde la paleontología a la geofísica).



Si lo queréis leer en formato PDF, podéis descargaroslo pulsando sobre la imagen que hay a continuación. Si por el contrario preferís leerlo online, podéis hacerlo [aquí](#).

A continuación, el texto que puedes encontrar descargando el archivo PDF completo mediante el siguiente link:

<http://www.ungeologoenapuros.es/2014/11/principios-de-geologia-de-charles-lyell-capitulo-1/>

CAPÍTULO 1

-El Objeto y la Naturaleza de la Geología-

La definición de Geología -comparada con la Historia- Su relación con otras Ciencias Físicas -No debe confundirse con la Cosmogonía-

LA GEOLOGÍA es la ciencia que investiga los cambios sucesivos que han tenido lugar en los reinos orgánicos e inorgánicos de la naturaleza: se pregunta por la causa de estos cambios y la influencia que han ejercido en modificar la superficie y estructura externa de nuestro planeta.

Por estas investigaciones sobre el estado de la Tierra y sus habitantes en periodos anteriores, adquirimos un conocimiento más perfecto de su condición actual, y una visión más exhaustiva en referencia a las leyes que ahora gobiernan las creaciones animadas e inanimadas. Cuando estudiamos historia, obtenemos una visión más profunda sobre la naturaleza humana al comparar entre el estado actual y los anteriores de la sociedad. Trazamos la larga serie de eventos que han llevado a la posición actual de los casos; y conectando los efectos con sus causas, tenemos la capacidad de clasificar y retener en la memoria una multitud de relaciones complicadas -las distintas peculiaridades del carácter nacional- los diferentes grados de la sofisticación moral e intelectual, y muchas otras circunstancias, que, sin asociaciones históricas, no serían interesantes o se entenderían de una manera imperfecta. Ya que la actual condición de las naciones es el resultado de muchos cambios que anteceden, algunos extremadamente lejanos y otros recientes, algunos graduales, otros súbitos y violentos, de esta manera el estado del mundo natural es el resultado de una larga sucesión de eventos; y si quisiéramos extender nuestra experiencia de la presente economía de la naturaleza, debemos investigar los efectos de su funcionamiento en épocas anteriores.

A menudo descubrimos con sorpresa, cuando miramos hacia atrás en la crónica de las naciones, como la fortuna de algunas batallas ha influenciado el destino de millones de nuestros contemporáneos, cuando habían sido olvidadas desde hace mucho por la masa de la población. Con este evento remoto podríamos encontrar conectadas de una manera inseparable las fronteras geográficas de un gran estado, el lenguaje ahora hablado por sus habitantes, sus formas peculiares, las leyes y opiniones religiosas. Pero mucho más extraordinario e inesperado son las conexiones que salen a la luz cuando llevamos nuestras investigaciones a la historia de la naturaleza. La forma de una costa, la configuración

del interior de un país, la existencia y extensión de los lagos, valles y montañas, pueden a veces trazarse hasta la anterior prevalencia de terremotos y volcanes en regiones que durante mucho no han sufrido perturbaciones. A estas remotas convulsiones, la actual fertilidad de algunos distritos, el carácter estéril de otros, la elevación de la tierra sobre el mar, el clima y varias peculiaridades podrían ser referidas de una manera clara. De otra forma, muchas características diferenciadoras de la superficie podrían a menudo ser adscritas a la operación, en una era remota, de causas lentas y tranquilas -desde la gradual deposición de los sedimentos en un lago o en el océano, o al prolífico aumento de testáceos¹ y corales.

Para escoger otro ejemplo, encontramos en algunos lugares depósitos subterráneos de carbón, que consisten en materia vegetal, antiguamente transportada hacia los mares y lagos. Estos mares y lagos se han cubierto desde entonces, las tierras donde los bosques crecieron han desaparecido o cambiado de forma, los ríos y corrientes en las que flotaron las masas vegetales ya no pueden ser trazadas, y las plantas pertenecen a especies que desaparecieron hace eras de la superficie de nuestro planeta. Además, la prosperidad comercial, y la fuerza numérica de una nación, podría ser ahora principalmente dependiente de la distribución local de combustible y que viene determinada por el antiguo estado de las cosas.

La geología está íntimamente relacionada con casi todas las ciencias físicas, como la historia lo está con la moral. Un historiador debería, si es posible, tener un profundo conocimiento de la ética, política, jurisprudencia, el arte militar, la teología; En una palabra, con todas las ramas del conocimiento que ofrezcan cualquier percepción sobre los asuntos humanos, o de la que podamos obtener la naturaleza moral e intelectual del hombre. No sería menos deseable que un geólogo debiera estar bien versado en química, filosofía natural, mineralogía, zoología, anatomía comparada, botánica; en breve, en todas las ciencias relacionadas con la naturaleza orgánica e inorgánica. Con todos estos logros, el historiador y el geólogo rara vez fallaría a trazar conclusiones filosóficas y correctas de los distintos monumentos² que se han transmitido desde antiguos sucesos. Ellos sabrían a qué combinación de las mismas causas los efectos son atribuibles a estas, y a veces podrían aportar, por inferencia, información respecto a los muchos eventos que no han dejado registro en los defectuosos archivos de eras anteriores. Pero como tal extenso conocimiento está difícilmente al alcance de una sola persona, es necesario que los hombres que han dedicado sus vidas a los diferentes departamentos debieran unir

¹ Testáceos son los animales que tienen concha.

² En el texto no solo se refiere a monumentos como construcciones de épocas anteriores, sino también a formas naturales o artificiales que han perdurado en el tiempo y que sirven como evidencia de hechos importantes.

sus esfuerzos; y de la misma manera que el historiador recibe ayuda de un anticuario, y como aquellos que han cultivado diferentes ramas de las ciencias de la política y la moral, el geólogo también debería servirse de la ayuda de muchos naturalistas, y particularmente de aquellos que han estudiado los restos fósiles de especies perdidas de animales y plantas.

La analogía, sin embargo, de los monumentos consultados en la geología, y aquellos disponibles en la historia, se extiende no más allá de una clase de monumentos históricos, -aquellos que se podría decir están conmemorando inintencionadamente antiguos eventos. Las canoas, por ejemplo, y las hachas de roca encontradas en nuestras turberas, nos aportan una visión en los artes toscos de los primeros habitantes de nuestra isla; las monedas enterradas fijan la fecha de los reinos de algunos emperadores Romanos; un antiguo campamento indica los distritos a veces ocupados por armadas invasoras, y el antiguo método de construir las defensas militares: las momias Egipcias arrojan luz en el arte del embalsamado, los ritos de sepultura o la estatura media de la raza humana en el antiguo Egipto. Esta clase de monumentos aportan autenticidad como ningún otro, pero constituyen solo una pequeña parte de los recursos en los que el historiador confía, mientras que en la geología forma el único tipo de evidencia que está bajo nuestro control. Por esta razón no debemos esperar obtener un relato completo y conectado de cualquier serie de eventos más allá del alcance de la historia. Pero el testimonio de los monumentos geológicos, aunque es frecuentemente imperfecto, posee al menos la ventaja de estar libre de todas las sospechas y tergiversaciones. Podríamos estar engañados en las inferencias que hacemos de la misma manera que a veces erramos en la naturaleza e importancia de los fenómenos observados en el curso diario de la naturaleza; pero nuestra responsabilidad en el error está confinada a la interpretación y, si esta es correcta, nuestra información será certera.

Mucho antes de que la naturaleza perceptible y los objetos legítimos de la geología fuesen totalmente reconocidos, y al principio fuese confundida con muchas otras ramas del conocimiento, de la misma manera que los límites de la historia, poesía y la mitología fueran mal definidos en la infancia de la civilización. Incluso en los tiempos de Werner ³, o al final del siglo dieciocho, la geología parece estar reconocida de una manera tan escasa como un departamento subordinado a la mineralogía; y Desmarest ⁴ la incluyó bajo la jefatura de la Geografía Física. Pero la fuente de confusión más importante y habitual surgió de la noción de que era asunto de la geología descubrir la manera en la que la Tierra se formó, o, como algunos imaginaron, estudiar los efectos de las causas cosmológicas que fueron empleadas por el Autor de la Naturaleza para llevar a este planeta desde un estado naciente y caótico a unas condiciones más perfectas y habitables. Hutton ⁵ fue el primero que se

esforzó a dibujar una fuerte línea de demarcación entre su ciencia favorita y la cosmogonía, por lo que declaró que la geología no estaba de ninguna manera preocupada “con cuestiones como el origen de las cosas”.

Se hará un intento en la secuela de este trabajo en demostrar que la geología se diferencia tanto de la cosmogonía, como las especulaciones que conciernen al modo de la primera creación del hombre de la historia. Pero, antes de entrar más profundamente en esta cuestión controvertida, sería deseable trazar el progreso de la opinión en este tema, desde los tiempos más antiguos al comienzo del presente siglo.

3 Aquí hace referencia al científico alemán Abraham Gottlob Werner, padre del Neptunismo.

4 Nicolás Desmarest fue un científico francés. Propuso el origen volcánico del basalto.

5 James Hutton, el padre de la geología moderna.



BLOG: **EDUCANDONATURALEZA**

DIRECCIÓN WEB:

[HTTPS://EDUCANDONATURALEZA.WORDPRESS.COM/](https://educandonaturaleza.wordpress.com/)

AUTOR: ROCÍO MORENO RODRÍGUEZ (@EDUCANDO_NTZA).

“ABRACADABRA, FLYSCH DE ZUMAIA”

Hace muchos, muchos años una gran maga llamada **Naturaleza** paseaba por una bonita playa, cuando hipnotizada por aquel mágico lugar se dio cuenta de que había perdido el libro donde guardaba todos los secretos de sus poderes. Cuando se percató de semejante pérdida, quiso escribir allí mismo, en la arena, uno de los secretos de su libro mágico. Desde entonces en aquella bonita playa, llamada Zumaia, puede verse escrito uno de los capítulos de ese gran libro. A ese capítulo los geólogos lo llamamos **Paleoceno**, y a cada una de esas páginas contenidas en el capítulo lo llamamos **estratos**.



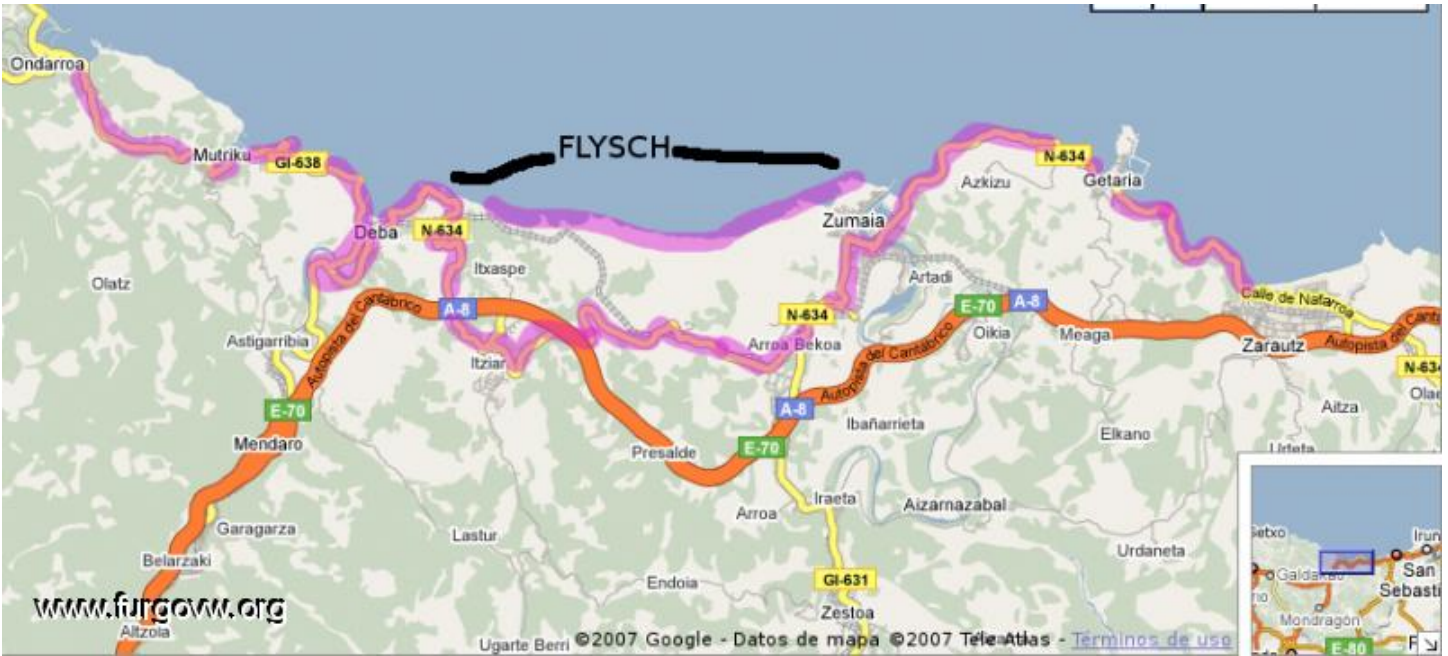
¿Queréis saber el título de ese capítulo y lo que en él ocurre?

Tras descifrar muy detenidamente lo que los estratos de esta playa contienen, los geólogos, en su afán por descifrar todo lo que esta gran maga nos ha ido dejando escrito, han decidido ponerle un título a este gran momento ocurrido en el Paleoceno, “**FLYSCH**”.

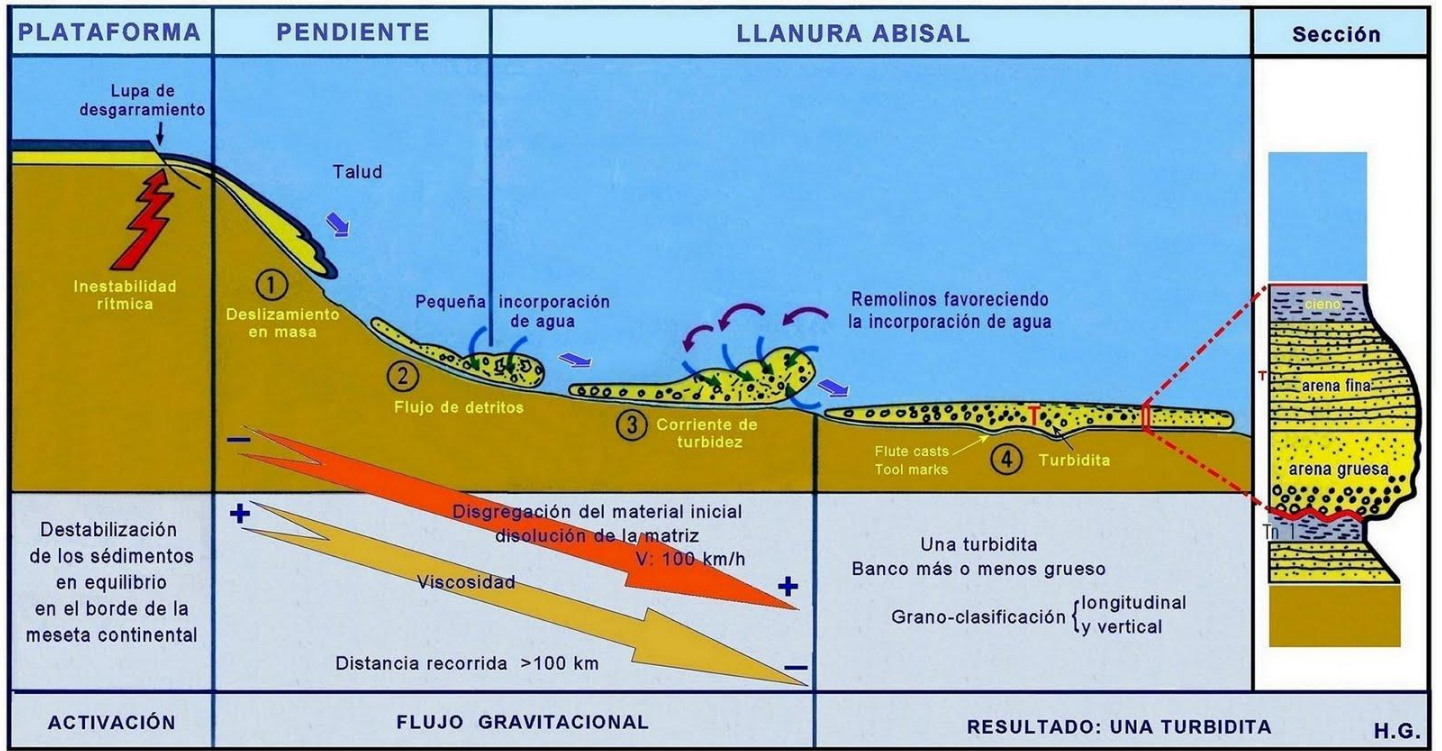


El origen de esta “palabra mágica” proviene del alemán y significa **fluir, deslizarse** o “**terreno que resbala**”, y la verdad es que el lugar hace honor al nombre porque resulta bastante difícil transitar por él sin pegar algún que otro resbalón.

A continuación os muestro un mapa donde podéis ver la localización geográfica de los 8 km de páginas que se escribieron hace 65 millones de años.



Como ya os he dicho estos estratos corresponden al Paleoceno, hace entre 65 y 55 millones de años, el periodo geológico inmediatamente posterior a la extinción de los dinosaurios, y el escenario de esta lejana historia es un **océano profundo** donde se formaban **corrientes oceánicas de gran turbidez**, que discurrían por la pendiente de fondo dejando un tipo de sedimentos llamados **turbiditas**.



El proceso de formación de las Turbiditas ocurre de la siguiente manera:

- 1) Una corriente con carga de sedimentos se desliza por un talud sobre el fondo abisal del océano excavando una estructura sobre la superficie original del océano o sobre la que dejó un episodio anterior de este mismo tipo.
- 2) Al disminuir la velocidad comienza la sedimentación del material que arrastra la corriente en diferentes capas ordenadas por las densidades de los mismos. Estas sedimentaciones son de forma laminar.
- 3) Cuando la corriente se calma se sedimentan los materiales más ligeros dando forma a las partes arcillosas del conjunto.
- 4) Finalmente todas las corrientes de turbidez que se van sucediendo en el tiempo, van dejando capas de sedimentos que se van disponiendo unas encima de otras (acordaros del principio de superposición, las más antiguas en capas más profundas y las más jóvenes en las capas de arriba)



De esta forma lo que ahora observamos son secuencias de estratos en lo que a modo de **gigantescas “milhojas”** se alternan capas duras (calizas y areniscas) y blandas (margas y rocas arcillosas). A esta alternancia de estratos duros y blandos es lo que denominamos **Flysch**.

Estos estratos que hoy podemos ver y estudiar gracias a la **orogenia Alpina** ocurrida a finales del **Eoceno** (periodo que sigue al Paleoceno), y que además de originar el Himalaya, los Alpes y los



Pirineos, hizo que emergieran los Flysch, nos desvelan infinidad de datos sobre la historia geológica de aquel momento.

Además de ser uno de los mejores afloramientos del Paleoceno del mundo, en él nos encontramos cuatro límites geocronológicos muy importantes, dos de ellos los son para el **registro geológico**.

Capa en la que se ha encontrado la concentración de Iridio

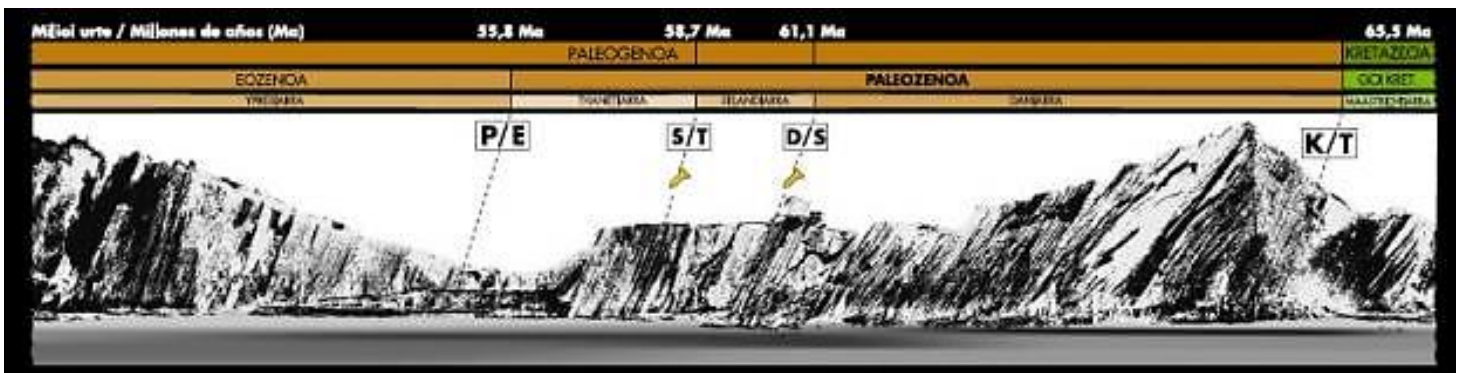
Entre estos estratos se ha encontrado una **capa de sedimento** muy conocida por todos los geólogos como **“límite K-T”** (ocurrido entre el Cretácico-K y Terciario-T), que contiene una anómala concentración de Iridio, y cuya presencia actualmente sólo cabe explicar por el impacto de un meteorito hace 65 millones de años.



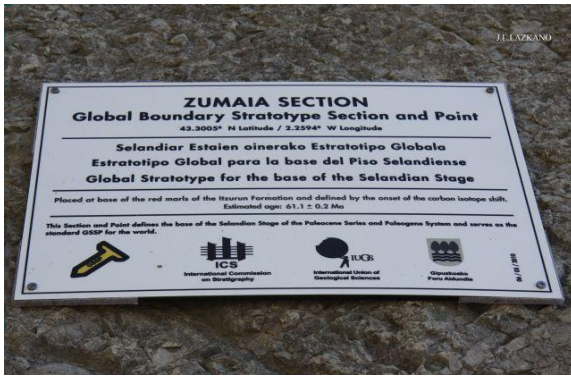
Dicho impacto provocó la extinción del 70% de las especies del planeta, entre ellos los dinosaurios que llevaban 130 millones de años sobre la Tierra. A este gris capítulo de la Historia de la Tierra le sigue el silencio, en la siguiente capa del Flysch apenas se observan fósiles.

También aquí se encuentra el **“límite P-E”** (Paleoceno-Eoceno), momento en el que se produjo uno de los mayores calentamientos de la historia de la Tierra.

Además de estos dos límites se encuentran dos más, el **límite Daniense / Selandiense**, cuando se produjo una gran descenso del nivel del mar, y el **límite Selandiense / Thanetiense**, cuando hubo una inversión de los polos magnéticos. Estos dos últimos han sido catalogados como **estratotipos**, motivo por el cual la **Comisión Internacional de Estratigrafía (ICS)** le ha concedido al Flysch de Zumaia dos “Golden Spike”.



Los límites temporales entre diferentes capítulos coinciden a menudo con eventos bruscos que se pueden reconocer y estudiar en las rocas. La ICS, un organismo internacional dependiente de la UNESCO, se encarga de crear una tabla del tiempo geológico universal y unificada, para que todos los geólogos del mundo hablemos en los mismos términos cuando nos referimos a diferentes edades de la historia de la Tierra. Entre todos los afloramientos del mundo donde se puede ver un límite



geocronológico concreto, la ICS elige uno de todos ellos como referencia internacional. Ese punto geográfico concreto recibe el nombre de estratotipo y se marca con un clavo dorado llamado “**Golden Spike**”. En el caso concreto de Zumaia se le conceden dos, puesto que se han definido dos estratotipos.

Estos clavos dorados se colocaron en la playa de Itzurun el 5 de mayo de 2010.



Golden Spike.

La singularidad de estos acantilados no sólo está en estos límites geocronológicos, que nos han proporcionado una valiosa información sobre crisis biológicas y cambios ambientales, también presenta una gran **riqueza paleontológica**, que nos

hace predecir las estrategias de los animales que habitan los océanos actuales.

Además de su merecido reconocimiento mundial, en Febrero de 2009 estos acantilados fueron declarados **biotopo** con la firme intención de proteger tanta riqueza tanto geológica como biológica, puesto que muchas especies actuales han encontrado su hogar entre las páginas de esta “biblia tectónica”.

Con esto termina el capítulo que la Naturaleza decidió dejarnos escrita hace ya mucho tiempo, cuando el único ser capaz de descifrar aquella magia aún no había hecho acto de presencia en el planeta. Cuenta la leyenda que esta gran maga sigue vagando por todo el mundo. Quizá en estos momentos se encuentre a tu lado, tratando de escribir un nuevo capítulo de su historia, o quizá alguno de esos capítulos se encuentre ya escrito y aún por descubrir en algún lugar profundo bajo los cimientos de tu casa.

Epoch	System	Series	Stage	Age	GSSP	
Epoch	System	Series	Stage	Age	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Holocene				
			Pleistocene	Upper	0.0115	
				Middle	0.126	
		Lower	0.781			
		Pliocene	Gelasian	1.806	🔪	
			Piacenzian	2.588	🔪	
			Zanclean	3.600	🔪	
		Miocene	Messinian	5.332	🔪	
			Tortonian	7.246	🔪	
			Serravallian	11.608	🔪	
	Langhian		13.65			
	Burdigalian		15.97			
	Aquitainian		20.43			
			23.03	🔪		
	Paleogene	Oligocene	Chattian	28.4 ± 0.1		
			Rupelian	33.9 ± 0.1	🔪	
		Eocene	Priabonian	37.2 ± 0.1		
			Bartonian	40.4 ± 0.2		
			Lutetian	48.6 ± 0.2		
		Paleocene	Ypresian	55.8 ± 0.2	🔪	
Thanetian			58.7 ± 0.2			
Danian			61.7 ± 0.2			
			65.5 ± 0.3	🔪		
			70.6 ± 0.6	🔪		
Mesozoic	Cretaceous	Upper	Maastrichtian	83.5 ± 0.7		
			Campanian	85.8 ± 0.7		
			Santonian	89.3 ± 1.0		
			Coniacian	93.5 ± 0.8	🔪	
			Turonian	99.6 ± 0.9	🔪	
		Lower	Cenomanian	112.0 ± 1.0		
			Albian	125.0 ± 1.0		
			Aptian	130.0 ± 1.5		
			Barremian	136.4 ± 2.0		
			Berriasian	140.2 ± 3.0		
	145.5 ± 4.0					



BLOG: **EL NEUTRINO**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://ELNEUTRINO.BLOGSPOT.COM.ES/](http://elneutrino.blogspot.com.es/)

AUTOR: GERMÁN FERNÁNDEZ SÁNCHEZ (@ALTATORON).

“EL MISTERIO DE LOS CASTROS VITRIFICADOS”

En el siglo XII, el monje galés Caradoc de Llancarfan escribió la *Vida de san Gildas*, donde aparece por primera vez el relato del rapto de Ginebra. El rey Arturo había sitiado el castillo donde el rey Melvas (llamado Meleagant en relatos posteriores) la mantenía prisionera, pero Gildas persuadió a Melvas para que liberara a Ginebra y logró reconciliar a los dos reyes. Como todas las historias del ciclo artúrico, ésta tiene su origen en mitos y leyendas más antiguos. Caradoc llama a la fortaleza de Melvas *Urbs Vitrea*, “la ciudad de vidrio”, que se ha relacionado con la ciudad inglesa de Glastonbury por el elemento *glass*, vidrio en inglés. Pero ese nombre también remite a los palacios de cristal (o de vidrio) de las hadas del folclore celta y, lo que resulta más curioso, a un enigma arqueológico que trae de cabeza a los investigadores desde hace más de dos siglos.



Ilustración 1. Detalle de un muro vitrificado en Sainte-Suzanne, Francia (jp.morteveille, 2007)

Fue a finales del siglo XVIII cuando se descubrieron, en Francia y en Escocia, las primeras murallas vitrificadas. Se trata de restos arqueológicos datados entre los siglos VII y V a.C., construcciones de

bloques de arenisca, granito u otras rocas metamórficas, sin argamasa, que se han calentado a tal temperatura que se han transformado en vidrio y se han fusionado unas con otras. Se han encontrado restos de murallas vitrificadas por toda el área de expansión de los pueblos celtas durante la Edad del Hierro, en las Islas Británicas, Alemania, Dinamarca, Polonia, Bohemia, Bosnia, Hungría, Portugal y Turquía, aunque también hay algunos en Escandinavia y en Irán. Creo que en España no tenemos. La mayor concentración de murallas vitrificadas se da en Escocia, sobre todo al norte del río Forth, donde se conservan varias decenas de castros cuyas murallas están vitrificadas total o parcialmente.

Desde su descubrimiento, se han propuesto diversas teorías para tratar de explicar la formación de estas murallas vitrificadas, pero ninguna es completamente satisfactoria. No son producto natural de erupciones volcánicas, como propuso en 1777 el anticuario jesuita escocés Thomas West, ni resultado del impacto de rayos. Tampoco son los restos de murallas destruidas por el fuego accidentalmente o durante una batalla, como pensaba en 1787 el historiador escocés Alexander Fraser Tytler, Lord Woodhouselee; para vitrificar un muro de granito es necesario mantener una temperatura entre 1 100 y 1 300 °C durante un periodo prolongado, lo que resulta imposible al aire libre; la temperatura máxima de una hoguera de madera al cabo de 24 horas a duras penas alcanza los 1 100 °C. Para conseguir la vitrificación se precisan condiciones sólo alcanzables en el interior de un horno, pero ¿cómo se mete en un horno un muro de decenas o centenares de metros de longitud?

En 1881, el geólogo francés Gabriel Auguste Daubrée propuso que la vitrificación se había realizado a propósito, para reforzar las murallas. Pero en realidad, el proceso de vitrificación consigue el efecto contrario, fragilizar los muros.

Por último, se ha propuesto que la vitrificación de las murallas está relacionada con un culto al fuego practicado en la fiesta celta de Beltane, o con la destrucción deliberada de la población por un ejército enemigo, o con un ritual de clausura relacionado con el abandono del lugar.

Pero queda por resolver otro enigma: El método de construcción de estos muros vitrificados. Los análisis químicos indican que la sosa, la potasa, la sal y la arcilla eran imprescindibles para rebajar la temperatura de fusión de la roca. Cuando el contenido en sodio y potasio de las rocas de construcción locales era bajo, se añadían rocas más ricas en esos elementos, a veces traídas desde grandes distancias. A pesar de todo, los experimentos realizados hasta la fecha sólo han conseguido calentar las piedras al rojo o, como máximo, una vitrificación parcial. Lo que sí ha quedado claro es que era necesaria una gran cantidad de combustible y una superestructura que encerrase el muro para concentrar el calor en su interior durante un periodo de tiempo prolongado. Pero aún no sabemos cómo lo hacían.



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)

AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

“22 MENSAJES ANTI - EVOLUCIÓN”

¡ADVERTENCIA! Este tema contiene opiniones y hechos "desagradables" si usted no gusta de la ciencia... Se recomienda discreción y se prohíben los troles.

Hace *relativamente poco*, el famoso divulgador y popularizador de la ciencia **Bill Nye** se vio en un *debate* con el acérrimo creacionista **Ken Ham**. Para ver el “*debate*” sólo pulsen en el botón de reproducir de aquí abajo.



El resumen del *debate* es el siguiente: **Bill Nye** invita a que **los que tienen dudas de cómo opera la ciencia, se acerquen a ella**, pues es vital que siga habiendo interés en ella, por el futuro de la humanidad. **Ken Ham** por su parte, presentó una serie de **malentendidos, mentiras y dudas** que una lectura breve a un libro sobre ciencia y evolución hubiesen resuelto. Finalmente Bill Nye está **abierto a cambiar de postura** (“la evolución es un hecho”), si se le presentan evidencias suficientes al respecto; mientras que Ken Ham dejó bien en claro que **nada cambiará su postura**, pues él “*ya tiene un libro*”.

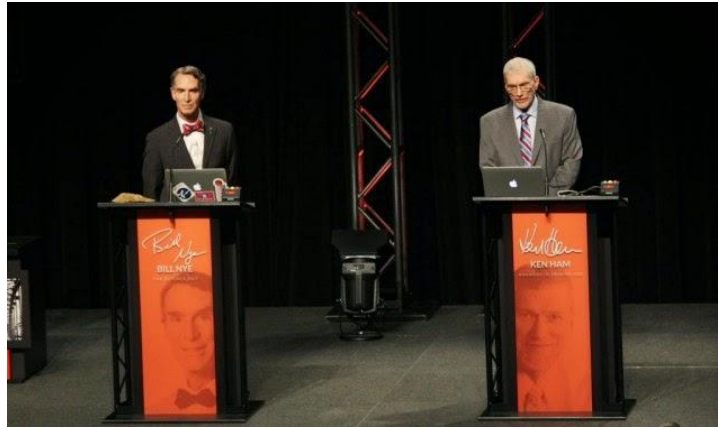
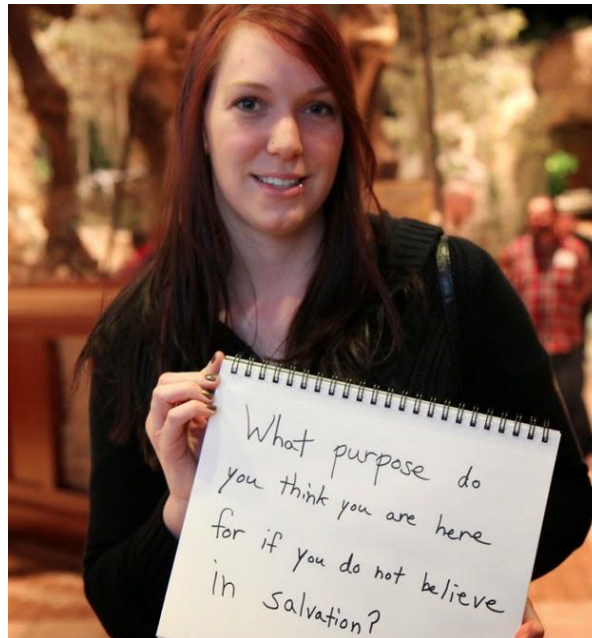


Ilustración 1. Los participantes del "debate".

En otras palabras, **ninguno ganó el debate**, pues Nye se dedicó a no debatir y Ham lo perdió desde el inicio al no ser capaz de cambiar su postura (así no se debate, sólo se discute a lo bobo).

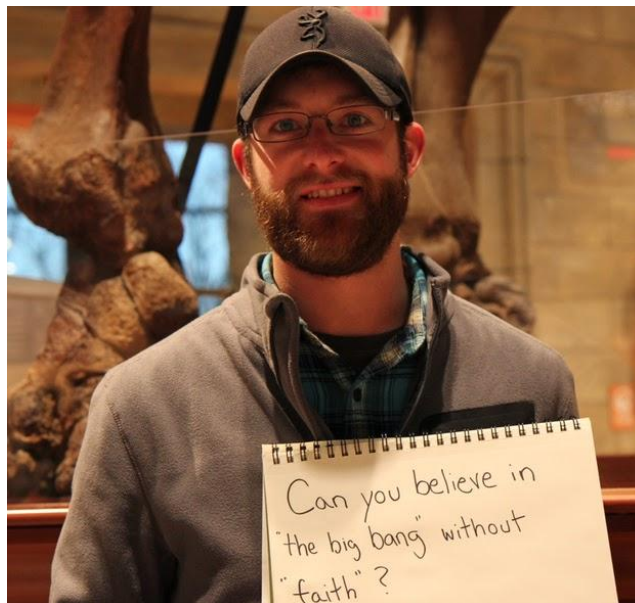
En fin, **el motivo de este post no es el debate en sí**, pues personalmente no considero eso un debate, sino una suerte de un hombre jugando ajedrez con una paloma, que ignora las reglas, tira todas las piezas, defeca en el tablero y se declara "victoriosa". Lo que en realidad me llamó la atención es una serie de 22 mensajes del público hacia Bill Nye. Y son estos mensajes el **núcleo** de este tema. Trataré de responderlos, pues Nye no se tomó el tiempo para esta empresa (ya verán por qué no lo hizo). Iniciemos.

"¿Qué propósito crees que tienes al estar aquí si no crees en la salvación?"



Bueno, para creer en la salvación, **también tenemos que creer que necesitamos ser salvados**. Y para ser salvados, **debemos estar en peligro**. ¿Peligro de qué? ¿Cómo y quién nos predispuso al peligro? ¿Estamos seguros que existe ese peligro? Por otra parte, **la mente humana siempre ve propósitos** (generalmente donde no los hay), pues los humanos tenemos propósitos que deseamos cumplir y por ello trasladamos nuestros deseos a la naturaleza. Desgraciadamente, **la naturaleza no tiene propósito**, pues no es consciente de sí misma. Por horrendo y desolador que pudiera parecer, **la vida no tiene propósito**. Sin embargo, **todos y cada uno de nosotros podemos encontrar el propósito que queramos** y dado que no hay un propósito más válido que otro, **todos los propósitos son igualmente válidos**.

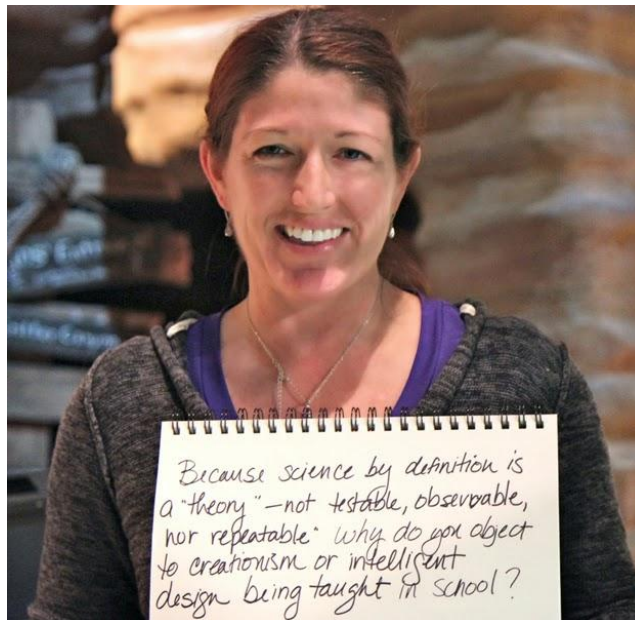
“¿Puedes creer en el “Big Bang” sin fe?”



Por supuesto. De la misma forma que **cualquiera puede creer en hechos naturales sin tener fe**. ¿Cómo es esto? Simple, *en lugar de fe, nos convencemos por el peso de las evidencias*. En vez de potencialmente auto-engañarnos con nuestros deseos (fe), podemos mirar qué evidencias existen de que tal o cual hecho/fenómeno hayan tenido lugar. **El big bang, al igual que la evolución es un hecho**. La teoría es lo que los humanos tratamos de establecer para darle sentido, para saber cómo es que funciona, no si existe. ¿Qué evidencias hay del big bang? Muchas, pero las más fáciles de entender son la **expansión del Universo y la radiación de fondo**. El primer hecho nos dice que todas las galaxias se alejan unas de otras; ¿qué pasa si ponemos la cinta en reversa? *Tenemos un universo en contracción hasta un punto de máxima densidad y masa, una singularidad*. ¿Tenemos razones para pensar que las singularidades existen? **Si**, puesto que se han observado los agujeros negros (que otrora eran teóricos y son singularidades). La otra evidencia es el fondo de microondas, *este fondo se puede observar desde cualquier televisor en un canal entre canales visibles, donde exista ruido*. Cerca

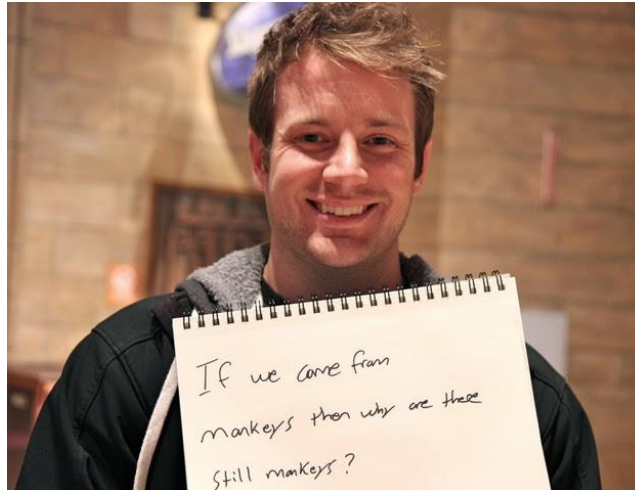
del 1% de todo ese ruido es en realidad el fondo de microondas. ¿Qué nos dice ese fondo? Que en el pasado muy, muy remoto (hace unos 13 mil millones de años, por su distancia) el universo estaba caliente por doquier, demasiado caliente, es más, infinitamente caliente ¿Qué puede explicar esto? De nuevo, **una singularidad universal**.

“Debido a que la ciencia es por definición una ‘teoría’ –no verificable, observable, o repetible- ¿Por qué objetas que se enseñe creacionismo o diseño inteligente en las escuelas?”



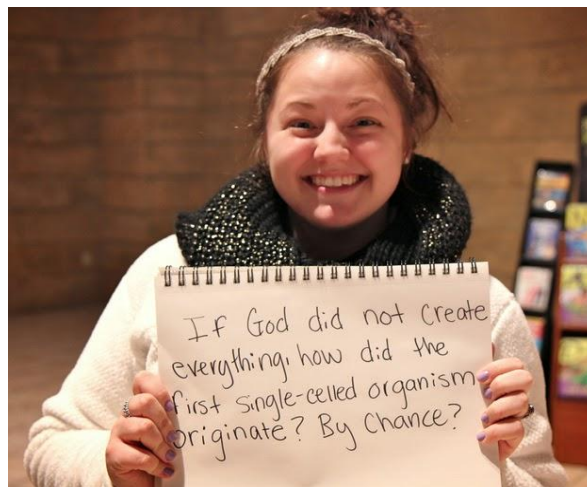
Esta pregunta tiene dos aristas que limar. La primera es una concepción completamente errónea de ciencia. **La ciencia no es lo que dice esta señora, ni de cerca**. Y es por ello que hay que enseñar ciencia en lugar de mitos, ella es el ejemplo perfecto del porqué urge enseñar buena ciencia. Y no, una teoría científica no es lo que esta dama implica. Esa es la definición popular de “teoría”, no de “teoría científica”. Estas palabras homónimas (misma escritura, misma pronunciación) no significan lo mismo, de la misma forma que un “gato” y un “gato hidráulico” no son lo mismo. La teoría científica es un **“modelo de la realidad que explica el origen/función de un determinado fenómeno y que se apoya por diferentes líneas de evidencia”**. Para entender más al respecto haga [clic aquí](#). Por otro lado, el diseño inteligente o creacionismo no deben ser enseñados en escuelas públicas, por la **separación de iglesia y estado**. Si se enseña diseño inteligente, también (y para ser justos) se deben de enseñar los mitos de creación de todas las otras religiones. Además, esta clase debería estar fuera de la clase de ciencia, pues no es tal cosa. Y no lo digo yo, lo dicen miles de científicos e incluso, cortes judiciales.

“Si venimos de los monos, ¿por qué aún hay monos?”



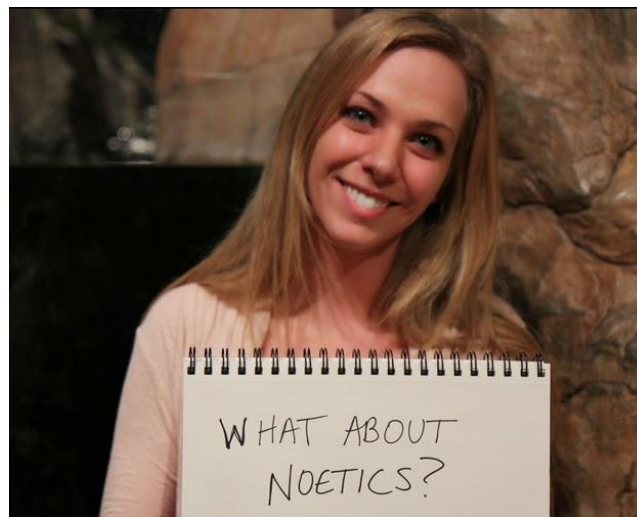
Esta pregunta está **mal desde el inicio**. *Ningún científico cuerdo diría que “venimos”* (lo que sea que eso signifique) *de los monos*. Lo que los biólogos dicen es que **el hombre (*Homo sapiens*) y los chimpancés (*Pan spp.*) compartimos un ancestro común inmediato de hace unos 7 millones de años**. Es decir, no son nuestros “padres” sino nuestros “*primos*” evolutivos. Y ¿qué significa mono? Así solito, nada. Mono no es una categoría taxonómica. Primate si lo es y ¡sorpresa! **El hombre no es nada más que un primate elevado por su propio ego a creer que no es un primate** (para más información al respecto, [haga clic aquí](#)). Ahora, supongamos que la pregunta no está tan mal. Podemos hacer una pregunta casi igual de descabellada: **Si los latinoamericanos descienden de españoles e indígenas, ¿por qué aún existen españoles e indígenas?** ¿Aprecia el truco estimado lector? Los latinos no descendemos de españoles o indígenas actuales, sino de personas de estas denominaciones del pasado. Del mismo modo, los humanos no descienden de un primate actual, sino de uno extinto, para ser específicos, de *Homo heidelbergensis*.

“¿Si Dios no creó todo, cómo se originó el primer organismo unicelular? ¿Por accidente?”



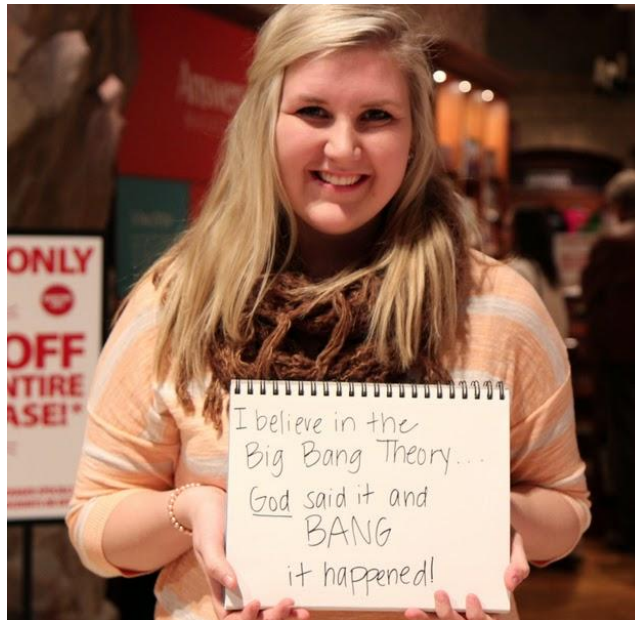
Vaya manera de crear falacias lógicas. En la pregunta se puede reemplazar el sujeto Dios (que generalmente designa a la deidad judeocristiana, aunque el nombre proceda de Zeus) por **cualquier otra deidad y sigue siendo igual de inválida**. ¿Por qué? Por la simple razón de que primero, **debemos demostrar que un dios creó todo** (si afirmamos algo, el peso de la prueba recae en nosotros y ella afirmó implícitamente que Dios creó todo... ciertamente no creó mi alimento de la mañana, vi mientras era preparado). Y aunque muchos creyentes así lo consideren, esto no ha sido demostrado. Luego, la chica procede a **provocar**, alegando que los biólogos evolutivos consideran que las cosas suceden *por accidente*. Y no. Algo que si se considera como **importante en la evolución**, pues es el primer paso, **es la mutación**. *La mutación no ocurre por accidente* (entendido desde un significado popular), sino que ocurre por causas perfectamente conocidas y estas causas tienen una probabilidad conocida de ocurrencia. Tal es el caso que se conocen tasas de mutación en distintas criaturas y grupos de criaturas. Es decir, **la mutación es azarosa en el sentido probabilístico, no en el sentido ¡puf, magia!** Tanto es así que la probabilidad tiene leyes y se puede estimar. La magia, no. Muchos suelen equiparar evolución con ganar la lotería y asignan probabilidades muy pequeñas, para que algo evolucione de la nada y por magia (accidente en el sentido pleno de la palabra). Sin embargo, **la evolución es acumulativa**. Es como querer ganar la lotería, pero no debes comprar un boleto cada vez, pues al ser acumulativo, *cada número correcto se queda* y sólo juegan de nuevo aquellos incorrectos. De tal forma que, en unas cuantas tiradas ganarás el premio mayor. Oh, y un pequeño detalle. **La evolución no se trata del origen de la vida, para eso existe otra teoría llamada abiogénesis**. Es como querer que un mecánico te prepare un platillo gourmet.

“¿Qué hay de la noética?”



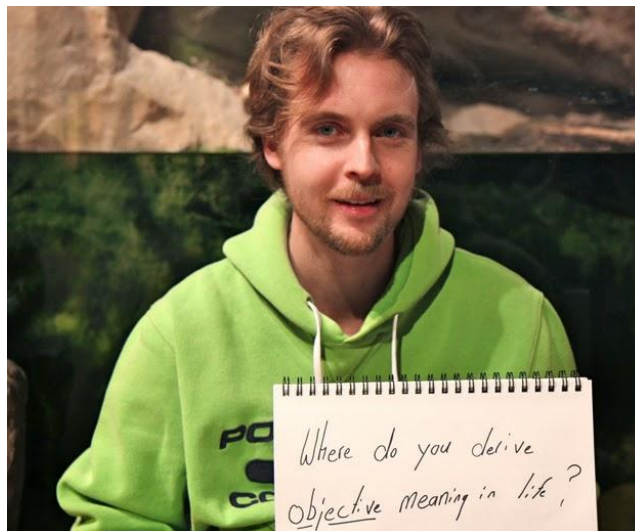
Si, ¿qué con ella? ¿Acaso guarda alguna relación con la evolución y el creacionismo? No que yo sepa. Siguiendo por favor.

“Yo creo en la teoría del Big Bang... Dios dijo BANG ¡y pasó!”



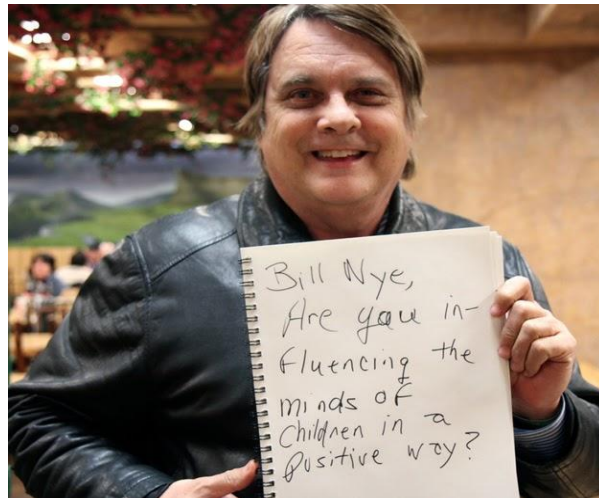
Interesante propuesta. Ahora, como dije antes, **podemos reemplazar el nombre Dios por el de cualquier otra deidad creadora y listo, tenemos un argumento igual de inválido.** La lógica no favorece el nombre de algún dios en particular. Ahora ¿qué dice la ciencia? Simple, que no es imposible, pero que **debe de ponerse a prueba.** Si ella cree eso sin evidencias, *no hay razón para darle más valor que la afirmación de que un unicornio mágico rosa orbita júpiter.* ¿He visto al unicornio o dispongo de evidencias que soporten su existencia? No. Así que **esta declaratoria no tiene valor científico.**

“¿Cómo derivas un sentido objetivo de la vida?”



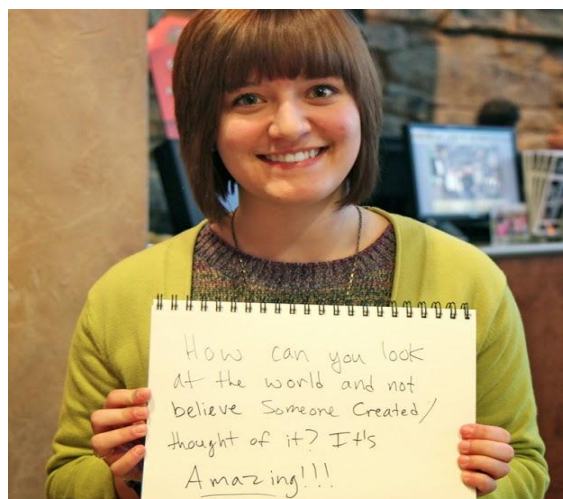
Anteriormente dije que **la vida no tenía propósito objetivo, sino el que quisiéramos darle**. En un sentido amplio, **la vida si tiene sentido objetivo y es el reproducirse**. Sin la reproducción, la vida no tiene sentido. Así que *aunque no resulte en un sentido tan loable como otros*, la vida sí que tiene un sentido objetivo desde una perspectiva biológica. Desde un **sentido completamente retórico**, la vida tiene un sentido: **perecer**. Esta mirada tétrica nos indica que siempre podremos encontrar un sentido objetivo, sólo hace falta buscar más.

“Bill Nye ¿estás influenciando de forma positiva las mentes de los niños?”



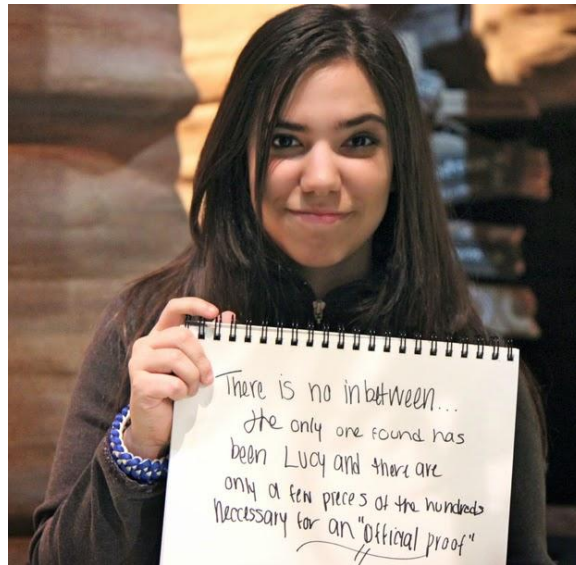
Bill Nye es conocido como **“Science Guy”** por generaciones de niños, hoy adultos a los que alentó a dedicarse a la ciencia con su programa. Así que sí, **el Sr. Nye está haciendo un trabajo excelente**. Por otro lado, hacer que tus hijos crean lo que tu crees por que sí y sin darles la oportunidad de razonar o dimitir, no sólo no es influenciar negativamente sus mentes, sino además, es una clara violación a los derechos humanos de los niños (para más información vea [este video](#)).

“¿Cómo puedes mirar el mundo y no creer que alguien lo creó? ¡Es maravilloso!”



Simple, **de la misma forma que no puedo creer cualquier proposición sin evidencias** (y nadie debería hacerlo). Mi pregunta es ¿cómo puedes mirar el mundo y creer que alguien lo creó? Nada en el universo funciona fuera de los principios naturales. De tal forma que **no tenemos ninguna razón válida** (desde una óptica lógica) **para creer que los fenómenos sobrenaturales existen** (aunque muchos crean en ellos).

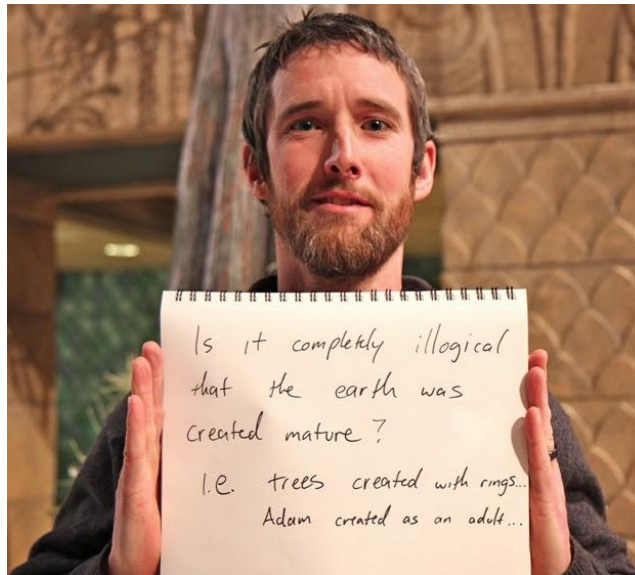
“No hay intermedios... El único encontrado es Lucy y sólo hay unas cuantas piezas de las cientos necesarias para una ‘prueba oficial’ ”



Bueno, para empezar, **la evolución es un proceso continuo**. Por ello, **toda forma de vida es intermedia a otras formas de vida**. La generación de mi madre es intermedia entre la generación de mi abuela y la mía. Recordemos unos puntos importantes. La evolución es el cambio de frecuencia alélica en una población, de tal forma que si hay cambio en la frecuencia de un par de genes, ha ocurrido evolución. **NO se tienen que generar especies nuevas para que la evolución haya ocurrido**. Al fenómeno de génesis de nuevas especies se le denomina **especiación** y sólo se aprecia a través del *tiempo profundo*. Pudiera parecer que estamos dándonos por vencidos, que Lucy (*Australopithecus afarensis*) es la única fuente de evidencia de la evolución humana, pero no es así. De hecho **se conocen varias especies de homínidos que son “eslabones” hacia nuestro ancestro común con los chimpancés**. Muchas de estas especies están representadas por **cientos de individuos** (*A. afarensis* cuenta con al menos 5 especímenes importantes). Otras cuestiones, la evolución no es lineal, por lo que **los eslabones evolutivos no existen**. Y, no hay fases intermedias perdidas entre nuestra especie ancestral (*Homo heidelbergensis*) y nosotros (*Homo sapiens*). Si acaso tenemos poca información de los primeros pasos desde el ancestro común con los chimpancés, pero día a día se hacen nuevos descubrimientos y no parecen haberse detenido. Finalmente, **la ciencia no**

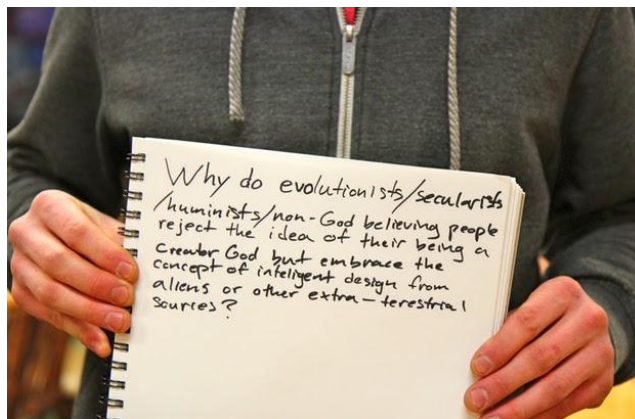
es una corte, por lo que no se requiere una “prueba oficial”, disponemos de decenas de evidencias que se integran en una teoría lo suficientemente robusta que no ha sido reemplazada, sino complementada.

“¿Es completamente ilógico que la tierra fuera creada madura? i.e. Los árboles creados con anillos y Adán creado como adulto.”



Si. Es completamente ilógico, pues no hay nada en el Universo que se haya observado en plena creación, pero **si en formación por causas naturales** (y esto incluye planetas). Estas es una interesante excusa, pero no funciona porque carece completamente de observaciones similares o de alguna evidencia.

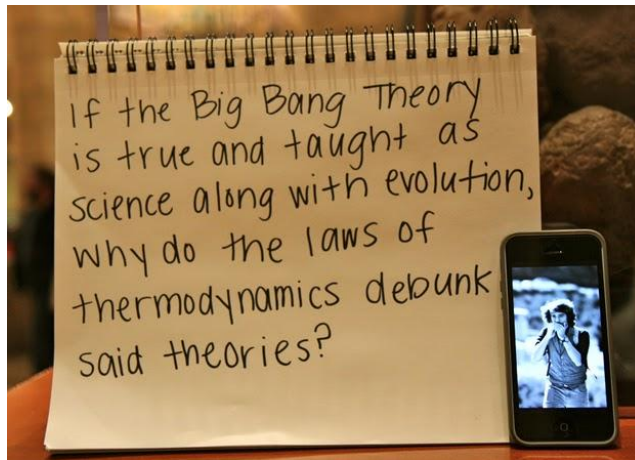
“¿Por qué los evolucionistas/secularistas/humanistas/no-creyentes en Dios rechazan la idea de que hay un Dios creador, pero abrazan el concepto del diseño inteligente a partir de alienígenas u otras fuentes extra-terrestres (sic)?”



No, no lo hacemos. Los “*evolucionistas*” (sabes que es un creacionista cuando se refiere a los biólogos como “evolucionistas”), no creemos en eso, porque no hay evidencias de menuda afirmación. Quizá este individuo confundido se refiera a la *panspermia*, la **hipótesis** (no teoría) que implica que la vida no surgió en la tierra, sino que fue traída a nuestro planeta por un cuerpo extraterrestre. Bueno aquí unos puntos interesantes.

Uno, **es una hipótesis que no ha sido puesta a prueba**, por lo que no es parte del corpus de conocimiento científico. Y dos, **no involucra aliens**, ni de broma (esa es otra gente querido Sr., Científico no es lo mismo que Cientólogo, aunque suene parecido).

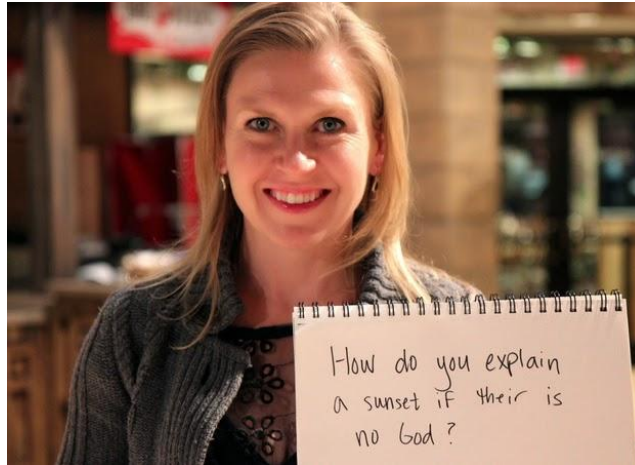
“¿Si la teoría del big bang es cierta y se enseña en las escuelas junto a la evolución, por qué las leyes de la termodinámica destruyen esas teorías?”



Ah, el famoso **mantra** de los que no saben nada de termodinámica. Uno, **el segundo principio** (no es ley) **termodinámico es sólo aplicable para sistemas adiabáticamente aislados**. Esto es, para *sistemas que no intercambien materia ni energía con otros sistemas*.

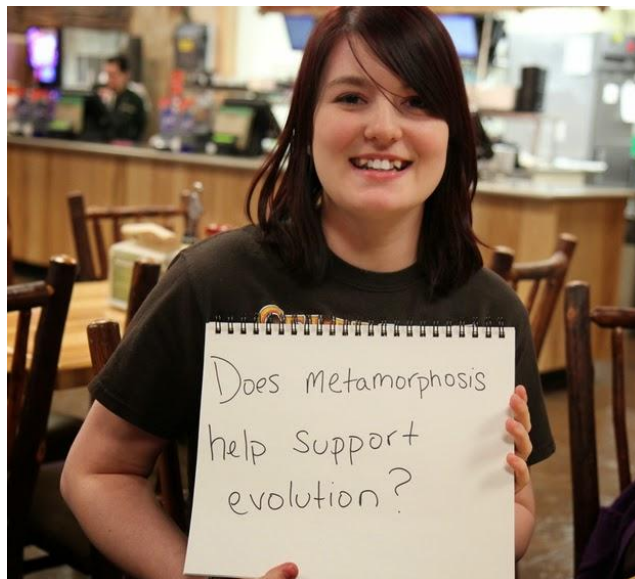
Los seres vivos no son sistemas adiabáticamente aislados, intercambian materia y energía con el ambiente. Y si uno dice “*ah, es que eso es para la tierra*”, es lo mismo, **el planeta recibe energía del sol y de otras fuentes, así como materia** (toneladas diarias). Con el universo es otra cosa, pues este principio se cumple cabalmente, la entropía está aumentando. En síntesis, el segundo principio termodinámico no “desprueba” ni la evolución, ni el big bang (de hecho, hace de éste último una cosa casi forzosa).

“¿Cómo explicas una puesta de sol si no hay Dios?”



La tierra es esférica. El sol es una fuente luminosa focal. Las fuentes lumínicas focales no pueden iluminar completamente un cuerpo tridimensional, por lo que éstos últimos tienen una zona con sombra (noche), que se contrapone a la zona iluminada (día). La tierra rota sobre sí misma. Al hacerlo tiene una zona en día y otra en noche todo el tiempo. Las zonas donde deja de haber luz se convierten en zonas de penumbra. Y así señora es como hay puestas de sol. ¿Se requiere una explicación sobrenatural? No.

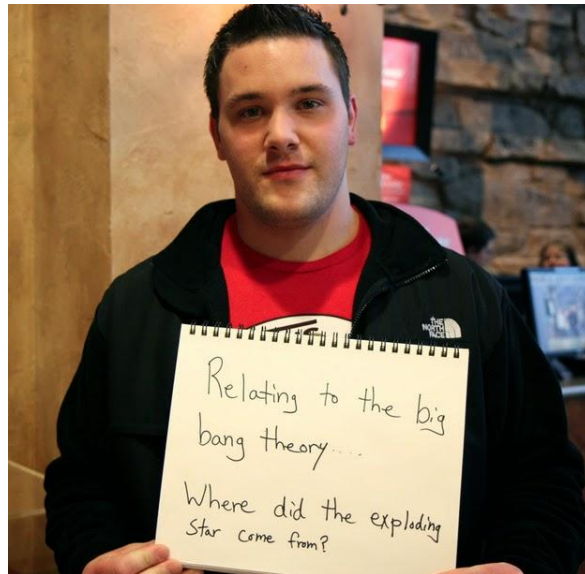
“¿La metamorfosis ayuda apoyando la evolución?”



Interesante. Un trol con *algo* de ingenio. Pero desgraciadamente **sí, la metamorfosis apoya la evolución**. Las larvas que sufren metamorfosis para transformarse en adultos “*recapitulan*” pasos evolutivos, pero **no sólo en el burdo y llano sentido morfológico**, sino **también en patrones de desarrollo y expresión genética**. Esto se ha observado de forma *experimental e histórica* (dos palabras que le quedan grandes a Ham cuando trata de “*explicarlas*”). Al reconstruir condiciones ancestrales (suprimiendo genes) de metamorfosis, se obtienen larvas permanentes que

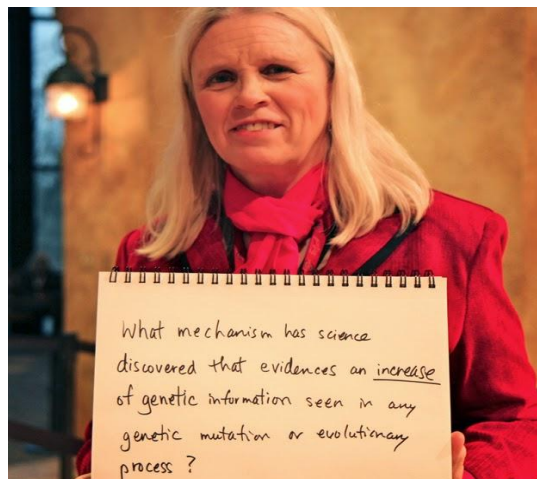
son **tremendamente similares a las especies y grupos de especies menos avanzados**. Una evidencia más de la evolución. Una pregunta más interesante hubiera sido “¿cómo surgió la metamorfosis?” eso sí que es desconocido. Pero **no por ello invalida la evolución**. Es como pensar que un pájaro, al ser volante, desafía la teoría gravitatoria y la “*destruye*”. Simplemente ridículo (**¡ahora huyan despavoridos cuervos!** [si eres tan nerd como para entender este chiste te envío un libro de dinosaurios, sólo pon un comentario y si es correcto, te enviaré mis datos para que me contactes]).

“Relacionado al big bang... ¿de dónde salió la estrella que explotó?”



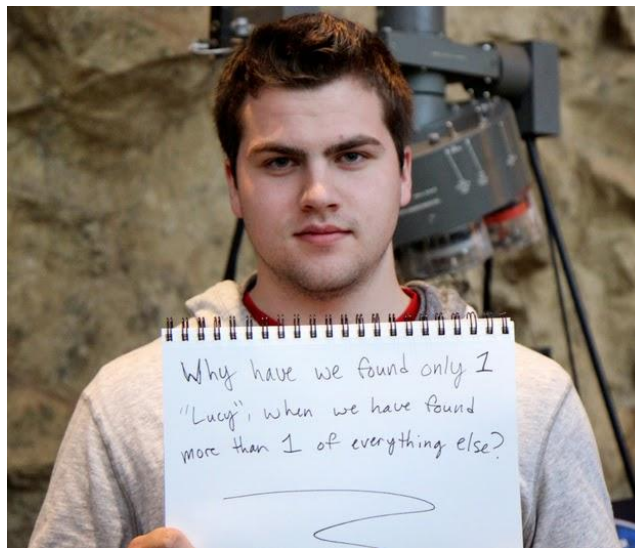
¡Thor santísimo! No, ¡el big bang no fue precedido por una estrella! Y nada hizo realmente bang. Fue todo el universo comprimido en una singularidad u objeto similar a una singularidad. Y no explotó, “sólo” se expandió rápidamente. Hiperxtreme facepalm.

“¿Qué mecanismo ha descubierto la ciencia que evidencia un incremento en la información genética, visto en cualquier mutación o proceso evolutivo?”



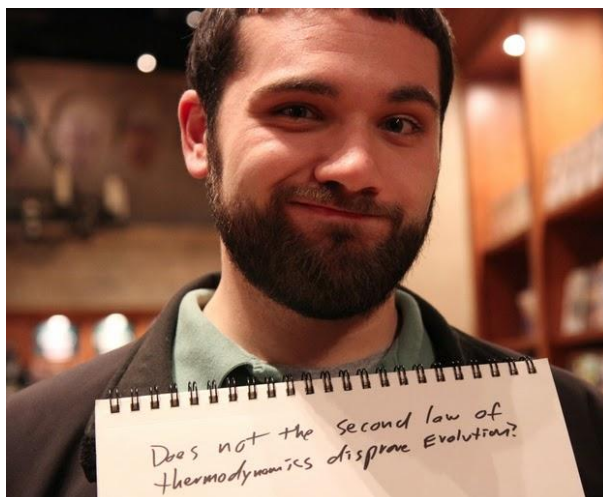
Interesante pregunta. De hecho, **sin aumento en la información genética, no puede haber evolución al nivel de complejidad presente**. El problema es que los antievolucionistas mienten diciendo que estos mecanismos *no existen*. De hecho, **existen y son muy bien conocidos**. Incluso son relativamente fáciles de inducir. Algunos son la **poliploidía**, la **duplicación genética** y la **transferencia horizontal**. Wikipedia puede explicar cada uno de estos fenómenos, pues eso me tomaría muchísimo tiempo.

“¿Por qué sólo se ha encontrado una “Lucy”, mientras que hemos encontrado más de 1 de todo lo demás?”



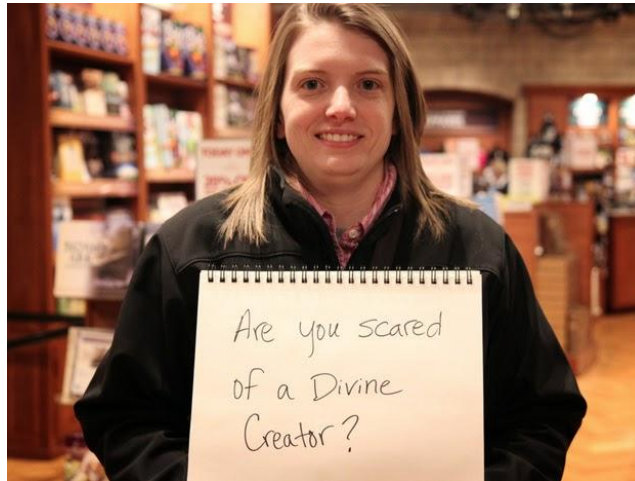
Primero, **la especie no se llama “Lucy”**, se llama *Australopithecus afarensis*. Segundo, se conocen varios especímenes de *A. afarensis*. Y tercero, de muchísimas especies fósiles (e incluso modernas) sólo se tiene un individuo colectado. ¿Eso invalida las especies fósiles (o modernas)? **No**.

“¿Acaso la segunda ley de la termodinámica no destruye la evolución?”



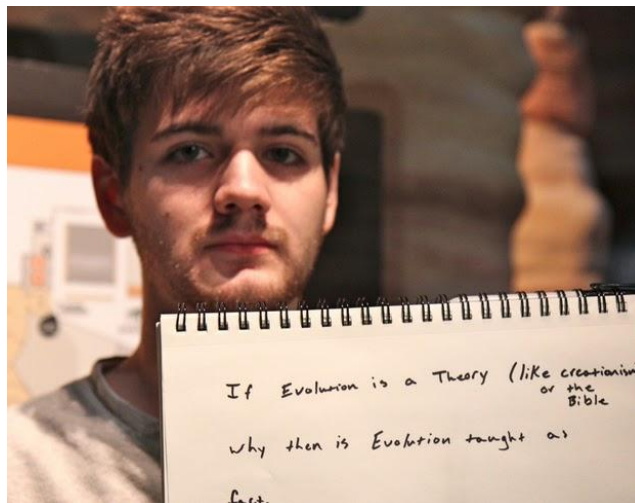
No. Ya expliqué anteriormente que no y las razones. Lo siento chico listo, no eres tan listo como crees.

“¿Le tienes miedo a un creador divino?”



Ni idea qué respondería Nye. Pero yo particularmente, **no**.

“Si la evolución es una teoría (como el creacionismo o la biblia) ¿por qué la evolución se enseña cómo hecho?”



Porque, 1) **no es una teoría callejera, es una teoría científica y éstas no son conjeturas, son modelos explicativos soportados por evidencias y hechos probados**, 2) **porque el creacionismo no es una teoría, es una explicación *a posteriori*, con la idea previa de un dios creador**, 3) **porque la biblia no es una teoría, es un libro de un conjunto de religiones cercanamente relacionadas**, 4) **porque la separación iglesia estado impide que se favorezca a una religión** y 5) **porque la**

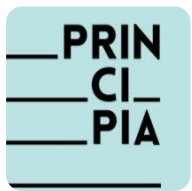
evolución es un hecho probado, aún tras más de 150 años de pruebas, ensayos, experimentos, observaciones y discusiones científicas serias.

Así, quedan respondidas estas “*preguntas*”, algunas genuinas, la mayoría sólo **provocaciones** que encierran en su núcleo genuinas dudas que algunos tienen acerca de la evolución. Pero ¿qué patrones generales se observan de estos 22 individuos? Algunos muy claros como:

1. Una **confusión horrenda** entre la teoría del Big Bang (que trata sobre el origen del Universo), la teoría de la Abiogénesis (que trata del origen de la vida) y la teoría de la Evolución Biológica (que trata del cambio en la frecuencia alélica de las poblaciones de especies y del eventual cambio de unas especies en otras).
2. Una **pasmosa ignorancia** sobre ciencia.
Y...
3. Una **curiosa noción** de que las ideas sobrenaturales son igualmente válidas que las naturales, a pesar de que nunca se ha observado algo sobrenatural.

Y bueno, estos son el **claro ejemplo** del por qué se tiene que seguir enseñando ciencias en las escuelas del mundo, en vez de enseñar mitologías que sólo general más ignorancia acerca del mundo natural. Y ¿por qué debería importarnos esto? Porque, *si no hay más personas capaces de observar el mundo natural, hacerse preguntas interesantes y responder a esas preguntas, ya no seremos una especie capaz de innovar*. Y todos **sabemos qué le ha pasado a este tipo de especies en el pasado** ¿cierto? *spoiler... se extinguen*.

¡Que la razón guíe nuestros pasos y nos libre de una nueva era de obscurantismo!



BLOG: **PRINCIPIA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PRINCIPIA.IO/](http://principia.io/)

AUTOR: NAHÚM MÉNDEZ CHAZARRA ([@NCHAZARRA](https://twitter.com/NCHAZARRA)).

“MARTE COMO ARTE”

La exploración espacial nos ha ayudado a comprender mejor nuestro entorno más cercano y a responder preguntas sobre nuestros propios orígenes. Con los avances en la instrumentación científica hemos podido conocer y reconocer detalles de los planetas, lunas y cuerpos menores que jamás hubiésemos podido imaginar.

Pero sobre todo, con la gran mejora en nuestras capacidades fotográficas, hemos descubierto que el Sistema Solar, lejos de ser un lugar inerte plagado de cráteres, exhibe una gran variedad de paisajes, de formas y de colores que no solo impresionan por su historia, sino por su belleza.

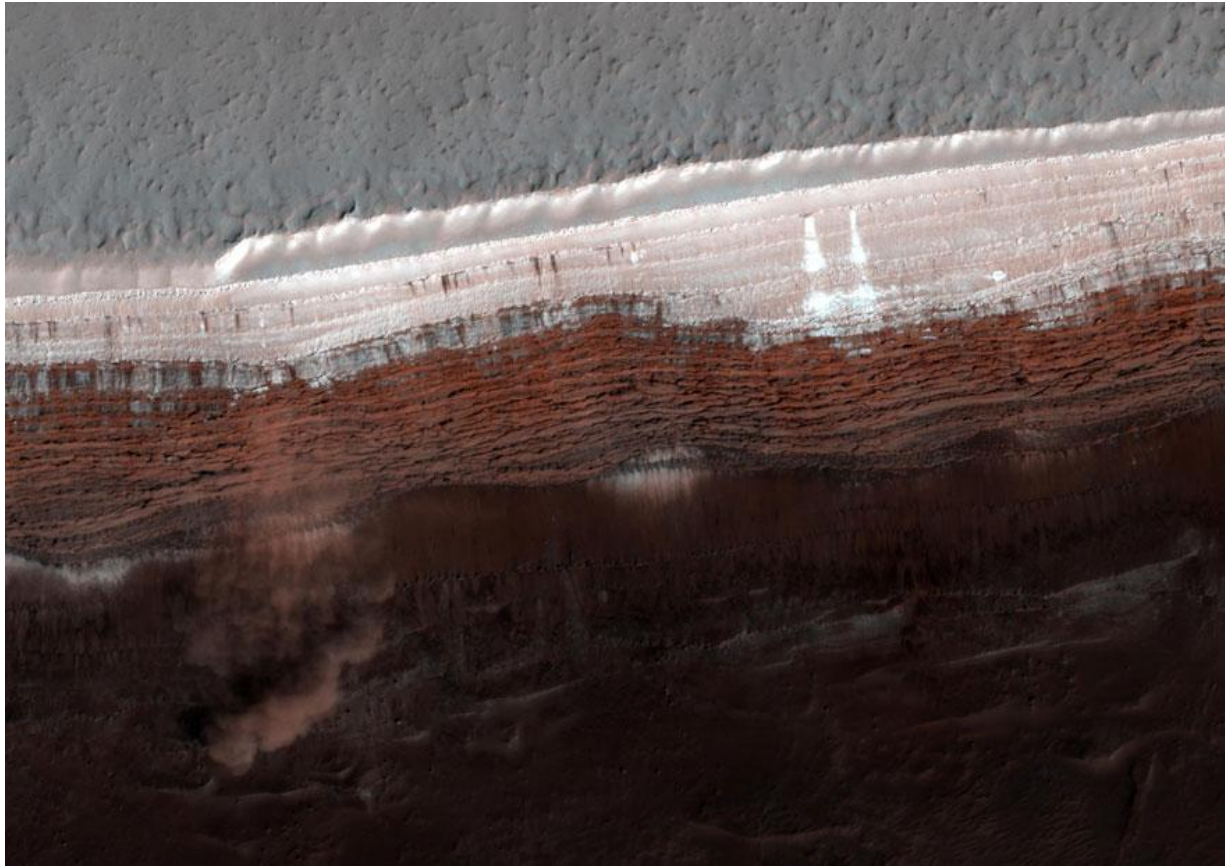
El reto técnico que supone la toma de estas imágenes es increíble. Imaginad que hay que apuntar una cámara hacia un lugar concreto de la superficie de Marte, sin que la foto salga movida... ¡mientras te mueves a una velocidad de unos 3 kilómetros por segundo!

Y es precisamente gracias a la espectacularidad y singularidad de estas imágenes el hecho de que nos ayuden a transmitir mejor no solo su significado, sino que también sirven para inspirar a las futuras generaciones a seguir buscando respuestas y romper las fronteras de nuestro conocimiento.

Con este artículo pretendo dar un esbozo sobre algunas características geológicas del planeta Marte usando algunas de las imágenes más espectaculares tomadas por la cámara HiRISE, que viaja a bordo de la Mars Reconnaissance Orbiter, en órbita del planeta rojo desde Marzo de 2006 y que nos ha demostrado que lejos de ser un planeta inmutable, sigue evolucionando.

Acantilados

Los acantilados terrestres son a menudo escenario de deslizamientos producidos por diversos factores: desde la inestabilidad gravitatoria, pasando por la erosión, a los efectos del agua sobre los distintos estratos pueden forzar este tipo de eventos rápidos sin previo aviso.



En esta imagen tomada en uno de los escarpes de hielo y roca del Polo Norte de Marte, se observa una avalancha en el momento de estar ocurriendo, pero en los bordes del escarpe se observan también los restos de avalanchas ocurridas en otros momentos como manchas blanquecinas y rocas sueltas de distintos tamaños, indicando que son procesos bastante comunes, y que han sido capturados ya en distintas ocasiones.

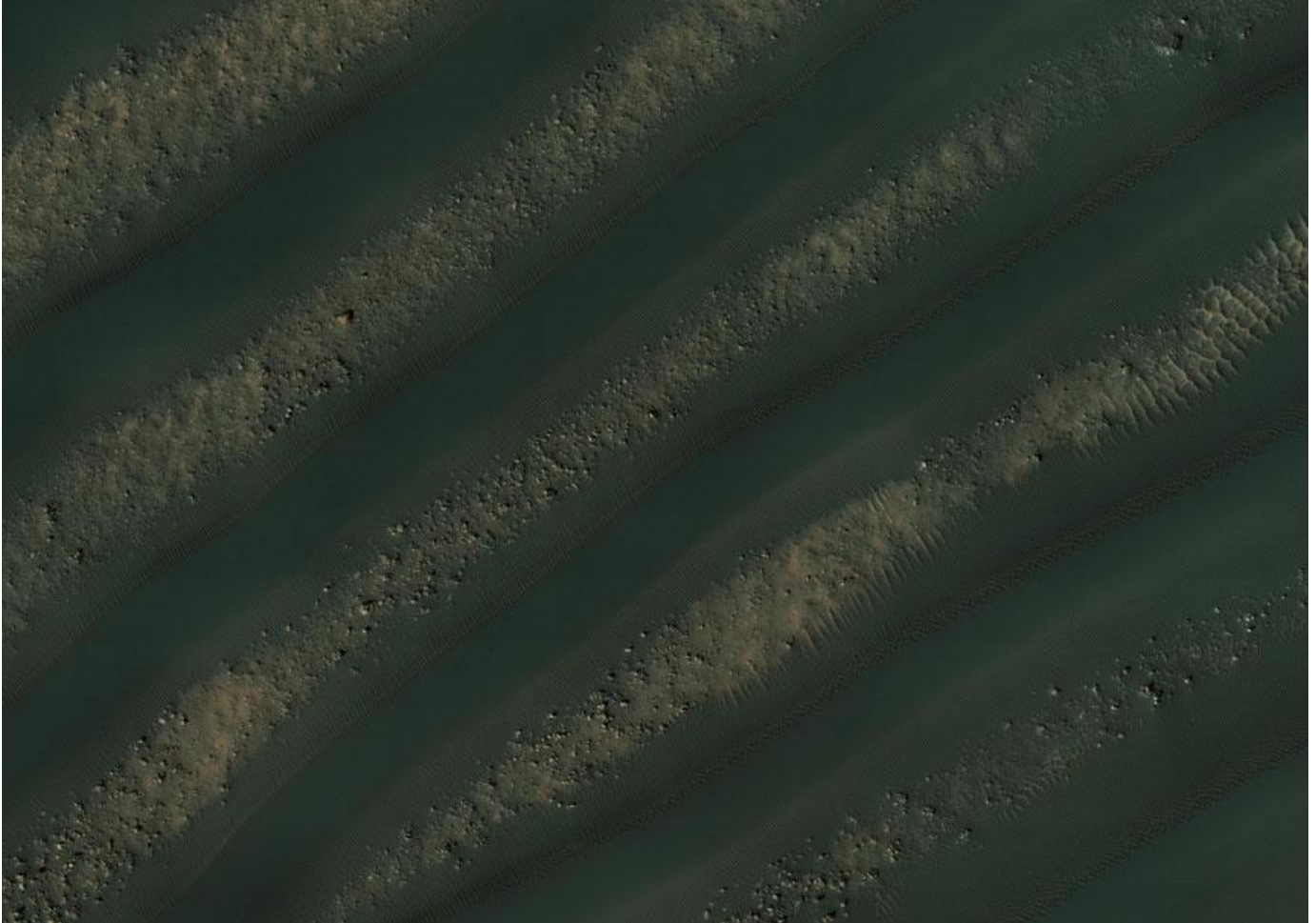
La altura del escarpe es de unos 700 metros y la nube de polvo y hielo fruto de la avalancha tiene aproximadamente unos 180 metros de ancho por unos 200 de longitud. Se estima a través de distintas medidas que estas nubes llegan a alcanzar velocidades de hasta 50 km/h ladera abajo.

La ocurrencia de estas avalanchas en Marte puede ser debida a factores tales como movimientos sísmicos, la velocidad del viento, el impacto de meteoritos o, estacionalmente, cuando el dióxido de carbono comienza la sublimación que pueden desestabilizar partes del escarpe.

Además del hecho de que se produzcan avalanchas que modifican el relieve, la existencia de estos escarpes ayuda a dejar expuestas las capas de hielo y sedimentos que han estado apilándose durante cientos de miles de años, o quizás más, y que pueden aportar pistas fundamentales para comprender la historia reciente del planeta.

Desiertos

Marte es un desierto. Helado, pero seco. Y creo que cuando todos pensamos en desiertos, nos imaginamos una gran extensión de dunas de arenas amarillas, algo parecido a la imagen que tenemos del desierto del Sahara.



Puesto que prácticamente toda la actividad geológica interna de Marte ha cesado (al menos que podamos ver), los procesos dominantes en su superficie están relacionados con los agentes externos, y en el caso de Marte, el más importante es el viento, que sigue moviendo materiales y esculpiendo las rocas.

De hecho una de las formas que más cambian en el planeta son las dunas allá dónde el régimen de viento sigue activo y con fuerza suficiente para mover los granos de arena, aunque es posible que también existan campos de dunas fósiles, que no registren movimiento porque en esos lugares ya no soplen los vientos que dieron lugar a las dunas debido a los cambios que han ocurrido en el clima de Marte.

Las dunas que vemos en la imagen son longitudinales, y van moviéndose y extendiéndose en la dirección paralela al viento dominante. Este tipo de dunas se forman donde el suministro de arena es moderado. Entre las distintas dunas observamos el suelo cubierto de rocas y de unos materiales más rojizos.

El color oscuro de las dunas se debe a la mineralogía de los granos de arena, principalmente olivino y piroxenos junto con otros menos importantes. En nuestro planeta también pueden observarse dunas con composiciones parecidas en Islandia, Hawaii, Perú...

Dust Devil

El viento es el agente fundamental de modelado del relieve en Marte en la actualidad. Desde los años 70 además sabemos que hay determinadas zonas, sobre todo en las llanuras, donde se producen remolinos similares a pequeños tornados, que son capaces de levantar la capa de polvo más superficial, dejando sobre la superficie impresos sus recorridos durante años, hasta que de nuevo vuelve a depositarse polvo sobre ellos o son retocados por el paso de otros remolinos.

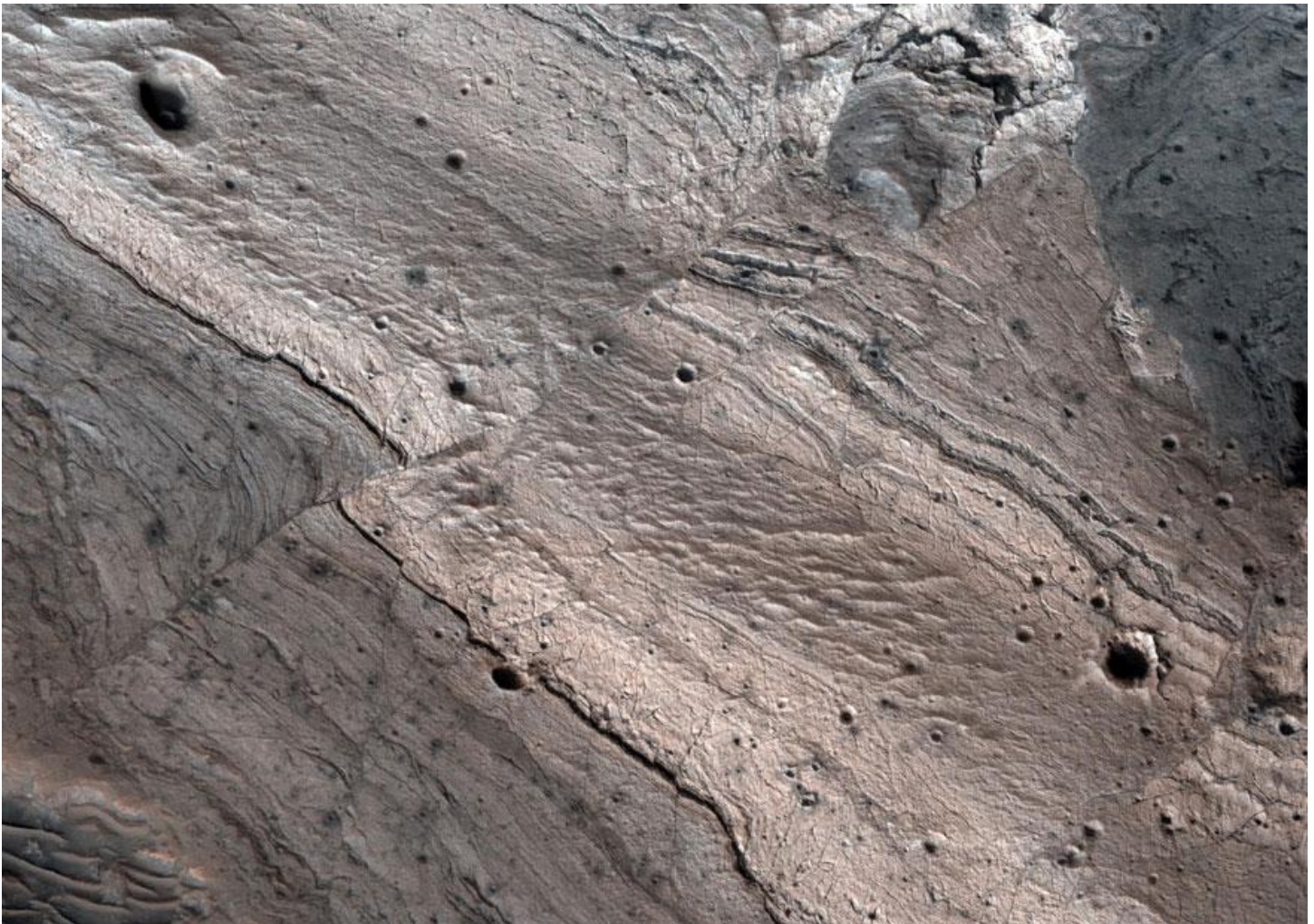


También han sido observados en la superficie por el Spirit e incluso han limpiado los paneles solares del Opportunity y sido detectados por la instrumentación meteorológica del Curiosity.

Estos remolinos se forman cuando el Sol calienta la superficie del planeta. El aire comienza a ascender conforme se calienta y si sopla el viento en una dirección perpendicular a la vertical sobre la que asciende, puede provocarse la rotación de esta masa de aire ascendente, creando el remolino.

En la imagen se puede ver uno de los remolinos más grandes fotografiados sobre el planeta, con unos 800 metros de altura y 30 metros de diámetro. La curvatura que se observa se encuentra a unos 250 metros de altura y fue provocada por los vientos de componente Oeste que soplan en esa zona, curvando la forma de columna habitual de los remolinos.

Cañones



La zona que vemos en la imagen es parte del fondo Ius Chasma, uno de los cañones que forman Valles Marineris, el sistema de cañones más grande del Sistema Solar. Ius Chasma tiene 938 kilómetros de longitud, mientras que Valles Marineris en su conjunto supera los 4000 km.

Este es quizás uno de los mejores ejemplos de fallas que se hayan fotografiado en Marte hasta la fecha. Las fallas son fracturas que ocurren en la roca, normalmente en la corteza de un planeta donde los distintos materiales suelen comportarse de una manera frágil y por lo tanto romperse. Además, en las fallas, entre ambos bloques de roca separados tiene que observarse un movimiento de desplazamiento.

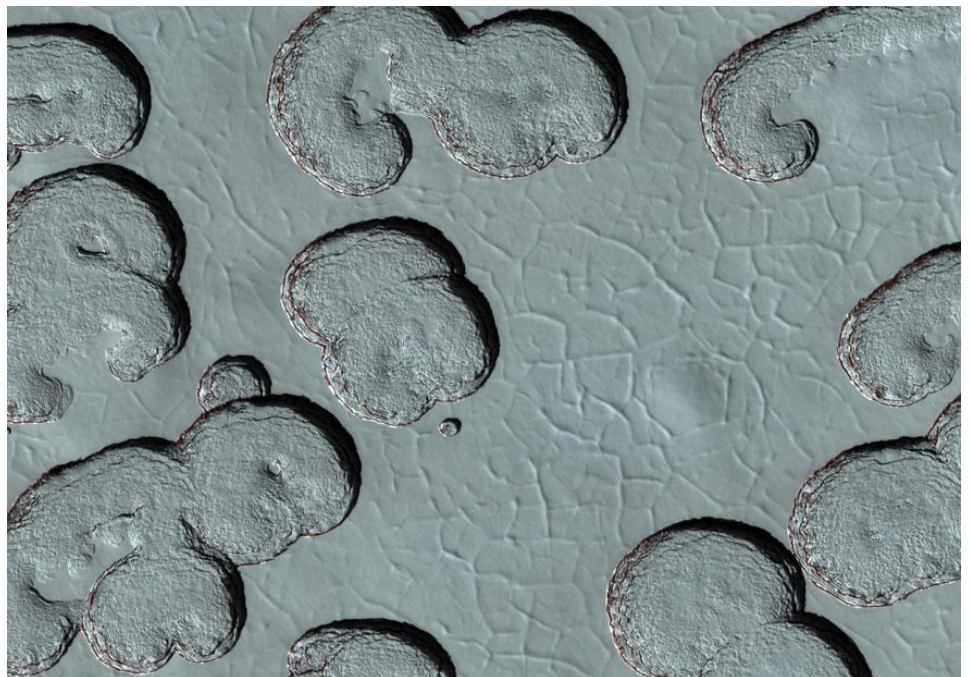
En esta imagen las fallas y el movimiento a ambos lados de esta son muy fáciles de observar. Desde la esquina superior izquierda hacia la parte inferior central de la imagen hay un nivel de color oscuro que es atravesado por pequeñas fallas que lo van desplazando, hasta llegar a una falla de mayores dimensiones que separa por completo el nivel a ambos lados de esta.

Aparentemente estas fallas, desde este punto de vista que nos ofrece la Mars Reconnaissance Orbiter, parecen de salto en dirección, es decir, que el desplazamiento entre ambos lados de la falla ha sido prácticamente en la horizontal. Un buen ejemplo de este tipo de fallas lo tenemos, por ejemplo, en la falla de San Andrés o también en los sistemas de rift oceánicos.

Se pueden observar distintas generaciones de cráteres, unos más antiguos cuya forma está parcialmente alterada por la erosión, y otros más recientes donde parece incluso poder observarse lo que llamamos eyecta, que son los materiales expulsados tras el impacto del meteorito que forma el cráter y que se depositan en los alrededores de este, con un tono relativamente oscuro.

Polos

En la imagen se aprecia una pequeña parte del casquete polar del Sur, cuyo diámetro (alrededor de 400 km), menos de la mitad que el del Norte. Aparte del color blanco formado por el hielo, se observan unas depresiones muy características en este polo y que dan nombre a una forma de modelado conocida como “terreno en queso suizo”.



Estas depresiones fueron descubiertas por primera vez en el año 2000 en las imágenes tomadas por la Mars Global Surveyor y gracias a la cobertura casi continua que existe desde entonces, se ha comprobado que sufren grandes cambios, llegando a crecer en algunos casos hasta 3 metros por año. ¿Cómo se forman? Aún no está muy claro el mecanismo de formación, pero lo más probable es que sean el resultado de la luz solar que al incidir sobre la superficie de hielo de dióxido de carbono depositado durante los sucesivos inviernos, la calienta, y va sublimándose más en algunos puntos donde comienza a crecer la cavidad. Poco a poco va haciéndose más grande y profunda, pero mientras puede crecer en superficie, la profundidad tiene un límite, que seguramente se deba a que se alcanza la capa de hielo de agua que a esas temperaturas es estable como hielo, y de ahí que los fondos sean tan planos.

Otro de los fenómenos que se observan es la presencia de polígonos en la superficie. Estos suelos poligonales, que también existen en nuestro planeta se deben a los fenómenos de expansión y contracción del suelo debido a los distintos ciclos de temperatura. Si la contracción del suelo supera cierto umbral, para liberar tensiones se provocan diversos patrones de fracturas que son los que dan lugar a estas formas tan características de las regiones periglaciares y polares.



BLOG: **UN GEÓLOGO EN TU VIDA**

DIRECCIÓN WEB:

[HTTP://PONUNGEOLOGENTUVIDA.WORDPRESS.COM/](http://ponungeologentuviva.wordpress.com/)

AUTOR: ÓSCAR ERCILLA ([@GEOLOGOENTUVIDA](#)).

“CRÁTERES: DESEOS SIN PEDIR”

Hace unas semanas, una amiga ha estado por las Vegas en una boda. No, ella no se casaba, por si os interesa el cotilleo, pero ya que ha podido ir unos días a la ciudad del pecado y donde todo queda allí pase lo que pase, aprovechó para acercarse hasta el vecino estado de Arizona, nombre más que apropiado para esta zona desértica del oeste de EEUU.



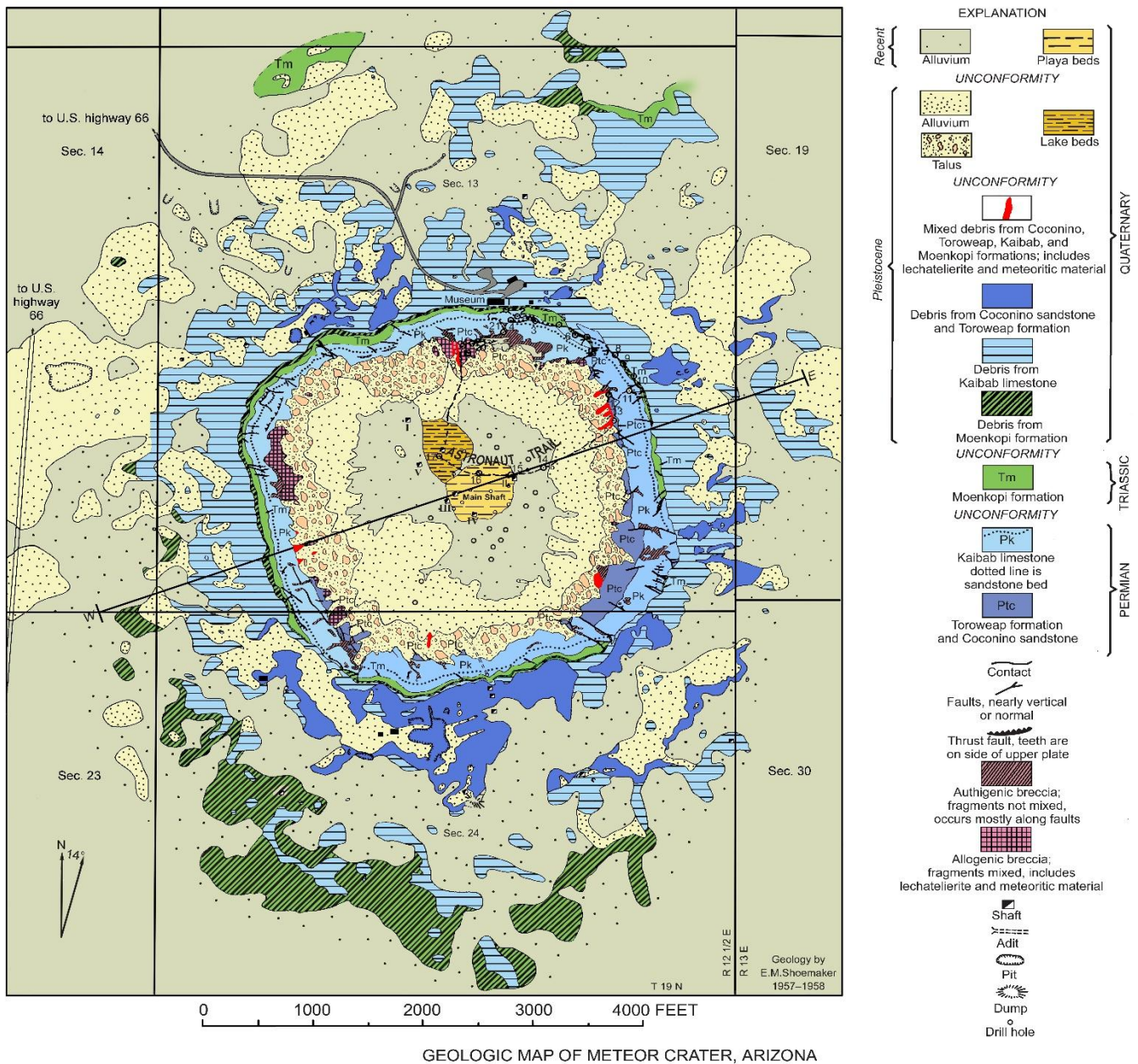
¿Cuál puede ser la razón para ir hasta este lugar? Simplemente porque allí existe uno de los cráteres de impacto más bonitos del planeta y sin duda uno de los más visibles por la falta de vegetación.

Los cráteres no son algo nuevo. Casi todos los días es posible ver unos cuantos, no en el suelo que pisamos en nuestro día a día, sino levantando

la vista por la noche y mirando a la Luna. Nuestro satélite muestra como estos eventos del billar espacial pueden modificar la superficie de un cuerpo rocoso a lo largo de millones de años y también demuestra como nuestro planeta se encuentra mucho más vivo de lo que pensamos borrando estas huellas periódicas.

Un cráter de impacto se produce cuando en sus órbitas un meteorito y un planeta, un satélite o un planeta enano (Plutón, te queremos) acaban coincidiendo en un instante específico. En ese momento el cuerpo con más masa atrae al de menos, que casi irremediamente se ve arrastrado a darle un intenso beso a su superficie.

Los meteoritos suelen viajar a grandes velocidades por lo que al entrar en la atmósfera de un planeta, por ejemplo, conserva una energía cinética muy alta, la cual está controlada por dos factores que son la velocidad ya referida y la masa. Al ser dos componentes que se multiplican, a más masa y más velocidad, mayor energía cinética.



La atmosfera, como la de la Tierra o la de Venus, actúa como una especie de filtro. La mayor parte de los cuerpos son de masa pequeña, indetectables para los sistemas actuales, y el rozamiento con el aire hace que acaben desintegrados antes de alcanzar la superficie, y dejen solo estelas en el cielo con un estallido brillante. Cuando la masa es mayor, la atmósfera no es suficiente para evitar el impacto. ¡Cuerpo a tierra!

La energía cinética se ve reducida tras atravesar la atmosfera, al reducir la velocidad, pero aún así llega a ser muy alta y al impactar contra el terreno esta se libera completamente, ya que es como encontrarse con un muro de hormigón que la frena bruscamente.

El impacto produce un aumento de la presión sobre el material del planeta, además de una onda de choque. Estas presiones llegan a ser tan altas como las existentes en las capas internas del cuerpo planetario produciendo un metamorfismo de alta presión a los minerales y rocas presentes en el punto de impacto. Además, en condiciones favorables, puede producirse un cierto fundido del material, tanto del impactado como del elemento impactante, pero lo habitual es que el meteorito acabe volatilizándose por completo.

Tras esta primera fase le continúa la excavación del cráter. Esto se debe principalmente a la onda de choque que tras la fase de compresión le viene una fase distensiva. Bien conocidas son las leyes de Newton, donde una de sus postulaciones establece que toda acción ejercida sobre un cuerpo tendrá como respuesta una igual y de sentido contrario. Esto provoca que buena parte del material comprimido sea expulsado al exterior, produciendo la formación del cráter, que habitualmente tiene forma circular (salvo que el impacto se produzca en bajo ángulo, produciendo una forma elíptica) con un relación de profundidad de 1/3 con respecto al diámetro.

El material expulsado se elevará y tenderá a caer en los bordes del cráter recién creado, pero parte del material expelido quedará flotando en la atmósfera y podrá verse transportado grandes distancias, como ocurrió con el meteorito que cayó hace 66 m.a. y que dejó marcado el límite K-T, e incluso puede verse expulsado al espacio, convirtiéndose en nuevos meteoritos que pueden caer en otros cuerpos celestes, como las rocas de procedencia marciana encontradas en la Antártida y que dieron pie a la suposición de posible restos fósiles en Marte.

La tercera fase es la de colapso de los bordes, donde el material expulsado vuelve a caer al interior del cráter en forma de brechas, rellenando el hueco dejado por el impacto. Esto suele producirse en los cráteres más pequeños, pero en los mayores pueden darse dos tipos de morfologías.



La primera es simple, con forma cóncava y una distribución radial. La segunda es algo mayor que la primera, donde la fuerza del impacto es tan alta que se produce una elevación en el centro del cráter, cuyo mejor ejemplo es el gran cráter existente en Mimas, un satélite de Saturno, dándole una imagen similar a la de la Estrella de la Muerte del Imperio galáctico (te queremos Dart Vader), y que estuvo a punto de destruir el cuerpo rocoso.

Volverán a caer meteoritos. Todos los días acaban en el planeta cerca de 10.000 toneladas de material que engordan nuestro planeta y es posible que por la noche seamos capaces de ver alguna estrella fugaz que nos lo recuerde. Puede que volvamos a ver grandes rocas caer del cielo y que tengamos la fortuna, en nuestra corta vida en el planeta, de ver la creación de algún nuevo cráter, pero eso sí, cuanto más lejos de casa, mejor. Ya habrá tiempo para hacer una visita cuando todo se calme.



BLOG: **AVENTURAS GEOLÓGICAS EN EL CUATERNARIO**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://AGEOLOGICAS.BLOGSPOT.COM.ES/](http://ageologicas.blogspot.com.es/)

AUTOR: ÓSCAR NAVARRO CARRASCO ([@AGEOLOGICAS](#)).

“LAS MONTAÑAS DE LAS MARINAS: ENTRE EL MAR Y EL CIELO (I)”

En los dos artículos anteriores comenzamos un viaje a través de la geología de esta zona de la costa alicantina partiendo desde el [Peñón de Ifach](#), en el mar mediterráneo, y avanzando hasta [Oltà](#). Vimos que ambos son grandes bloques desprendidos desde la sierra de Bernia y desplazados hasta su ubicación actual en un viaje increíble. Es el momento de continuar avanzando hacia arriba y conocer cómo llegaron a producirse semejantes sucesos.

La sierra de Bernia

La sierra de Bernia constituye una muralla imponente en la cual las calizas del Mioceno se elevan verticalizadas hasta alturas superiores a los 1.000 m formando una cresta increíble.



Ilustración 1. La cresta de Bernia desde Oltà. En primer término el Barranco de L'Estret, resultado de la sobreimposición de la red fluvial durante el plegamiento de la sierra de Benissa

Recordemos que estas calizas son las mismas que encontramos en la sierra de Oltà y las que forman los abruptos acantilados del peñón de Ifach. Y cuando decimos que son las mismas nos referimos a que fue precisamente desde Bernia desde donde aquellos bloques, conocidos como olistostromas, se desprendieron y deslizaron a lo largo del talud continental para ir a reposar sobre el fondo del mar de Thetys (se recomienda al lector [repasar esta historia aquí](#)).

Durante el ascenso encontramos las evidencias que unen a Bernia, Oltà y el Peñón en la forma de fósiles. Los mismos foraminíferos y restos de otros animales que vivieron en el Thetys hace más de 20 millones de años.



Ilustración 2. Fragmento de la teca de un equinido



Ilustración 3. Nummulites en las calizas eocenas de la cresta de Bernia



Ilustración 4. La cresta de Bernia en su ladera meridional

El sendero PR-CV 7 nos conduce a través de la cresta por un túnel angosto de origen natural, el 'Forat de Bernia'. Una vez al otro lado recorreremos toda la vertiente sur al pie del imponente espinazo rocoso admirando los estratos totalmente verticales.

Y una vez en la cima de Bernia disfrutamos de las excelentes vistas. Mirando hacia el este

vemos la Muela de Oltà y, al fondo, entre las nubes, el Peñón. Es la vista complementaria de la que ya pudimos disfrutar desde este último.

Si miramos hacia el norte vemos la sierra de Ferrer, prolongación geográfica de la de Bernia aunque, en este caso, los materiales que forman la cresta son más antiguos, cretácicos. Una falla pone en contacto ambas alineaciones (el sendero que se ve en primer término aprovecha la traza de ésta para cruzar de este a oeste). Fijaos también en el espectacular encajamiento del barranc del Curt, quizá otro ejemplo de superposición de la red fluvial (como ya vimos que ocurría con el [barranc de l'Estret, en la vecina sierra de Benissa](#)).



Ilustración 5. Vista desde la cima de Bernia. Al fondo se distingue la meseta de Oltà. Más al fondo, insinuándose entre las nubes, el Peñón de Ifach



Ilustración 6. La sierra de Ferrer desde Bernia. En el centro de la imagen el espectacular encajamiento del barranc del Curt

Las emociones experimentadas al recorrer Bernia y admirar este sensacional paisaje montañoso, donde la geología se desnuda ante nosotros y se muestra de forma espectacular en las secuencias verticalizadas, son intensísimas. Es inevitable preguntarse: ¿qué fuerza motivó la elevación de tan abruptas sierras? ¿Qué provocó que el fondo del mar de Thetys acabase a 1.000 de altura y tumbado sobre su costado? La formación de las cordilleras Béticas, de las que estas montañas forman parte, se debe a la colisión de la placa africana con la europea. La compresión provocó la elevación, el plegamiento y fracturación de los materiales. Pero no solo hubo compresión. En el curso de la orogenia se manifestaron también procesos distensivos en los cuales la corteza se fracturó y adelgazó facilitando el ascenso de materiales menos densos, un proceso conocido como diapirismo ([y que ya analizamos aquí](#)). En este caso, como en tantos otros en en la zona mediterránea, las evaporitas del Triásico ascendieron aprovechando el contexto distensivo a favor de fallas normales, como las que limitan la sierra de Bernia. Estos materiales levantaron y rompieron la cobertera suprayacente, englobando como bloques los fragmentos arrastrados o empujándolos a zonas próximas, como ocurrió con Oltà o el Peñón.

Si desde nuestra atalaya miramos hacia el sur de Bernia encontramos las evidencias de este proceso.



Ilustración 7. El macizo del Puig Campana y el diapiro de Altea desde la cima de Bernia

Entre Bernia y el macizo del Puig Campana se extiende un amplio valle en el que se encuentran poblaciones como Altea, Alfaç del Pi, Polop la Marina, La Nucía y Callosa d'En Sarrià. Se trata del diapiro de Altea o, mejor dicho, los restos de su desmantelamiento. Al tratarse principalmente de arcillas y evaporitas, muy deleznales, su fácil erosión ha dejado este valle entre las montañas. Es la cicatriz que el diapiro dejó en lo que anteriormente fueron fondos marinos en distintas épocas. La edad de los materiales afectados hace pensar que su ascenso pudo comenzar ya en el Cretácico, aunque la principal actividad se desarrolló en el Oligoceno y el Mioceno.



Ilustración 8. Materiales triásicos resedimentados junto a la autopista AP-7. Al fondo, la sierra de Bernia. Fuente: Google Earth - Streets view

Un vistazo a la hoja del mapa geológico de España donde se cartografía esta zona nos permite ver el aparente caos de unidades litoestratigráficas que se corresponden con los bloques que, como pasas, adornan el pastel de los materiales triásicos.



Ilustración 9. Mapa geológico del Ponoig, el diapiro de Altea y la sierra de Bernia. Fijaos en la diversidad de islas de distintos colores que representan los bloques de distintas edades englobados en el triásico, de color rosado. Modificado del MAGNA50 - IGME, hoja de Benidorm

El Ponoig y el Sanxet

Al otro lado del diapiro de Altea se levanta el Ponoig. Se trata de otra montaña fantástica que se mira frente a frente con la Sierra de Bernia, con alturas muy similares aunque materiales distintos: la cresta de Bernia está formada por calizas miocenas mientras que el macizo del Ponoig está constituido por calizas del Cretácico superior. Gabriel Miró llamó al Ponoig 'el león dormido'. Y, efectivamente, eso es lo que parece cuando se ve desde Polop.



Ilustración 10. El Ponoig, un león dormido visto desde Polop de la Marina



En el ascenso al Ponoig por el collado de Cigarri tenemos ocasión de volvernos hacia atrás para ver las montañas que dejamos atrás desde que empezamos nuestro viaje: Bernia, Oltà y el Peñón.

Ilustración 11. El peñón de Ifach desde el collado de Cigarri

Y también podemos admirar la imponente presencia del Puig Campana. Las rocas de éste son aún más antiguas, del Jurásico.



Ilustración 12. El Puig Campana desde el collado de Cigarri

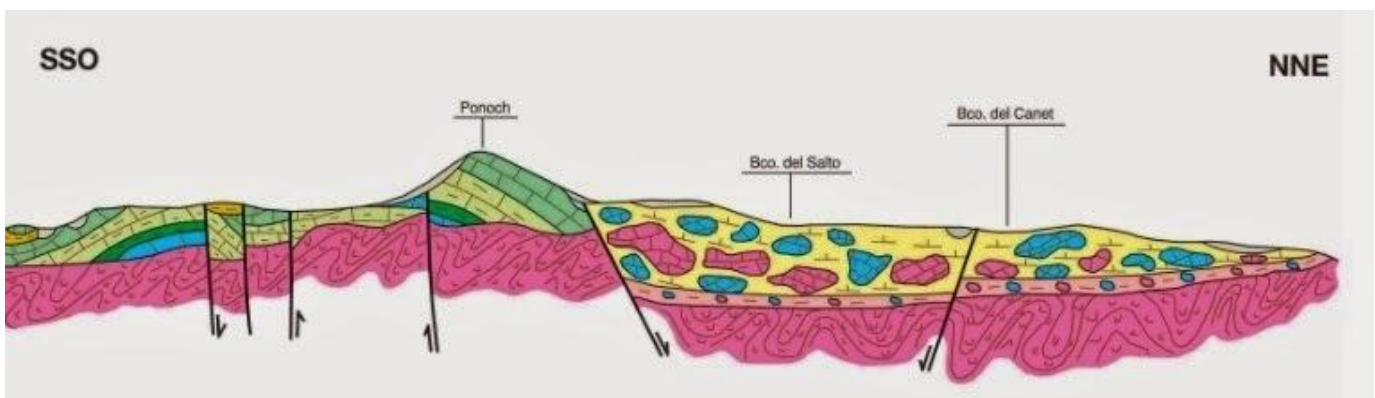


Ilustración 13. Sección a través del Ponoig y el margen septentrional del diapiro de Altea. Se representa la interpretación del Ponoig como un enorme olistostroma desplazado sobre el triásico plástico. En el NNE la megabrecha Langhiense engloba multitud de bloques de edades desde el Cretácico superior hasta el Eoceno. triásico, de color rosado. Fuente: MAGNA50 - IGME, hoja de Benidorm

Pero lo que es verdaderamente impresionante es pensar que tanto el Ponoig como el Campana son dos montañas desarraigadas. Al igual que ocurre con el Peñón y con Oltà, pero a una escala aún mayor, son dos gigantescos bloques arrancados del lugar al que pertenecen y arrojados a reposar, como tantos otros de menor tamaño, entre el caos provocado por el diapirismo. Al menos esa es la hipótesis de los autores de la hoja del MAGNA de Benidorm.

Las calizas que forman el Ponoig se encuentran, a pesar de sus avatares tectónicos, bastante íntegras. Pero algo ocurre con el Sanxet. Entre ambos macizos discurre un maravilloso valle, el barranco de Gulapdar. En él se produce el contacto concordante entre las calizas margosas del Cretácico terminal (en su ladera sur) y el Eoceno de la ladera norte, aunque sobre ellas y de forma discordante aparece otro tipo de materiales: se trata, según la cartografía, de una megabrecha que resulta ser una vieja conocida nuestra. Al comenzar a descender desde el collado del Llamp algo nos llama la atención. Es inevitable reparar en la estructura que se intuye en el centro del valle:



Aventuras geológicas en el Cuaternario.

Al acercarnos descubrimos que es lo que nos llamaba la atención a desde la distancia, aunque entonces no hubiéramos sabido de qué se trataba.

Las calizas margosas del Cretácico terminal (Maastrichense) tienen un aspecto curioso: parecen cortados a taquitos, como si fuesen jamón serrano para los macarrones.



Los planos de estratificación constituyen la foliación primaria (S0), casi vertical y de dirección aproximada OSO-ENE (lo cierto es que no la medí, por lo que he procurado deducirla a partir de la vista satélite), mientras que existe una segunda, S1, que forma un ángulo con la anterior de unos 45° (en el plano horizontal, en el vertical, como se ve, la S1 buza claramente hacia el ENE).

La intersección de ambas es la responsable de romper la roca en bloques definiendo lo que se conoce como una lineación.

La primera foliación se debe a la deposición horizontal del sedimento en el fondo del mar finicretácico, pero ¿de dónde viene la segunda? Si nos

fijamos en detalle observamos que la foliación S1 se debe a la existencia de una familia de fracturas de extensión que, en algunos casos, están rellenas por vetas de calcita.



Ilustración 14. Familia de fracturas de extensión parcialmente rellenas de calcita en las calizas margosas del Cretácico terminal

Y resulta que esto puede constituir otra consecuencia del modo en que se formaron estas montañas. Recordemos que las Béticas se levantaron como resultado de la colisión entre la placa africana y la europea, que atrapó a Iberia entre medias. Sin embargo, esta colisión no fue, durante toda su duración, un choque frontal. En cierto momento el movimiento de Iberia poseía una componente dextral en relación a África. Esto quiere decir que un pasajero en el norte de África habría visto a Iberia desplazarse hacia la derecha a la vez que una colisionaba con la otra (y lo mismo habría visto otro observador en el sur de Iberia mirando hacia África). Iberia resbalaba hacia el este, podríamos decir. Este movimiento se acomoda gracias a un conjunto de fallas transcurrentes.

En nuestro caso, diría que eso se traduce en la formación de una posible zona de cizalla, lo cual es compatible con la estructura observada en el barranco de Gulapdar. El caso es que esta lineación motivada por los esfuerzos tectónicos también puede verse a mayor escala en los escarpados acantilados que delimitan el macizo del Sanxet. Se trata de una estructura muy llamativa que da a la pared de roca la apariencia de estar formada por multitud de tubos de órganos, lo que recuerda (algo) a la disyunción columnar de los basaltos.



Ilustración 15. En la cara sur del Sanxet se distingue la lineación causada por la intersección de la estratificación original de las calizas oligocenas (vertical y casi paralela al plano de la fotografía) y la foliación tectónica descrita en el texto.

Dentro de la matriz de la megabrecha aparecen grandes bloques englobados en ella (de hecho de inmenso tamaño, bloques que aparecen retorcidos, contorsionados.

Se trata de capas afectadas por procesos de deslizamientos en slumps como los que ya vimos en Oltà, por debajo de las calizas eocenas.



Ilustración 16. El barranco del Gulapdar desde la coveta Mosquera

Estos bloques nos permiten aplicar un principio básico, el de relaciones de corte. Efectivamente, al observar en detalle la estructura vemos que, además, del plegamiento propio del deslizamiento de la capa de forma previa a su completa litificación (el slump propiamente dicho) sobre ella se superpone la foliación tectónica descrita anteriormente, que afecta penetrativamente a todo el cuerpo. De esta forma, en realidad existen varias fases de deformación:

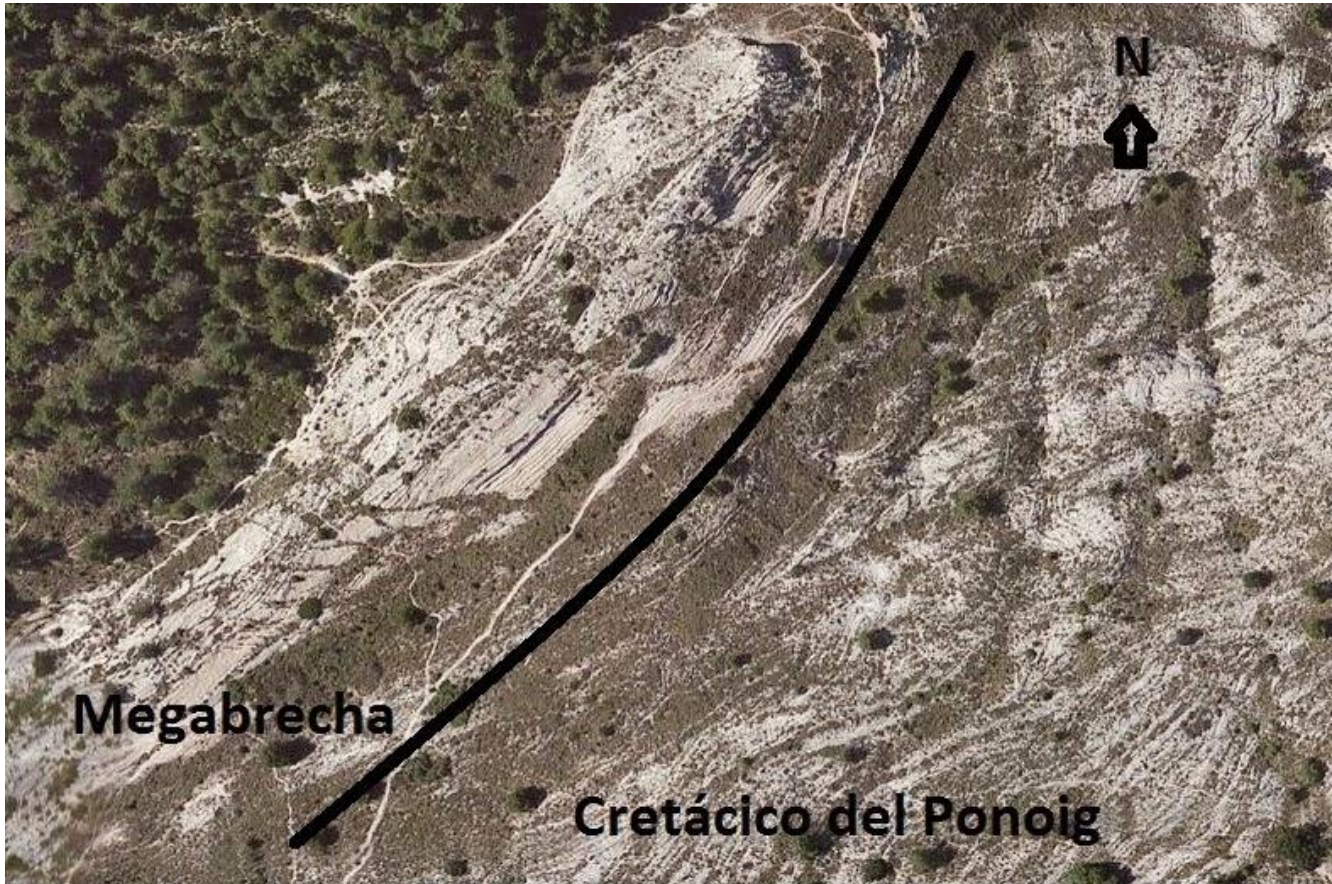
- La deposición original de las calizas, horizontales en el fondo del mar
- La formación de fallas en el contexto de un margen activo en la colisión continental descrita, en una primera fase con la subducción de la corteza oceánica del Thetys
- El deslizamiento gravitacional que desplazó los bloques hasta su emplazamiento a favor de las fallas del margen continental
- La verticalización del conjunto en la etapa compresiva posterior
- La aparición de la zona de cizalla al generalizarse el carácter trascurrente, que podría ser el origen de la foliación tectónica descrita

Tanto trajín ha dejado la roca triturada, lo que quizá contribuya al encajamiento del barranco.



Ilustración 17. La coveta Mosquera parece ser un bloque de calizas margosas cretácicas slumpizadas que forma parte de la megabrecha Langhiense

Si bien los bloques individuales tienen una edad que se extiende desde el Cretácico superior hasta el Mioceno, se atribuye la redeposición al Langhiense. Esto, a su vez, hace que el establecimiento de la zona de cizalla (si resultase ser ese el origen de las estructuras descritas) se pueda situar en ese momento, hace a lo sumo, 14 Ma.



Desde lo alto del Sanxet podemos mirar hacia el sur para divisar nuestro próximo destino, el Puig Campana, el Castellet y, a lo lejos, el Cabeçó d'Or.



Ilustración 18. Vista hacia el sur desde la cresta del Sanxet. A la izquierda el Puig Camapna. En el centro, en primer término, Els Castelletts. Al fondo el Cabeçó d'Or



Ilustración 19. Matriz margosa de la megabrecha Langhiense en el barranco del Gulapdar

En el descenso de regreso a Polop vemos las margas que constituyen la matriz de la megabrecha aflorando con claridad en el barranco del Gulapdar.

En nuestra próxima entrada ascenderemos al mítico Puig Campana y daremos un salto al norte para visitar la Serrella. No obstante, os adelanto cómo se ven el Ponoig y el Sanxet desde la segunda cima más alta de la provincia.



Ilustración 20. El Sanxet (a la izquierda) y el Ponoig (a la derecha) desde la ladera norte del Puig Campana. Un increíble paisaje de alta montaña en la provincia de Alicante

Referencias:

Mapa geológico de España MAGNA50. Hoja 848 – Benidorm. Instituto Geológico y Minero de España.

Mapa geológico de España MAGNA50. Hoja 847 – Villajoyosa. Instituto Geológico y Minero de España.



BLOG: **LA ENCICLOPEDIA GALÁCTICA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://LAENCICLOPEDIAGALACTICA.INFO/](http://laenciclopediagalactica.info/)

AUTOR: JOSÉ DEL TORO SÁNCHEZ ([@TORJOSAGUA](https://twitter.com/TorjoSagua)).

“INTERACCIÓN HUMANA CON LOS ECOSISTEMAS”

Todas las criaturas vivientes interactúan con el sistema terrestre (Combinación de tierra, atmósfera y océanos), lo cual forma nuestro medio ambiente. Así como el sistema terrestre cambia a través del tiempo, las especies reaccionan a esos cambios. En algunos casos, las especies se dispersan a nuevas localizaciones que concuerdan con sus hábitats preferidos. También pueden adaptar su entorno a los cambios ambientales, lo cual, en ocasiones, lleva a la formación de nuevas especies. Y, en otros casos, algunas especies se extinguen. Un ejemplo simple, de la actualidad, es el cambio en la población del oso polar. Dado que el clima del Ártico se ha calentado rápidamente en los últimos ~50 años, se ha incrementado su dificultad para alimentarse, así como su método de cacería (Acechando focas desde el mar congelado) se ha vuelto más precario conforme se va ‘retirando’ el hielo del Ártico. Eventualmente, con una pérdida casi total de la capa de hielo en el verano del Océano Ártico, los osos polares podrían extinguirse. A través de los cambios evolutivos, la dispersión y la extinción, los organismos también modifican el sistema terrestre, a menudo, de manera profunda. En escalas grandes, la evolución de los microorganismos productores de oxígeno permitió la evolución de los organismos multicelulares posteriores. Y a escala, digamos, local, los animales grandes de África, tales como los elefantes, modifican de manera sustancial su entorno físico, alterando los patrones de vegetación y, en consecuencia, afectan el resto de su comunidad geológica. Por lo tanto, el estudio de la relación entre el medio ambiente y la evolución depende de la comprensión de las interacciones básicas entre procesos biológicos y los terrestres.

Los seres humanos somos parte del ecosistema mundial y tenemos una historia evolutiva que seguramente ha sido afectada por (Y a su vez, la hemos afectado) el sistema terrestre. El estudio de la evolución humana muestra que, al igual que otros organismos, los seres humanos hemos evolucionado a lo largo de un gran periodo de tiempo, enfrentando retos y oportunidades ambientales. Estos retos afectaron el cómo los primeros humanos aseguraron el suministro de alimentos, cómo encontrar refugios, cómo escapar de los depredadores, y desarrolló las interacciones sociales que favorecieron la supervivencia. La capacidad para hacer herramientas, compartir la comida obtenida mediante la cacería, controlar el uso del fuego, construir refugios y crear sociedades complejas

basadas en la comunicación simbólica para así, sentar las bases de nuevas formas en las que los humanos interactuamos con nuestro entorno. En épocas más recientes, hemos interactuado con nuestro entorno a través de nuevas tecnologías que cambian rápidamente, cosechando alimentos e intercambiando recursos a grandes distancias. La forma de vida que ofrece la transición de recolección-cacería a la producción de alimentos tuvo tanto éxito, que el Homo Sapiens ha sido capaz de propagarse en todo el mundo, con el consecuente aumento en la densidad poblacional. Particularmente en los últimos siglos, estos desarrollos han llevado a una expansión dramática de la influencia humana en los ecosistemas globales.

La interacción dinámica entre los cambios ambientales y la especiación de homínidos, la extinción, el cambio adaptivo y el cambio en el tamaño de la población, ha jugado un papel importante en escalas de tiempo y espacio, muy diferentes. Veamos tres ejemplos para ilustrar la manera en la que los homínidos podrían haber interactuado con el sistema terrestre y algunas preguntas científicas perdurables que quedan por explorar:

1. **El “Colapso” Maya.** Entre los años 750 y 1150 de nuestra era, la clásica Civilización Maya, del Sur de México y América Central se sometieron a una dramática transformación que implicó cambios complejos en la sociedad maya y un aparente colapso en el tamaño de su población, de aproximadamente el 70%. Los arqueólogos han sostenido una larga discusión acerca de las causas fundamentales de este colapso, y se han propuesto muchas explicaciones para esta enigmática historia. ¿Podría una comprensión del contexto del sistema terrestre ayudar a desentrañar las causas y efectos que intervinieron en el colapso de su población y las grandes transformaciones que sufrió esta civilización en este periodo particular de tiempo? Durante los últimos 20 años, la evidencia se ha acumulado a partir de núcleos de sedimentos tomados de los lagos y cenotes de la región que pueden ayudar a iluminar esta relación. Estos registros sedimentarios detallados muestran que la historia del clima en el periodo del colapso consistió en una serie de sequías prolongadas, separadas por la intervención de periodos más húmedos. La sincronización de estas sequías coincide con las indicaciones de los registros geológicos de las condiciones secas en otras partes de la América Tropical. Aunque muchos científicos han presentado argumentos a favor de un vínculo entre este periodo de sequía y el registro arqueológico de la disminución del tamaño de la población maya, la conexión permanece siendo controversial.

2. **Historias evolucionarias y climáticas del Homo sapiens y los Neandertales.** Existe un cuestionamiento continuo sobre el posible efecto de las diferencias climáticas regionales sobre la evolución de dos especies separadas de homínidos: Homo sapiens y Homo neanderthalensis. La primera aparición del H. sapiens ocurre en África, a principios de la etapa glacial MIS-6. Los neandertales surgieron en Europa bajo condiciones extremadamente frías a mitad del Pleistoceno y continuaron existiendo allí a través de cambios rápidos de regímenes climáticos glaciales e interglaciares. Cada especie tiene características anatómicas distintivas que pueden inferirse a ser adaptaciones climáticas, los neandertales eran más pequeños, con los huesos más robustos en las extremidades y antebrazos más cortos, comparados con las poblaciones actuales adaptadas al frío, como los Inuit, por ejemplo, mientras que el esqueleto humano moderno posee huesos más largos y los huesos de las extremidades son más delgados, indicando adaptación a ambientes más cálidos. Eventualmente, el H. sapiens se expandió por todo el mundo, mientras que los neandertales se extinguieron hace ~28 mil años. Aunque el aspecto del papel que desempeñó el cambio climático en la creación y/o regulación de las diferencias de adaptación entre estas dos especies ha recibido apoyo, las relaciones causales entre los fenómenos climáticos y la anatomía de las especies permanecen sin determinarse.
3. **Cambios en la bipedalidad y vegetación.** Existe una suposición desde hace muchos años, de que los homínidos se convirtieron en bípedos como consecuencia de la expansión climáticamente controlada de los pastizales en África (Desde 1871, con Charles Darwin). Sin embargo, esta suposición ha sido cuestionada, a raíz de los restos fósiles encontrados en los últimos 20 años junto con fauna que no indica la presencia de pastizales. La expansión de los pastizales en África durante los últimos tres millones de años se ha utilizado para sugerir la causalidad para muchos eventos en la evolución humana, incluyendo no solo el origen del bipedismo (Y por lo tanto, los primeros homínidos) sino también el desarrollo de los molares, el origen del Homo erectus, y el origen de dos linajes separados de homínidos (Vrba, Stanley; ver información adicional en **Referencias**). Estos últimos autores, sugieren que la vegetación se hizo más abierta con un menor número de árboles durante la aparición del Homo y Paranthropus, inducida por regímenes climáticos más fríos y secos de África, y que estos hábitats de pastizales fueron factores en los eventos de especiación de ambos linajes. Los pastizales se expandieron y contrajeron en África en los últimos 5 millones de años, y el grado en que estas expansiones y contracciones impactaron en la evolución humana, está siendo determinado.

Hay un elemento en común en estos tres ejemplos de interacciones entre nuestros ancestros humanos y el sistema terrestre: En cada caso, los científicos afrontan importantes limitaciones en las resoluciones de las fascinantes preguntas sobre nuestros orígenes e historia. Una transformación en nuestra comprensión de la historia humana requiere un mejor entendimiento de la sincronización de los eventos evolutivos y climáticos críticos, una mejora en el muestreo de fósiles y de evidencia arqueológica de intervalos críticos en la prehistoria humana, y (Quizás lo más importante) un cambio dramático en la manera en la que los científicos de la ciencias de la Tierra, del clima y antropólogos, trabajan en conjunto para interpretar esta historia.

Referencias

- *Mayas*
Archeological and environmental lessons for the Anthropocene from the Classic Maya collapse. Anthropocene (2014).
Kennett, D.J., Beach, T.P.
- Three Millennia in the Southern Yucatán Peninsula: Implications for Occupancy, Use, and Carrying Capacity
Billie L. Turner II, Peter Klepeis, Laura C. Schneider.
- The Collapse of The Classic Maya Kingdoms of the Southwestern Petén: implications for the end of Classic Maya Civilization
Arthur A. Demarest
- Environmental Degradation and the Classic Maya Collapse at Copan, Honduras.
Richard R. Paine & AnnCorinne Freter
<https://anthro.utah.edu/PDFs/painefreter96.pdf>
- *Homo Sapiens y Neandertales*
Pleistocene Homo sapiens from Middle Awash, Ethiopia
White et al.
- The dispersal of Homo sapiens across southern Asia: how early, how often, how complex?
Robin Dennell, Michael D. Petraglia
- Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia
McDougall et al.
- *Bipedalidad*
El Origen del Hombre
Charles Darwin.
- How Our Ancestors Broke through the Gray Ceiling: Comparative Evidence for Cooperative Breeding in Early Homo
Karin Isler; Carel P. van Schaik
- Early hominid evolution and ecological change through the African Plio-Pleistocene
Kaye E. Reed.



BLOG: [WEBLOG ARAGOSAURUS](http://aragosaurus.blogspot.mx/)

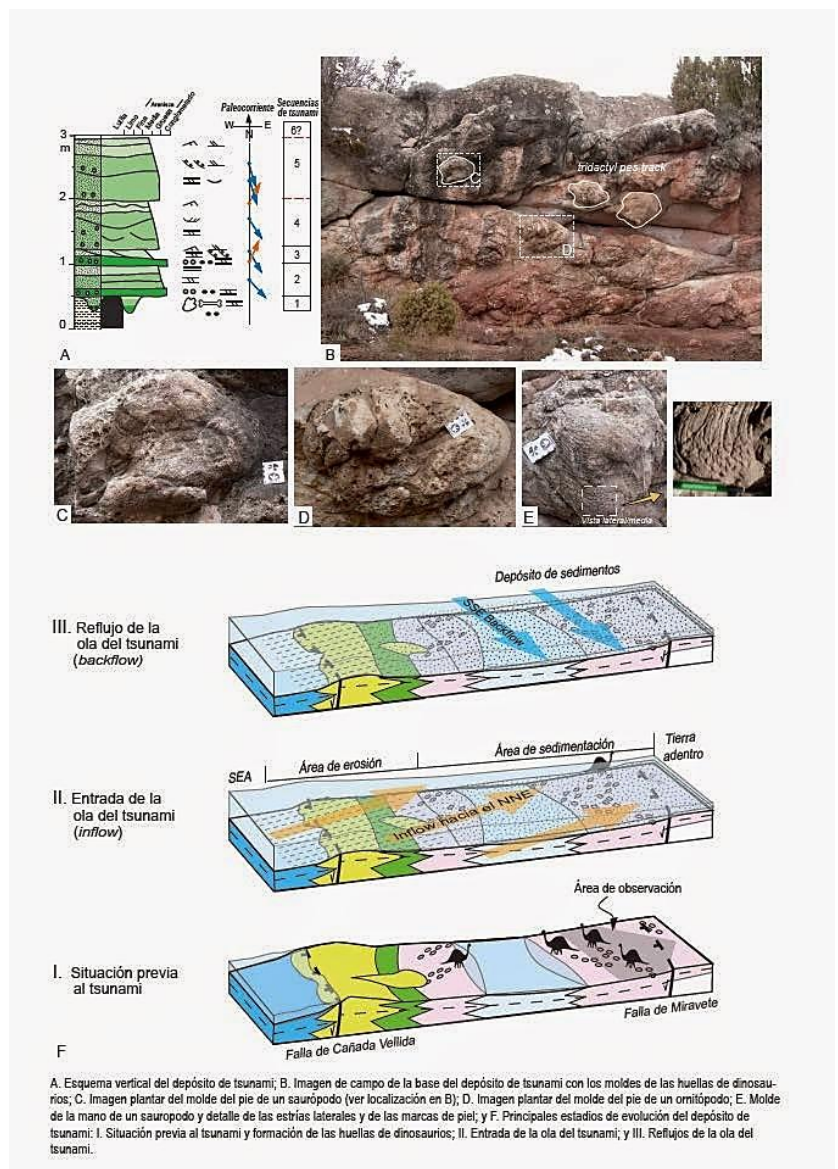
DIRECCIÓN WEB: [HTTP://ARAGOSAURUS.BLOGSPOT.MX/](http://aragosaurus.blogspot.mx/)

AUTOR: EQUIPO DE ARAGOSAURUS ([@ARAGOSAURUS](https://twitter.com/ARAGOSAURUS)).

“UN TSUNAMI HACE 128 MILLONES DE AÑOS FOSILIZÓ CIENTOS DE PISADAS DE DINOSAURIOS”

Un estudio desarrollado por investigadores del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza y de la Universidad Complutense de Madrid ha permitido descubrir evidencias que un gran tsunami afectó a la provincia de Teruel hace 128 millones de años. Este tsunami fosilizó a cientos de huellas de dinosaurios formando el megayacimiento de icnitas de mayor extensión conocido en Europa.

Los megayacimientos de icnitas de dinosaurios suelen ser formaciones rocosas con gran cantidad de pisadas de estos animales distribuidas en cientos de miles de años, o dicho de otra manera en diferentes estratos. Sin embargo una investigación liderada por Rocío Navarrete ha permitido documentar un solo estrato que se sigue durante kilómetros con icnitas de grandes dinosaurios. Este estrato se encuentra entre las localidades de Aliaga y Miravete de la Sierra en Teruel (España).



El estudio en detalle del nivel fosilífero recientemente publicado en la prestigiosa revista *Sedimentary Geology* demuestra que presenta una litología muy particular, similar a la producida por los grandes tsunamis acaecidos en las últimas décadas.

La zona de Aliaga-Miravete hace 128 millones de años era una zona costera con una barra de arena que la separaba de mar abierto, lo que se conoce en geología como una isla-barrera. Un lugar por donde se desplazaban grandes dinosaurios como saurópodos y ornitópodos, como demuestra la gran cantidad de icnitas que hay en las rocas. Un terremoto que se produjo en el fondo marino produjo una ola de gran tamaño que cubrió por completo la isla-barrera, erosionándola e incorporando al flujo gran cantidad de partículas de arena. La ola cargada en arena se adentró tierra adentro algunos kilómetros, fue perdiendo energía y produciéndose el depósito de la arena que fue enterrando por completo a todas las pisadas de dinosaurios que estaban expuestas.

Es algo fascinante. Un tsunami es un proceso natural de gran poder destructivo capaz de arrasar todo lo que se encuentra en su camino, pero en este caso fue el responsable de conservar un megayacimiento de icnitas y quizás atrapar a algún dinosaurio, aunque por el momento no lo hemos encontrado.

La Referencia completa del trabajo es:

Navarrete, R., Liesa, C.L., Castanera, D., Soria, A.R., Rodríguez-López, J.P., Canudo, J.I. 2014. A thick Tethyan multi-bed tsunami deposit preserving a dinosaur megatracksite within a coastal lagoon (Barremian, eastern Spain), *Sedimentary Geology* 313, 105-127.

El resumen original de la publicación es el siguiente:

A thick multiple-bed tsunami deposits consisting of sandstones and conglomerates has been discovered and investigated in the Camarillas Formation (~130.6-128.4 Ma, Barremian age) in eastern Spain. The tsunami deposit is interbedded within red mudstones deposited in mud flats of a back-barrier system. It crops out along seven kilometres in length and at its base a great number of dinosaur tracks assigned to sauropods, ornithopods and theropods have been preserved as natural casts; then constituting an exceptional regional megatracksite associated with tsunami deposits.

On the basis of sedimentological features and the lateral and vertical architecture of the involved lithofacies, up to five couplets of inflow-backflow deposits, formed by a tsunami wave train, have been recognized overlying the tracks. Although sedimentation mainly took place during backflow currents, inflows led to the removal of sand from a fronting barrier island and the rip-up of lagoonal carbonate and clay pebbles, depositing them in the protected back-barrier lagoon. Its unusually great thickness is interpreted, among others, as being the result of the filling of the previous low topography of the back-barrier lagoon.



BLOG: **LA ENCICLOPEDIA GALÁCTICA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://LAENCICLOPEDIAGALACTICA.INFO/](http://laenciclopediagalactica.info/)

AUTOR: JOSÉ DEL TORO SÁNCHEZ ([@TORJOSAGUA](https://twitter.com/TorjoSagua)).

“DEMOSTRACIÓN DE LA CAUSALIDAD DE INTERACCIONES HUMANAS CON EL MEDIO AMBIENTE”

Aunque frecuentemente los científicos tratan de demostrar correlaciones temporales (De tiempo, no transitorias) y causales entre eventos ambientales y evolutivos, los procesos que subyacen a las conexiones entre los dos, son poco conocidos. Estos procesos se presentan a lo largo de periodos prolongados de tiempo, en lugar de “Al instante”, el cual es ‘invocado’ en otras disciplinas científicas para demostrar correlación. Sin embargo, una combinación de los registros fósiles y el registro geológico de los climas del pasado pueden ser utilizados para demostrar de manera convincente que las interacciones de los organismos con el sistema terrestre, han contribuido a la evolución de la vida en la Tierra en los últimos mil millones de años. Un ejemplo dramático es la evolución de los organismos unicelulares fotosintéticos más temprana, que alteraron radicalmente el sistema de tierra primitiva mediante la adición de oxígeno libre en la atmósfera y por lo tanto, el tiempo que proporciona las condiciones para los animales para que sobrevivan y se diversifiquen.

El registro fósil también ha demostrado que los vínculos causales y retroalimentaciones no siempre ocurren en maneras simples o inmediatas (Se requiere usualmente de investigaciones creativas y cuidadas para demostrar relaciones causa-efecto). Un químico puede replicar un experimento muchas veces para demostrar una relación causa-efecto, y por lo tanto, se puede rechazar una hipótesis cuando no se apoya en resultados replicados. Sin embargo, para las ciencias históricas, nuestro “Experimento” ha sido ejecutado y no puede ser replicado con precisión. Además, con frecuencia hay múltiples factores causales, así como evaluaciones complicadas que los eventos controlados registraron en los fósiles y en los registros arqueológicos. En consecuencia, la tarea de los científicos históricos que estudian la evolución es evaluar hipótesis a través de otros medios:

Por observación, buscando detectar las correspondencias robustas de eventos en el tiempo y en el orden predicho de causa-efecto. Esto requiere de un entendimiento exacto y preciso de las eras de los eventos.

Evaluando si el resultado de la causa-efecto predicho tuvo lugar varias veces, ya sea en situaciones similares en diferentes épocas geológicas o, en el caso de la evolución y la ecología, a través de taxones múltiples (Diferentes organismos) para un evento dado. Por ejemplo, múltiples grupos de animales con características similares pueden ser analizados para determinar si sus registros fósiles respondieron de manera similar a un evento casual propuesto.

“Volviendo a ejecutar” este experimento histórico múltiples veces con modelos computarizados, para evaluar y entender las dinámicas subyacentes de la posible relación causa-efecto, suministrado por una combinación de factores causales hipotéticos (Funciones climáticas forzadas), condiciones ambientales iniciales y los resultados del registro fósil.

Una consideración importante en cualquier discusión sobre causalidad es la posibilidad de que la evolución de los homínidos no fue afectada en gran parte por el cambio climático, esto sería la “Hipótesis Nula” Ambiental.

Los factores ecológicos tales como la depredación, la competencia y las enfermedades entre organismos, operan en todos los ambientes, y estas interacciones tienen una influencia importante en su historia evolutiva. Tales interacciones pueden ser (Pero no es necesario) formadas fuertemente por las condiciones climáticas con las características resultantes de sus hábitats, y por lo tanto, los estudios climáticos detallados pueden proporcionar un contexto crítico para la comprensión de la evolución. Por ejemplo, los animales que cazan otros animales en los pastizales, tienen otras técnicas de captura que los depredadores que habitan en las selvas tropicales. Estos comportamientos ecológicos, los cuales pueden identificarse en el registro fósil, sirven como vínculos importantes que pueden ayudar a probar los posibles efectos del clima en la evolución de los organismos.

Aunque las mutaciones genéticas funcionan independientemente del cambio climático, la propagación de mutaciones beneficiosas es fundamental para el proceso de la evolución. Estas mutaciones se generalizan porque la selección natural se basa en el concepto de que el medio ambiente juega un papel vital en la diferencia entre el éxito evolutivo y la extinción. Un mejor entendimiento del cambio ambiental (Es decir, el contexto del sistema terrestre como una fuerza dinámica en el éxito evolutivo y la extinción) avanzará sustancialmente la comprensión científica de la vida en nuestro planeta, incluyendo la evolución humana.

Referencias

- Geology as an Historical Science: Its Perception within Science and the Education System.
Jeff Dodick and Nir Orion
- Early hominid evolution and ecological change through the African Plio-Pleistocene
Kaye E. Reed.
- Understanding Paleoclimate and Human Evolution Through the Hominin Sites and Paleolakes Drilling Project
Andrew Cohen et al.
- Tracking changing environments using stable carbon isotopes in fossil tooth enamel: an example from the South African hominin sites
Julia A. Lee-Thorp, Matt Sponheimer & Julie Luyt
- Debating the Environmental Factors in Hominid Evolution
Craig S. Feibel



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)

AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

“10 MALENTENDIDOS COMUNES SOBRE EVOLUCIÓN”

Ayer fue el aniversario número **155** de la publicación del libro más famoso de **Charles R. Darwin**, "*El Origen de las Especies por medio de la selección natural o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*".

Y bueno, para "festejar" he decidido escribir este tema que ojalá sea útil tanto para el estudiante de las ciencias de la vida, como para el entusiasta de la vida. Así que sin más daré paso a los **10 malentendidos más comunes sobre evolución**.

1. "Es sólo una teoría".

Purgándome las entrañas desde antaño, llega esta frase que se repite como un mantra por aquellos que niegan el hecho evolutivo y que, en su ignorancia dicen que la evolución es *sólo una teoría*. Pero ¿a qué se refieren estas personas con teoría? Para empezar, existen palabras **homógrafas** (suenan y se escriben igual, pero tienen diferentes significados) y teoría es una de ellas. Una teoría *en un sentido no científico* es una **conjetura, una adivinanza, una corazonada**.

En *ciencia*, la teoría es el cuerpo de conocimientos máximo, pues se trata de un **modelo que explica un fenómeno complejo sin ecuaciones matemáticas y que se apoya en diferentes líneas de evidencia y hechos demostrados**. La teoría científica no es lo mismo que la teoría popular.

Así como nunca usaríamos a un minino para levantar un auto, ni a un pan para tejer o un grano para modelar una escultura, tampoco usemos teoría científica para describir una corazonada, eso se llama **conjetura** y la teoría evolutiva no lo es.

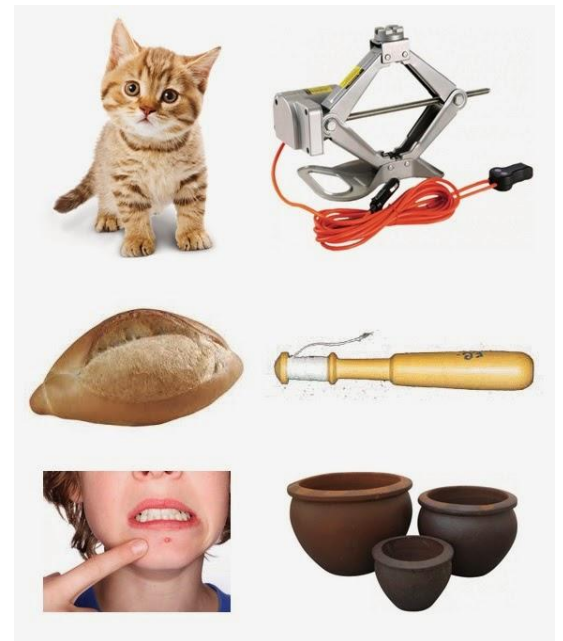


Ilustración 1. Si tenemos cuidado al no confundir el sentido de estas palabras ¿por qué debería ser diferente con teoría?

2. "No explica satisfactoriamente el origen de la vida".

Claro que no lo hace, simple y sencillamente porque la teoría evolutiva es sobre el cambio de la vida una vez que ésta ha surgido.

La teoría científica que explica el origen de la vida se denomina **Abiogénesis** y no tiene mucho que ver con Darwin, sino con el siempre olvidado **Alexander I. Oparin**, quién la propusiera en **1924** ¡65 años después de que Darwin propusiera la Selección Natural como mecanismo evolutivo! De tal forma es como si llegásemos a pedir una motosierra a una carnicería... Por supuesto que nos verán como locos y es que estamos pidiendo imposibles. Casi como si dijéramos "es que la teoría atómica no explica por qué me salió una almorra, por lo tanto no es verdadera".



Ilustración 2. "¿Oiga señor, me vende 1 Kg de carne?" "Largo de aquí niño, en esta carnicería sólo vendemos motosierras, la carne es de exhibición, lol".

3. "¿Estás diciendo que todo fue por accidente?"

No. **Ningún científico con conocimientos haría esa afirmación tan disparatada.** Casi siempre esto va acompañado de cifras con muchos ceros para "*probar*" que la vida no pudo haber surgido por casualidad. Y bueno, ya dijimos que la evolución no trata del origen de la vida (y en defensa breve de la abiogénesis, ellos tampoco afirman eso). En fin. Luego se acusa a los '*evolucionistas*' de afirmar que **las especies aparecen por arte de magia (ironía a ¡más de 9,000!)**. No, los biólogos evolutivos no piensan que la evolución es un accidente, sino todo lo contrario. La evolución opera bajo un proceso de selección y **selección es lo opuesto a accidente.** A veces se confunde azar con accidente y los biólogos evolutivos dicen que el azar es la base de la evolución (pero no su pilar, ese es la selección). ¿A qué azar se refieren? Al proceso aleatorio de **la mutación.** Pues es la mutación el origen de la variación y **sin variación no hay evolución.** Pero ¿es el azar lo mismo que accidente (o magia)? No. El azar tiene reglas y tal es el caso que es predecible. No sabemos dónde y cuándo ocurrirá una

mutación exactamente, pero tenemos estimados tan fiables que se denominan tasas de mutación. La propuesta anti-evolución es que lanzas una moneda al aire y te cae un elefante encima.



Ilustración 3. El modelo que se supone apoyan los "evolucionistas". En realidad conozco un modelo similar, apoyado por antievolucionistas, pero no entremos en detalles.

4. "Los individuos evolucionan".

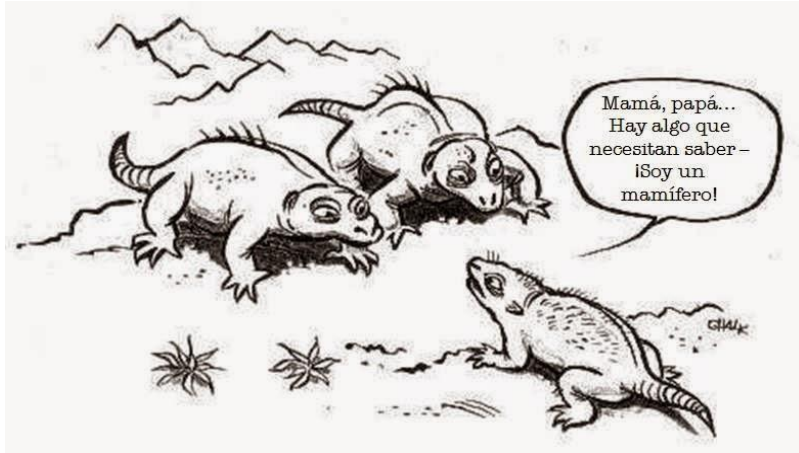


Ilustración 4. La evolución, según la malentienden muchos. Caricatura de Tom Schmal.

De nuevo, los científicos nunca han afirmado que un individuo da origen a una especie nueva. **Son las poblaciones las que evolucionan, no los individuos.** Por ello jamás veremos salir de un huevo a una nueva especie. Entonces aquí cabe perfecto el espacio para presentar la definición de evolución. Evolución es el "**cambio en la frecuencia alélica de una población a través del tiempo**".

Y bueno, un alelo es la forma alternativa de un gen. Nosotros somos diploides, lo que significa que tenemos dos copias de cada cromosoma y por lo tanto, dos copias de cada gen. Supongamos (de forma simplista) que un único gen codifica para el color de los ojos y que en la población actual de la ciudad de México hay un 90% de personas de ojos cafés, un 6% de personas con ojos azules y un 4% de personas con ojos verdes. En la siguiente generación (y por motivos de selección) la proporción del color de ojos es de un 80% de ojos cafés, 11% de ojos azules y 9% de ojos verdes. Esto significa que la proporción alélica de los genes del color de ojos ha cambiado y por lo tanto **ha habido evolución**.

5. "Nadie ha visto aparecer nuevas especies".

Este punto está relacionado al anterior. Vimos que la evolución se define como el *cambio en la frecuencia alélica* (otros prefieren el uso de la palabra genética, para considerar secuencias no

génicas) de una población. Entonces ¿dónde queda eso de nuevas especies? Por ningún lado. La evolución no es necesariamente la génesis de nuevas especies. **Al proceso de generación de nuevas especies se denomina especiación.**

La especiación es resultado del proceso evolutivo, pero no es su fin. Esto podría parecer una excusa, pero no he terminado. La especiación tiene *dificultades para ser observada*.

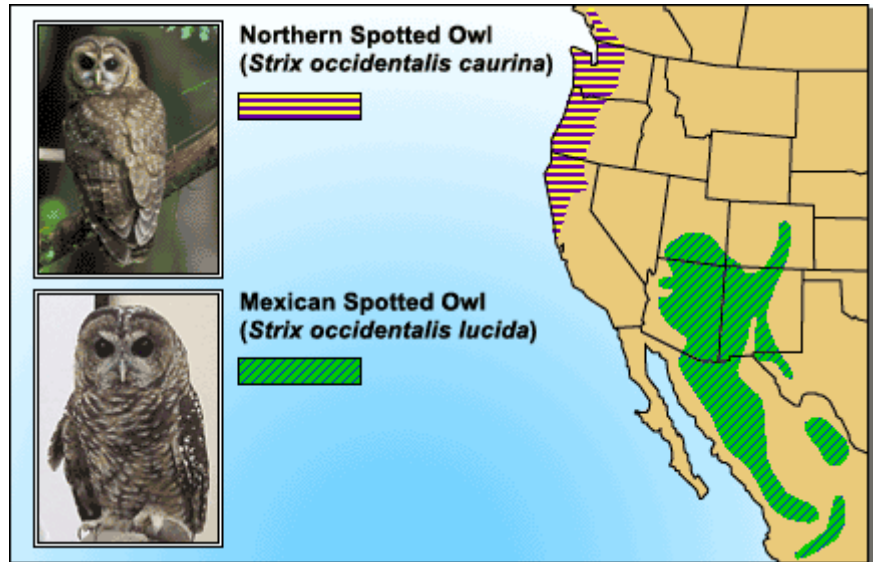


Ilustración 5. Dos subespecies de búho que no sólo tienen aislamiento geográfico, sino además reproductivo. Esto señores, es especiación en curso. Imagen tomada de [este sitio](#).

La primera es que no tenemos un concepto universal de especie así que para algunos conceptos, hemos observado especiación y para otros no. El otro problema es que los humanos vivimos muy poco como para observar un proceso que no se presenta en la escala ecológica, sino que se da en tiempos limítrofes a la escala geológica es decir, toma mucho tiempo. Pero antes de que declare a la evolución como "*cuento de hadas*" permítame informarle que **la especiación se ha comenzado a observar** en bacterias, hongos, angiospermas, artrópodos, peces, reptiles, aves, mamíferos, etc. Ejemplos sobran y no ahondaré más en ellos, pues no es el tema central de este artículo.

6. "La microevolución es real, pero la macroevolución no".

Ok. Para empezar definamos qué es cada cosa. La **microevolución** son todos aquellos cambios que ocurren sin generar nuevas especies (los cambios en frecuencia alélica son cambios microevolutivos).

La **macroevolución** es la generación de nuevas especies, géneros, familias, etc. La mayoría acepta la microevolución, pues eso observable en el campo y laboratorio (además de que sin su estudio no sabríamos de los cambios en la resistencia a antibióticos por parte de patógenos como bacterias). Pero cuando toca el turno a la macroevolución, entran en **negación**. Es como aceptar que los objetos pequeños caen al suelo por efecto de la gravedad, pero que los objetos grandes lo hacen por otra razón. Por último, cabe destacar que la división entre macro y microevolución es meramente artificial,

en la naturaleza se trata de un proceso continuo que no se detiene (no tiene pasos) y por lo tanto, forman parte del mismo continuo.

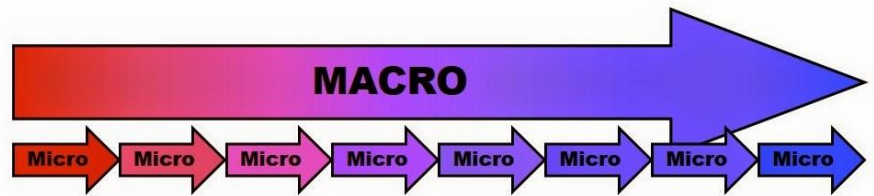


Ilustración 6. La micro y macroevolución son construcciones que nos ayudan a entender el proceso, no procesos en sí mismos.

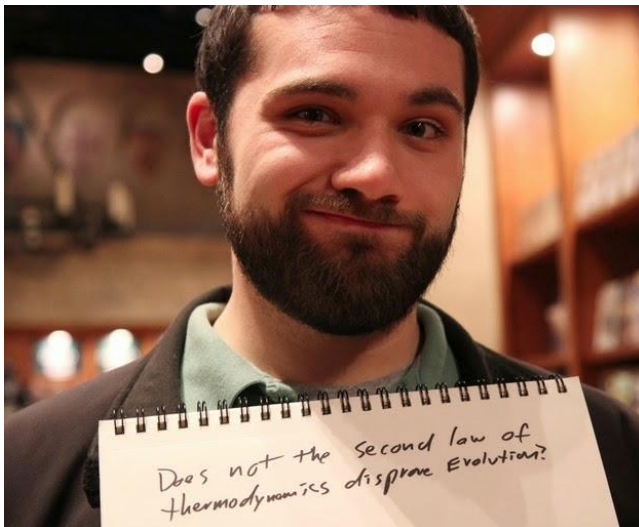


Ilustración 7. Un antievolucionista convencido de que la termodinámica "destruye" a la evolución. En su texto se lee "¿Acaso la segunda ley de la termodinámica no destruye la evolución?".

7. "La evolución viola la segunda 'ley' de la termodinámica".

No, no lo hace. El segundo principio de la termodinámica indica que *en todo sistema cerrado, el desorden (entropía) tiende a incrementarse con el tiempo*. El problema es que **los organismos vivos no son sistemas cerrados**, son abiertos, al igual que la tierra. Por ello, **la evolución no viola nada**, pues para organizarse y evolucionar, las especies generan entropía (liberando calor metabólico, defecando, modificando el entorno, etc.).

8. "El hombre desciende del mono".

Me retuerzo de agónico dolor metafórico. Veamos, **esto está mal en varios niveles**. El primero es que "mono" no es una categoría taxonómica y no designa nada en específico. El segundo es que ningún científico dijo seriamente que el hombre (*Homo sapiens*) desciende de los monos. Los antievolucionistas han dicho hasta el hartazgo que Darwin dijo esas palabras. Lo cierto es que Darwin dijo: "**...Los Simidae luego ramificaron en dos grandes grupos, los Monos del Nuevo y Viejo Mundo y de estos últimos, en un período remoto, el Hombre, la maravilla y gloria del Universo procedió**". Si somos atentos, veremos que Darwin no dijo que el hombre desciende del mono, sino de los monos del viejo mundo. "*Monos del viejo mundo*" si significa algo, se refiere a los cercopitécidos (Cercopithecidae), una familia que incluye a los babuinos y mandriles. Y hay debate. Algunos dicen que Darwin se equivocó, pues los humanos no somos descendientes de algún cercopitécido (vivo o

extinto), sino de los grandes simios (familia Hominidae). Pero otros dicen que en su tiempo, "mono del viejo mundo" significaba catarrino (Catarrhini) y en este sentido, Darwin tenía razón. El **tercer** nivel de error es considerar que el hombre no es un 'mono' (simio). Los humanos somos categóricamente primates, simios y monos del viejo mundo (*sensu* Caratthini), por lo que no sólo descendemos de 'monos', sino que en cierto sentido, somos monos. Otra variante de esta *confusión* es la frase "Si venimos de los monos ¿por qué aún hay monos?". La respuesta es que no venimos de los "monos" modernos, sino de parientes antropoides que están extintos, específicamente de **Homo heidelbergensis** y de una posterior mezcla con neandertales y denisovanos.

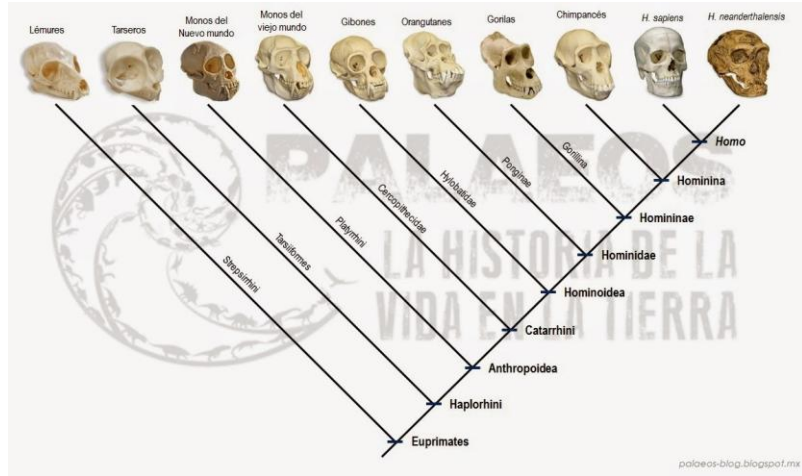


Ilustración 8. Árbol familiar de los primates. Aquí apreciamos que somos un primate, pues estamos bien requetemetidos en él. Topología tomada de taxonomicon.nl, imágenes craneales tomadas de diferentes fuentes como pixgood.com, tarsier.ws, azdrybones.com, amazonsupply.com, kappamedical.com y skullsunlimited.com.

9. "La evolución mejora a las especies".

Esto es un pensamiento generalmente aceptado y creído por muchos, pero es falso. **La evolución no opera con un objetivo, es un proceso ciego**, tal y como lo es la caída de un cuerpo. Lo que sí tiene son resultados y uno de ellos es la **génesis de especies adaptadas al ambiente en el cual se sometieron a las presiones selectivas que originaron su evolución**. En otras palabras, una especie está "*perfectamente*" adaptada a su ambiente por un breve espacio de tiempo. Dado que el ambiente es cambiante, esta adaptación se tiene que modificar o de lo contrario, la especie **perece**. Y dado que más del 99% de las especies que han existido se estiman extintas, al parecer el proceso de extinción es más importante de lo que



Ilustración 9. Las especies se adaptan a las presiones tales como el clima, los depredadores, los recursos alimenticios o de hábitat y a la presión sexual, sólo lo suficiente como para permanecer existiendo mientras las presiones a las que se sometieron continúen o su cambio sea lo suficientemente gradual como para adaptarse de nuevo.

se piensa. Por ello, no, la evolución no mejora a las especies, sólo **las selecciona para sobrevivir y reproducirse en ciertas condiciones.**

10. "Darwin esto, Darwin aquello".

Esta monótona queja/malentendido consiste en creer que los *biólogos evolutivos no han pasado de leer un polvoriento libro de 1859* y que sólo éste es la única fuente de evidencia y argumentos de la teoría evolutiva. Este error garrafal ha sido repetido de forma constante y se ha convertido en un **meme**.

Menuda metida de pata ignora por completo el descubrimiento de la **genética** y de la incorporación de la **genética de poblaciones** en la nueva **síntesis evolutiva** de los cincuentas (así es querido lector, la teoría evolutiva moderna ya no es aquella que redactó Darwin ¡desde hace 64 años!). Pero ahí no para la cosa, la teoría evolutiva se ha ido complementando con información procedente del estudio detallado de los genes e incorpora conceptos importantes como la **transferencia horizontal**, la **hibridación**, la **epigenética**, la **biología**

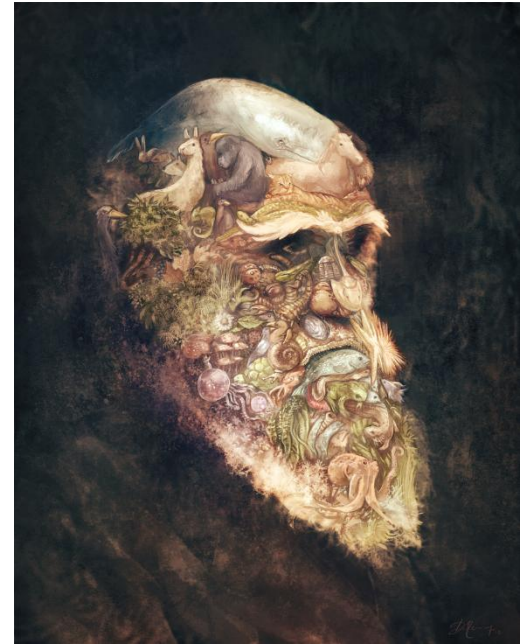


Ilustración 10. Charles R. Darwin por el artista David Revoy.

evolutiva del desarrollo (evo-devo), la **endosimbiosis**, etc. Así es que a falta de una síntesis moderna, se dice que la teoría evolutiva moderna es la teoría sintética (la de los cincuentas), pero eso no es cierto... La teoría evolutiva moderna es muchísimo más compleja de lo que alguna vez Darwin quizá imaginó. Pero no se confunda lector, Darwin tenía razón la Selección Natural es un mecanismo poderoso, verificado y el más importante en la evolución de las especies. A lo que voy es que los nuevos mecanismos no son excluyentes a los previamente descritos, sino que vienen a complementar los huecos que tenía la teoría.

¿Es la teoría evolutiva perfecta? **No, ninguna teoría lo es.** Pero ésta no sólo **se ha mantenido a lo largo de 155 años, sino que además se ha visto siempre complementada, nunca refutada.** Así que finalmente no me queda más que celebrar con júbilo la decisión del joven Darwin de estudiar la vida de la tierra y de tener el coraje de publicar su obra en un mundo lleno de obscurantismo ideológico. **¡Feliz 155 aniversario del Origen de las especies!**

¡Que la deriva génica nos eluda y nunca nos toque!



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**
DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)
AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

“‘PECADOS’ DE JURASSIC WOLRD”

Como ya es costumbre de este lindo blog, daré mi opinión *sin que me la hayan pedido*. Esta vez será sobre el tan debatido y criticado trailer cinematográfico de la cinta **Jurassic World**, próxima a estrenarse en **2015**, en el día más bonito del año, **Junio 12**. Y antes de que usted, jurassicparkiano que pudiera leer esto entre en un ataque psicótico de ira, calma... me gusta JP.



Trailer en español latinoamericano.



Trailer en castellano (España).

Así que sin más, empecemos (en orden cronológico).

1. Familia cliché.



¿En serio? Este cliché ya hasta había sido explorado en JP, TLWJP y JP 3. Los escritores deberían ser más **ingeniosos**. Está bien que sea una cinta dirigida a un público infantil, pero esto es abusar.

2. Horrendo CGI.



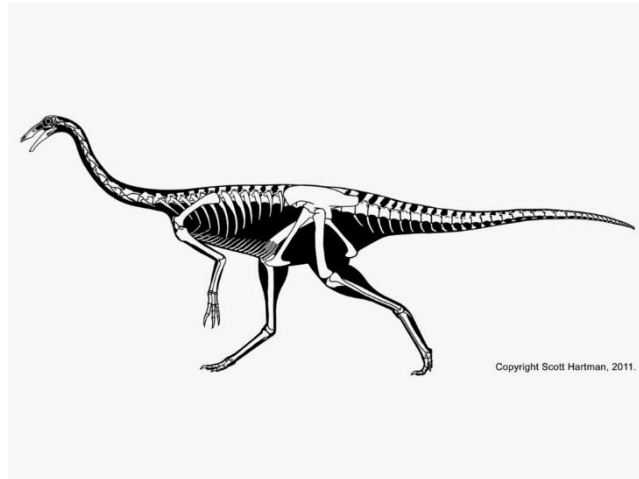
Han pasado 21 años desde el estreno de JP (22 para cuando la cinta llegue al cine) y la puerta de aquél entonces se ve **más realista** que ésta (porque era real). En serio, entiendo que se invierta la mejor calidad de CGI en los dinosaurios, pero esto es *ridículo*. Su nivel de baja calidad se aproxima al de las películas tipo B como **Sharknado**.

3. Deformemimus.

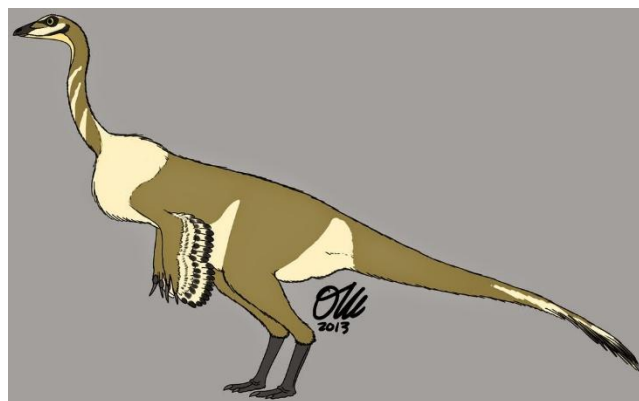
Entiendo también que este no es el render final de los dinosaurios (eso espero). Pero esta vez los dinos son horrendos. La **cabeza** no tiene la forma adecuada (de ningún ornitomimosaurio y según las listas



del parque, este es un *Gallimimus*), la **espalda** está deformada y el punto central son los **brazos**. ¿Por dónde empezar? La articulación del **hombro** es muy alta y pareciera que no existen las escápulas (homóplatos), las manos tienen una postura típica de "**muñecas rotas**" ya que las manos de los dinosaurios terópodos no caen hacia abajo, sino que se mantienen con las palmas en contraposición (como las de las aves). No hablaré mucho de las plumas, pero hoy sabemos que estos dinosaurios tenían alas no funcionales (como las avestruces) y que el resto del cuerpo estaría cubierto de plumas.



Así luce el esqueleto de un verdadero galimimo. Preste especial atención a los detalles antes mencionados. Reconstrucción de Scott Hartman.

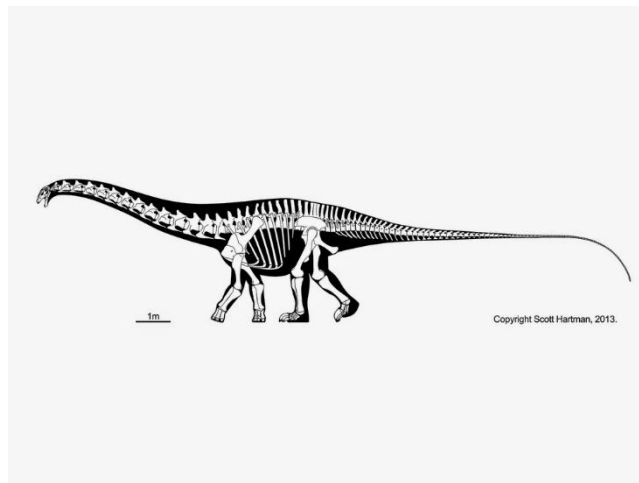


Aunque no es una imagen popular, esta es la apariencia correcta de un galimimo según lo que sabemos hoy de estos dinosaurios. El estudio anunció desde 2013 que no habrían dinosaurios emplumados y su decisión es debatible, pero ese no es el punto de este tema (condono parcialmente que no haya plumas). Arte por StygimolochSpinifer.

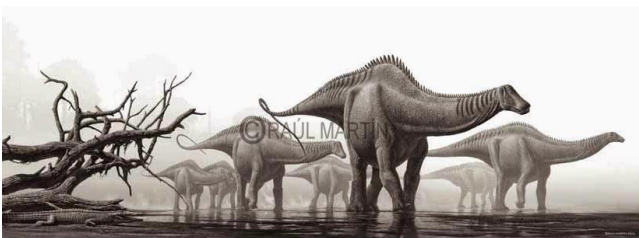
4. Los cuellos de nuevo.



Salido de una *pesadilla recurrente*, llega este **cuello** malforme (de nuevo). Pero esta vez no está en un *Brachiosaurus* (que al parecer no aparece en la cinta), sino en un *Apatosaurus*. La malformación viene en forma de una curva imposible en la base del cuello. Los diplodócidos simplemente no podían hacer este movimiento y lo más curioso es que en la escena del río previa (con la cual no tengo conflicto alguno) no muestra esta malformación. Es más, el apatosaurio del fondo no tiene la deformación (vean el trailer). Al parecer los encargados de la cinta desean firmemente que los apatosaurios (y otros saurópodos) se hayan alimentado de **árboles** cuando sabemos que no fue así. Los diplodocoides estaban adaptados a comer vegetación baja a media (helechos, cícadas, benetitas), no alta (coníferas).



Este es el esqueleto fiel de un *Apatosaurus*. Reconstrucción por Scott Hartman.



Así es como debería lucir un apatosaurio. Note las espinas... se conocen de restos fósiles por lo que no ponerlas es un *pecado menor*. Arte por Raúl Martín.

5. Ecocidas.



El parque en sí mismo es un *ecocidio gigante*, pues seguramente la introducción de flora y fauna 'prehistóricas' ha de haber extinto a un par de decenas de especies en la isla (sí, sé que es ficción). Pero alimentar a los animales del parque con **tiburones blancos** es una pasada. Para empezar, el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) es una especie considerada como **vulnerable** según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), es casi como darle pandas de cenar al *T. rex*. Además, la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), considera al tiburón blanco como una especie en el **apéndice II**, lo que significa que estas especies no se comercializan a lo tonto, sino que su comercio debe ser controlado para evitar una utilización incompatible con su sobrevivencia. Creo que darlas de comer es un uso irracional y que es totalmente incompatible para la sobrevivencia de la especie. Los jurassicparkianos me arrojarán mil y un excusas, pero la realidad es que los creadores usaron esto como una **metáfora**.



Si el parque fuera una realidad, tendría muchos furiosos activistas de greenpeace manifestándose. Fotografía de www.greenpeace.com. La pregunta es. Si a los cocodrilos de cautiverio les dan pollos ¿por qué al mosasaurio no le dan vacas?



Hay debate sobre qué es esta criatura. No se azoten, es un mosasaurio. Los pliosaurios simplemente no tienen dientes palatales. Oh y la metáfora a la que me refería es esta. Que el depredador más *poderoso* del océano actual es un simple arenque para este *más poderoso* depredador del pasado.

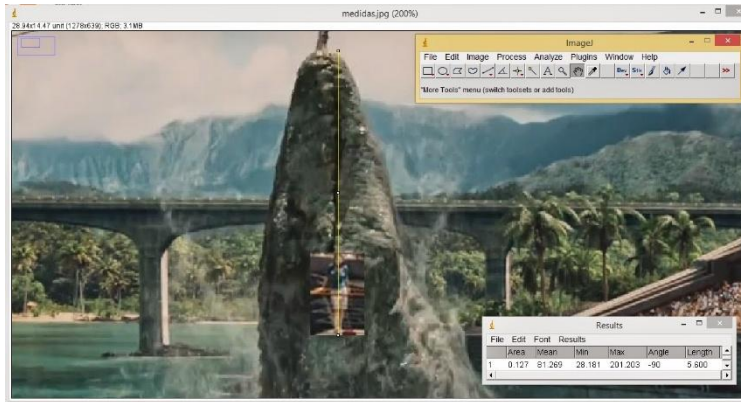
6. El tamaño del mosasaurio.



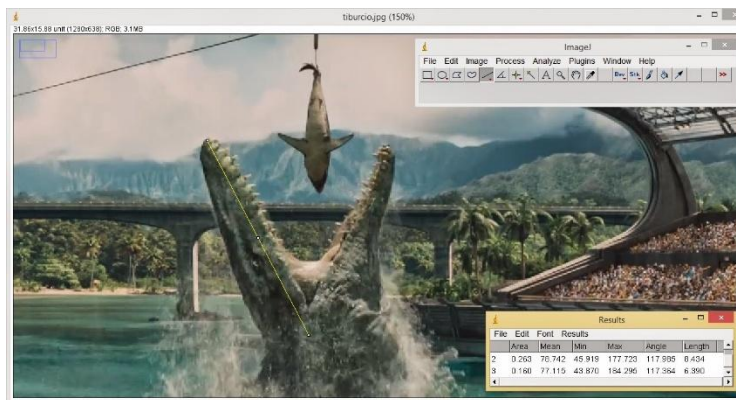
Ahhh, ¿qué sería de una cinta de monstruos sin un "poco" de **godzilización extrema**? Ese es precisamente el caso con este reptil marino. Su apariencia es buena, aunque no debería parecer un cocodrilo gigantesco, sino un enorme **varano**. Recordemos que los varanos son los parientes vivos más cercanos de los mosasaurios, no los cocodrilos (de hecho una lagartija es más cercana a un mosasaurio que un cocodrilo). Pero estamos aquí para hablar de talla. Según la lista del parque esto es un *Mosasaurus*. La especie más grande del género es ***M. hoffmanni*** con 17.6 m. Entonces ¿se ajusta a la talla? Veamos.



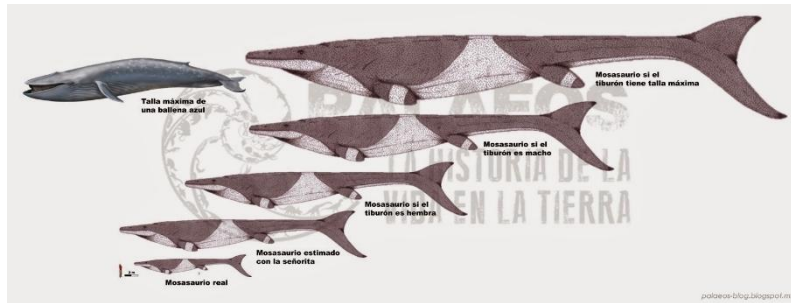
Esto es un *Mosasaurus* sp. de las dimensiones y proporciones reales de *M. hoffmanni* (arte por Elijah Shandsheight, composición propia [el monito soy yo, de 1.74 cm]).



Añadiendo un factor de corrección de distancia entre la señorita de la plataforma y el mosasaurio, así como asumiendo una altura de 1.6 m para dicha señorita. Tenemos que el cráneo del mosasaurio debe medir 5.6 m, mientras que el cráneo de la talla máxima de Mosasaurus, debería medir unos 2.6 m. En síntesis, la cabeza del mosasaurio del trailer es más de 2.1 veces mayor a lo que debería ser. Si la cabeza sigue los patrones normales de los mosasaurios (que es lo que se aprecia en el trailer), el animal es ¡el doble de talla de lo que debiera ser!



Por si no me creía y decidí que mis medidas estaban mal, podemos usar otra aproximación: el tiburón blanco. Si lo escalamos a 4 m (el tamaño de un macho recién llegado a la madurez sexual), la cabeza del mosasaurio alcanza los 8.4 m (3.1 veces más grande) y si asumimos que el tiburón es una hembra (según se observa por la ausencia de claspers) de unos 5 m, entonces tenemos que la cabeza del mosasaurio mide unos 6.3 m (2.4 veces mayor). Y ¿qué pasaría si los psicópatas del parque usaron a un tiburón de más de 30 años de edad para alimentar al mosasaurio? Entonces tenemos que la cabeza del mosa mide 12 m (¡4.6 veces más!).



Un jurassicparkiano me diría "no, es que eso no es un tiburón blanco, es un *Cretoxyrhina*. Este género Cretácico medía unos 6 m, por lo que si eso le están dando de comer al mosa, entonces su cabeza mediría 10 m. Lo veamos, como lo veamos, ese mosasaurio es muy, muy grande.

7. A nadie le importa su teléfono móvil.



Al parecer, para ir a isla Nublar hay que ser rico... pero al parecer todos graban con sus dispositivos móviles y luego éstos se mojan... Pero a nadie parece importarles un bledo. Esto no pasaría en la vida real.

8. "Hemos aprendido más en la última década de la genética, que de un siglo excavando huesos" & el mosquito que no es mosquito.

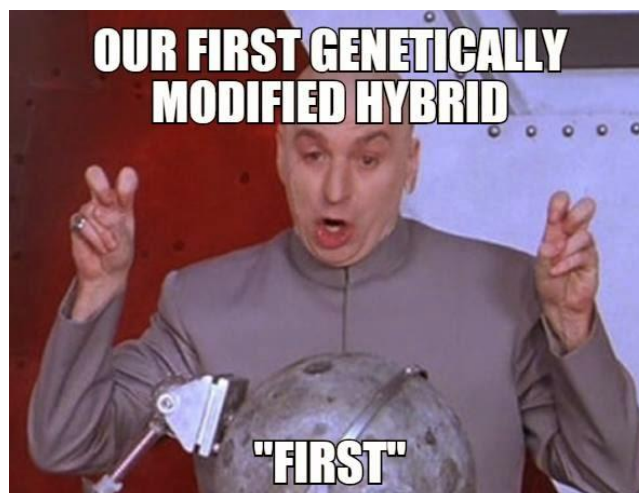


Esta frase es **engreída** y por demás, **falsa**. El riesgo de la misma es que se le da a la audiencia la mala idea de que *la paleontología es inútil* y que es casi una *actividad recreativa*. Créanme, no es ninguna de éstas. Además, si no fuera por esa actividad pelele de "excavar huesos", no se sabría que dinosaurios están clonando y seguramente no se habría descubierto el ámbar. Es sólo una cinta, lo sé... pero **da muy malas impresiones** a la gente sobre lo que es la ciencia y la paleontología. El bonus de este "pecado" es que en el ámbar aparece un "mosquito" que en realidad no lo es. Me explico. Los **mosquitos hematófagos** son sólo los culícidos (familia **Culicidae**) peeeeero, lo que sale en el ámbar es un inofensivo tipúlido (familia **Tipulidae**) que no se alimentan de sangre (simplemente no tienen las piezas orales para hacerlo).

9. Samsung y el "primer" híbrido.



En esta escena de "**product placement**" podemos escuchar al personaje de Claire diciendo "...*nuestro primer híbrido genéticamente modificado*". Parece que a los escritores se les olvidó que en realidad todos los dinosaurios del parque son híbridos de rana y dinosaurio. O acaso ¿se olvidaron de Mr. DNA? Olvidadizos.



Les dejo un meme que hice.

10. Conservando un espinazo.

Por alguna razón que escapa al entendimiento de la anatomía de dinosaurios, estas **vértebras malformes** se mantienen en un *criotubo* para su estudio y tienen unos lindos cables de colores y burbujas que las acompañan. Simplemente esto no tiene sentido...



11. Ella, la asesina psicópata.



Más que un "pecado", quiero hacerles notar que en el trailer en inglés Chris Pratt (Owen) dice "**ella**", refiriéndose a *Diabolus rex* (que nombre tan tonto). Luego viene la línea tonta: "*ella matará a todo lo que se mueva*" porque claro, los animales *hacen* eso. Esto me convenció de que esta cinta no es sobre dinosaurios, sino sobre el

diablocosa, un **monstruo** y que la franquicia de JP se ha movido al terreno de Sharktopus, Sharknado, etc. Al menos espero que sea una **cinta de monstruos** entretenida.

12. ¿Cuatro dedos?

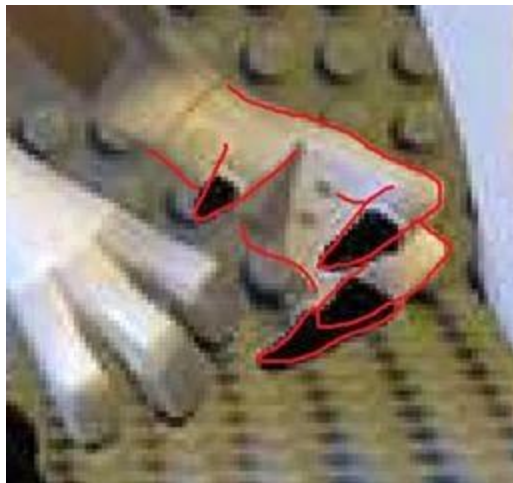
Al parecer en esta escena donde el *Diabolus rex* persigue a Owen se aprecian sólo *tres dedos* en las manos del dinosaurio. Pero **imágenes filtradas** revelan que hay algo con cuatro dedos en las manos. Y sabemos que ningún dinosaurio del parque tendría cuatro dígitos manuales. Es más, esta característica no tiene por qué existir, pues los dinosaurios avanzados tienen 3 o menos dedos. Y los dinosaurios más primitivos tienen 4 dedos, pero ninguno funciona como pulgar oponible, como se aprecia en la mercadotecnia de JW.



La escena filtrada. Donde se ve una mano con cuatro dedos, tres en la misma dirección y uno pequeño y oponible (como en el juguete de abajo).



Mercadotecnia donde se aprecia una mano con tres dedos y un pulgar oponible. Dado que el D rex es un dinosaurio inventado, pueden hacer lo que les de la gana (hasta ponerle manos humanoides). Al menos no es como los primeros bocetos "filtrados", con dinosaurios completamente humanoides.



Por si quedaban dudas.



12. Raptores.

Desafortunadamente, estos raptores sufrieron una *regresión* y ahora ya no tienen protoplumas en la cabeza (que por demás eran ridículas).

Siguen con su **alopecia** (¿o se dirá alopennia?), **gigantismo** y **colas** y **muñecas malformes**. Tal parece ser que están

totalmente aferrados al modelo de JP pues ni siquiera son sutilmente verdosos como en TLWJP.



Y las imágenes filtradas revelan que en efecto, son muy del estilo JP (e incluso se reusa una escena). ¿Quizá están tratando de atraer a los antiguos fans de JP? Aunque claro estos raptores podrían ser falsos (fanmade) o no ser del render final.

Reciclar es importante niños... hasta Michal Bay lo hace.

13. Escena cool.

La odies o la ames, **esta escena es cool**.

Hay que aceptarlo... ser "escoltado" por raptores ¡debe ser genial! Pero ¿qué hay de malo? Nah, **por mi parte nada**. Y es que aunque muchos supusieron que eran raptores *domesticados*, el guionista Derek Conolly en su cuenta de [twitter](#) dijo que nop, **no nos anticipemos, no son**



domésticos. Así que habrá que esperar el contexto. Aunque una cosa si me llama la atención, si no están huyendo, me parecerá ridícula una cooperación de esta magnitud y complejidad.

 **Derek Connolly** @ConnollyDerek · 19 h
RT@DavidInMichigan "I don't like the idea of domesticated raptors..." There are no domesticated raptors. Wait for the context of the movie.

DavidInMichigan dijo "No me gusta la idea de raptores domesticados..." Conolly respondió "No hay raptores domesticados. Espera al contexto de la película".



El trailer en su idioma original.

Así llegamos al final de esta entrada, en la cual, algo es seguro. Muchos fans y no tan fans de esta cinta irán al cine a verla. Esperemos que no sea un chasco total. Mantengamos la expectativa, sólo faltan 6 meses y fracción.

¡Que los dinosaurios reales vuelvan alguna vez a la pantalla grande!



BLOG: EDUCANDONATURALEZA

DIRECCIÓN WEB:

[HTTPS://EDUCANDONATURALEZA.WORDPRESS.COM/](https://educandonaturaleza.wordpress.com/)

AUTOR: ROCÍO MORENO RODRÍGUEZ (@EDUCANDO_NTZA).

“LA TIERRA SE VISTE DE COLORES”

La misma maga que escribió su historia en los acantilados de Zumaia, quiso probar suerte con el pincel, en la provincia de **Gansu**, China. En esta región derrochó toda su fantasía y dibujó un hermoso paisaje lleno de luz y colores.



La maga Naturaleza dedicó 300 kilómetros cuadrados a su majestuosa obra.



Este lienzo dibujado en la tierra se encuentra en el **parque geológico Zhangye Danxia**, en un área semidesértica colindando con el desierto del Gobi (Mongolia). Zhangye es el nombre de la ciudad principal más cercana a esta zona montañosa, y Danxia hace referencia al tipo de relieve que se encuentra únicamente en este país asiático.

Para esta minuciosa tarea nuestra maga utilizó su extensa paleta de minerales. La desertización de esta zona produjo la **oxidación** y cambios de pigmentación en las capas sedimentarias, en las que fue dibujando. Posteriormente debido al peso de las sucesivas capas y a la prolongada duración de este riguroso trabajo, estas **areniscas** fueron enterrándose. Ya en profundidad los procesos metamórficos fueron los encargados de terminar de perfilar esta gran obra.

Una vez que dio por finalizada esta gran faena, se dio cuenta de que su composición no podía ser vista en su totalidad. El inicio de su obra había quedado enterrada mucho tiempo atrás.

Para lograr ver el resultado de su extenso trabajo, decidió hablar



con unas brujas que habitaban en las profundidades de la tierra, las **“Placas”**. Las brujas que habitaban



en aquella región eran las Placas “Indo-australiana” y la “Euroasiática”, que decidieron unir sus fuerzas para elevar a la superficie el trabajo de esta gran maga.

Posteriormente pidió ayuda a los aprendices de mago, los famosos “Viento” y “Agua”, para que le dieran un toque más artístico a su

trabajo. Ambos aprendices hicieron uso de su gran capacidad de “erosionar” para completar el mosaico de esta gran artista. Estos aprendices continúan hoy en día con su trabajo, aunque es el “Viento” quien se encarga en mayor medida de los trabajos de restauración actuales.

Gracias al trabajo de estos incansables agentes, este extraordinario paisaje ha sido considerado por la **UNESCO**, desde el año 2010, como Patrimonio de la Humanidad.

Ya os dije que esta maga no cesaba en su labor de ir modelando la superficie de nuestro planeta, este hechicero y mágico paisaje es un ejemplo de ello.





BLOG: **LOCOS POR LA GEOLOGÍA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://WWW.LOCOSPORLAGEOLOGIA.COM.AR/](http://www.locosporlageologia.com.ar/)

AUTOR: GRACIELA ARGÜELLO (@GEOL_G_ARGUELLO).

“¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN...”

...un tsunami y un político?

En que después de un tsunami hay posibilidades de reconstrucción.

...una erupción hawaiana y la visita de la suegra?

En que las erupciones hawaianas no suelen cobrar víctimas.



...el ópalo y un marido añejo?

En que el ópalo no tiene la culpa de ser amorfo.

...un surco y una cárcava?

En que solamente en la segunda podés tirar a tu suegra.

...un fósil y un jefe entrado en años?

No lo sé, francamente no encuentro diferencia. Si alguien la descubre avise por favor.

Un abrazo y hasta el lunes. Graciela



BLOG: **DINOSAUR RENAISSANCE**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://DINOSAURRENAISSANCE.BLOGSPOT.MX/](http://dinosaurrenaissance.blogspot.mx/)

AUTOR: CARLOS DE MIGUEL CHAVES (@CARLOSDINO88).

“QUERIDO COLIN TREVORROW”

Querido Colin:

Creo que está siendo complicado. Quizás no imaginaste que tendrías tantas dificultades cuando aceptaste dirigir Jurassic World. A lo mejor no pensaste que entrar en una saga tan popular y con tantos seguidores podría ser tan agotador. Es posible, incluso, que una vez que termines con JW estés tan harto que decidas alejarte de las grandes superproducciones y volver a películas más sencillas, sin tanta presión mediática.

Las críticas han llovido desde el principio, desde aquel ["No feathers" en un tweet tuyo de marzo de 2013](#). Aunque muchos aplaudieron tu decisión (ya sabes, esa opinión generalizada de "la ciencia ha arruinado los dinosaurios"), dicha decisión no estuvo exenta de polémica: era toda una declaración de intenciones, y a otra mucha gente no le gustó. No paró ahí la cosa: siguió cierto descontento por el hecho de que ninguno de los personajes originales apareciera en esta nueva secuela. Y después, el cabreo de fans ansiosos, que EXIGÍAN un trailer en la Comic Con de San Diego. Y más o menos por esas fechas ocurrieron esas filtraciones que tan poco te gustaron y que te obligaron a tomar medidas de seguridad todavía más estrictas, y que supusieron que salieran a la luz varios aspectos fundamentales de la trama. Y de nuevo, críticas y desconfianza hacia un proyecto al que estabas dedicando tanto tiempo.

Y pasaba el tiempo, y seguíais recibiendo la presión de los fans, que todavía querían un trailer. Y cuando por fin anunciasteis una fecha definitiva, se volvió a torcer todo: se filtró un trailer en malísima calidad un par de días antes, y Disney anunció el estreno del teaser de Star Wars para el mismo día. Exactamente el mismo día. Vuestra solución fue lanzar el trailer de Jurassic World dos días antes de lo esperado. Internet explotó. Millones de visionados en pocas horas, fuisteis trending topic en Twitter y todo el mundo hablaba de ello. La reacción general fue buena, pero ni siquiera aquí os habéis librado: se ha dicho que vuestro CGI resulta demasiado artificial, que se nota demasiado, que es todo

ordenador; se ha criticado duramente la invención del dinosaurio híbrido; se mira con escepticismo la trama de los raptos entrenados. Y eso por no hablar de una facción dura, compuesta por paleontólogos, que han puesto el grito en el cielo debido a lo desactualizado de algunos dinosaurios.

Bien, antes de nada he de decir que estoy de acuerdo con algunas de las críticas. Como paleontólogo (o más bien debería decir proyecto de paleontólogo) hay cosas que me chirrían. Incluso esa frase de "Hemos aprendido más de la genética en los últimos diez años que en un siglo entero desenterrando huesos" le hace daño a mi corazoncito. Como dicen muchos de estos paleontólogos críticos, la película original era un canto de amor a la paleontología y los dinosaurios, y se caracterizaba por hacer una gran puesta al día de los lagartos terribles para el gran público. Apostando por raptos y otros terópodos escamosos, sin emplumar, se pierde todo eso: estás mostrando criaturas obsoletas, que poco tienen que ver con lo que sabemos hoy en día de los dinosaurios. Ya he comentado antes que no es una decisión fácil: el público no está preparado para dinosaurios emplumados (¿por qué piensan siempre en gallinas, y no en las majestuosas águilas o los terribles casuarios?) y ese es un factor muy importante. ¿Contentar al público general y enfadar a unos pocos paleontólogos, o satisfacer a los paleontólogos en aras de una mayor exactitud científica pero a costa de perder al público general? No es sencillo hacer una elección así. Además, imagino que dentro de la historia existirá alguna razón por la cual esos raptos están "desnudos".

Tampoco puedo decir que el tema del dinosaurio híbrido, súper-inteligente, súper-peligroso y súper-malvado me entusiasme. Cuando hubo aquella filtración de la trama hace unos meses no quise creerlo, y decidí pensar que solamente era un rumor. Pero ha resultado ser verdad, y estoy muy poco confiado respecto al tema. Me siento inquieto incluso tras haberse filtrado las imágenes del Lego del infame D-Rex, donde parece mucho más un dinosaurio normal (recuerda a un carcarodontosaurio) que una monstruosa aberración salida de una mala película de ciencia ficción, algo estilo Sharktopus. Aunque esté justificado dentro de la historia, esa mezcla de tiranosaurio, raptor, sepia, serpiente y quién sabe qué más me aterroriza. Como en el caso de los raptos escamosos, no puedo evitarlo.

Y sin embargo.... Sin embargo, te sigo en Twitter, te leo en entrevistas, y pienso que es posible que me esté precipitando. Observo todo el trabajo que estás haciendo, la atención que estás poniendo en todos los detalles, y entonces soy consciente de que de verdad crees en lo que haces, que estás ilusionado con ello. He visto cómo has trabajado con el guión, dedicando incluso bastante tiempo a una re-escritura del mismo, para que la historia fuera lo mejor posible. He visto cómo te decepcionan

las filtraciones, que pueden arruinar todo el duro trabajo que estáis guardando celosamente para que la sorpresa sea mayor y la experiencia sea mejor cuando finalmente se estrene la película. Considero la vuelta de Phil Tippett, gran maestro de las marionetas y los animatrónicos (y aquel "supervisor de dinosaurios" que tan mal hizo su trabajo en JP1 :P), como un acierto enorme. Creo que tenéis un elenco fantástico, y Chris Pratt, la estrella del momento, es la mejor elección de todas. Veo tu fe en lo que estáis haciendo, y veo tu amor hacia el material original, tanto los libros como las películas, y cómo vas rescatando de ellos detalles y guiños que se habían pasado por alto antes. Me fascinan las webs recién lanzadas de Masrani Corp. y del propio Jurassic World, y la intra-historia desarrollada para Ingen durante estos años. Me enamora que el tiranosaurio no tenga el diseño del T.rex de JP1, sino que dé la sensación de que es EXACTAMENTE el mismo animal, y me enamora ese esqueleto de Spinosaurus, que me hace soñar que hay mucho por saber todavía sobre los eventos de JP3. Leo tus entrevistas y tus tweets a los fans, a los que siempre tratas con respeto y les pides paciencia, y tu defensa de todas las críticas que os llegan. A quienes se quejan del CGI les dices que habéis construido una gran puerta real y que esa escena es solo para el trailer, que esperen. Das unas cuantas justificaciones para la trama del D-Rex, y maldita sea, coincido contigo y me terminas convenciendo (aunque sea a regañadientes). Haces ver que no es tan fácil domesticar a un raptor, y proporcionas unas explicaciones totalmente lógicas y razonables para explorar esa idea (y de pronto, algo que en un principio me había parecido una malísima idea, se convierte en lo más natural del mundo, y hace que la escena de Pratt en moto rodeado de raptos se convierta inmediatamente en lo más molón del trailer).

En definitiva, todas estas razones me hacen ver que quizás esté equivocado. Y me doy cuenta de que es imposible juzgar una película de dos horas en base a un trailer de dos minutos. Solo conocemos los detalles más generales de la trama, pero estoy convencido de que todavía aguarda mucho, muchísimo más. Quizás Jurassic World haya perdido por el camino parte de la esencia de la película original (mostrar al mundo la visión más actualizada de los dinosaurios, y enseñarles que eran animales reales, no monstruos devora-personas). No lo sé, es pronto para juzgar. Pero quizás Jurassic World haya decidido explorar nuevos caminos, caminos no recorridos previamente, a la vez que mantiene la esencia del libro: los problemas de jugar a ser Dios. Aunque no sea una película con dinosaurios "reales", habrá merecido sobradamente la pena si al final el resultado es una buena película de ciencia ficción. Sinceramente, tengo fe en que va a ser así.

Y por eso, cuando finalmente el parque abra sus puertas el 12 de junio, yo pienso estar allí el primero para comprobarlo.

Gracias por todo tu trabajo, Colin.



Esta es mi opinión, y no creo que la de mi compañero Dani sea la misma. Posiblemente tampoco la de muchas de vosotros. Así que ya sabéis, pasad por la sección de comentarios y opinad!

ENGLISH VERSION:

Dear Colin:

I think it has been complicated. Maybe you didn't imagine that you would have so many difficulties when you accepted to direct Jurassic World. Maybe you didn't think that going into a franchise so popular and with so many followers could be so exhausting. It is even possible that once you finish JW you're so sick you decide to get away from the big blockbusters and return to simpler movies without so much media pressure.

The criticism has happened since the beginning, since that "No feathers" tweet in March 2013. While many applauded your decision (you know, that general opinion of "science has ruined dinosaurs"), this

decision was not exempt from polemic: it was a statement of intent, and many other people didn't like it. It didn't stop there: it continued with some dissatisfaction with the fact that none of the original characters appear in this new sequel. And later, the anger of anxious fans, who DEMANDED a trailer at the Comic Con in San Diego. And more or less at this time, these leaks occurred; these leaks that you liked so little and that forced you to take even more strict security measures, and that supposed that several fundamental aspects of the plot were going out to the light. And again, criticism and distrust towards a project to which you were dedicating so much time.

And time passed, and you continued receiving pressure from the fans, who still wanted a trailer. And when you finally announced a definite date, it went wrong again: a trailer was leaked on crappy quality a couple of days before, and Disney announced the release of the Star Wars teaser for the same day. Exactly the same day. Your solution was to launch the Jurassic World trailer two days earlier than expected. Internet exploded. Millions of viewings in a few hours, you were trending topic on Twitter and everyone was talking about it. The general reaction was good, but even here you have some complains: it has been said that your CGI is too artificial, that it is too much evident, that it's all computer; it has been criticized the invention of the hybrid dinosaur; the plot of tamed raptors is regarded with skepticism. And not to mention a hard faction composed by paleontologists, who have cried against some outdated dinosaurs.

Well, first of all I have to say that I agree with some of the criticism. There are some things that I don't like as a paleontologist (or rather I should say as a future paleontologist). The "We have learned more in the past decade from genetics than in the past century of digging up bones." phrase hurts my little heart. As many of these critical paleontologists say, the original film was a love song to paleontology and dinosaurs, and it was remembered for a great update of the terrible lizards for the general public. Betting on raptors and other scaly theropods, without feathering them, you lose all that: you're showing obsolete creatures, which have little to do with what we know today about dinosaurs. I mentioned earlier that this is not an easy decision: the public is not ready for feathered dinosaurs (why do they always think about chickens, and not about the majestic eagles or the terrible cassowaries?) And that is a very important factor. ¿To please the general public and to upset a few paleontologists, or to satisfy paleontologists in the interests of greater scientific accuracy but at the cost of losing the general public? It is not easy to make a choice like that. Furthermore, I can imagine that in the story there will exist some reason for which these raptors are "naked".

Neither I can't say that I'm excited about the idea of a super-intelligent, super-dangerous and super-evil hybrid dinosaur. When there was that leak a few months ago I didn't want to believe it, and I decided to think it was just a rumor. But it has proven to be true, and I'm very unconfident about it. I even feel restless after seeing images of the Lego's infamous D-Rex, which seems much more a normal dinosaur (it remembers a carcharodontosaur) than a monstrous-aberration-Sharktopus-style of a bad sci-fi movie. Although it is justified within the story, that mixture of tyrannosaur, raptor, cuttlefish, snake and who knows what else terrifies me. As in the case of the scaly raptors, it displeases me.

And however... And however I follow you on Twitter, I read you in the interviews, and I think that maybe I am precipitated. I watch all the work you're doing and the attention you put in every detail, and then I realize that you really believe in what you do, and that you're excited about it. I've seen how you worked in the script, even spending long time to re-write it, to make the story better. I've seen how you disappoint with the leaks that can ruin all the hard work you are jealously keeping so that the surprise is greater and the experience better when the movie finally debuts. I consider the return of Phil Tippett, Grand Master of puppets and animatronics (and that "dinosaur supervisor" who failed in JP1: P), like an enormous wise move. I think that you have a great cast, and Chris Pratt, the star of the moment, is the best choice of all. I see your faith in what you're doing, and I see your love for the original material, both books and movies, and how you are rescuing details from them, details that were overlooked before. I am fascinated by the newly released Masrani Corp. and Jurassic World websites, and by the intra-story developed for Ingen over the years. I love that the tyrannosaur doesn't only have the design of the T.rex from JP1, but it gives the feeling that it is EXACTLY the same animal, and I love the Spinosaurus skeleton, which makes me dream that there is still much to know about the events in JPIII. I read your interviews and your tweets to the fans, whom you always treat with respect and how you ask them for patience, and I also read your defense from all the criticisms that come to you. You tell to those who complain about the CGI that you have built a real big door and that this scene is just for the trailer, and you ask them to wait. You give justifications for the D-Rex plot, and dammit, I agree with you and finally I end up convinced (albeit reluctantly). You say that is not so easy to tame a raptor, and you provide totally logical and reasonable explanations about why to explore that idea (and suddenly, something that looked like a terrible idea to me at first, turns into the most natural thing in the world, and makes that the motorcycle scene immediately becomes the coolest thing of the trailer).

In short, all these reasons make me realize that maybe I'm wrong. And I realize that it is impossible to judge a two-hour movie based on a two-minute trailer. We only know the most general aspects of the

plot, but I am convinced that there is much, much more awaiting. Perhaps Jurassic World have lost the essence of the original film (showing the world the most updated representation of the dinosaurs, and teaching that they were real animals, not people-eating monsters). I don't know it, it's early to judge. But perhaps Jurassic World has decided to explore new ways, while maintaining the essence of the book: the problems of playing at being God. Although not a film with "real" dinosaurs, it will be amply worthwhile if the final result is a good sci-fi movie. Honestly, I have faith that it will be.

And that's why, when finally the park opens its doors on June 12, I plan to be there the first one to verify it and enjoy it.

Thanks for all your work, Colin.



BLOG: **BIBLIOTECA DE INVESTIGACIONES**

DIRECCIÓN WEB:

[HTTPS://BIBLIOTECADEINVESTIGACIONES.WORDPRESS.COM](https://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com)

AUTOR: **GEOVULCANO (@GEOVULCANO)**.

“BOLSAS DE MAGMA EN EL LÍMITE NÚCLEO-MANTO Y LA DINÁMICA INTERIOR DE LA TIERRA”

Los “**magmas oscuros**” (“**dark magmas**” en inglés), son **acumulaciones de roca fundida** que se encuentran en el interior de la Tierra y que, de acuerdo con un reciente artículo, podrían estar **desviando la energía proveniente del núcleo de la Tierra**.

Si las recientes investigaciones son correctas, estas **bolsas de magma** podrían estar mucho más cerca de la superficie de la que se esperaba, elevándose por encima de su propio nivel presionando las rocas que componen el manto. La nueva teoría apunta a un **cambio a escala atómica en el magma**.

Un grupo de investigadores, liderados por **Motohiko Murakami** del Departamento de Tierra y Ciencias Planetarias de la Universidad de Tohoku, Japón y **Alexander F. Goncharov** del laboratorio de Geofísica del Carnegie Institution of Washington, U.S.A., presentan en su artículo titulado “*High-pressure radiative*

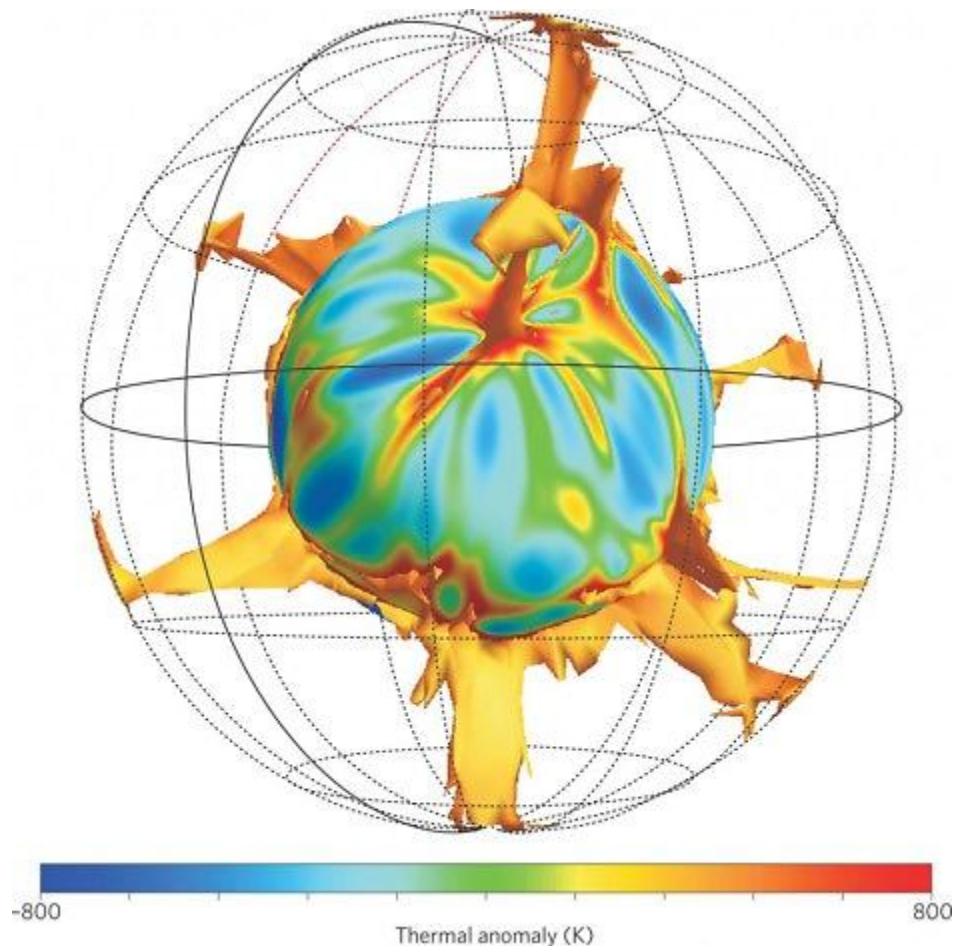


Ilustración 1. Modelo numérico de plumas de manto ascendiendo desde el límite núcleo-manto. Imagen tomada de la Nature Geoscience.

conductivity of dense silicate glasses with potential implications for dark magmas”, publicado por la revista “**Nature Communications**” el pasado 11 de noviembre, que las mediciones espectroscópicas de presión realizadas en **vidrios silicatados enriquecidos en hierro**, arrojan resultados de hasta **85 GPa** (Gigapascales), una presión extremadamente alta que da como resultados magmas altamente densos por la compresión.

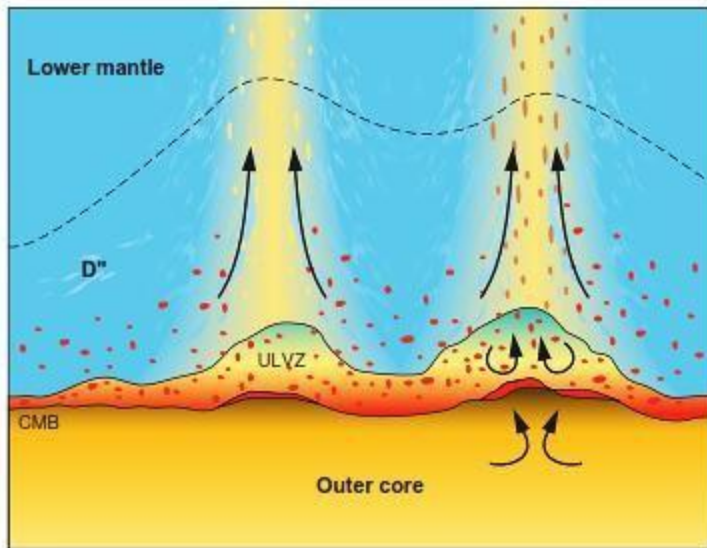


Ilustración 2. Esquema que ilustra la forma de la zona de ultra baja velocidad (ULVZ), en la zona de transición núcleo-manto conocida como capa D''. Imagen tomada de Diane H. Carlson, et. al., Physical Geology: Earth Revealed. 2011.

El límite núcleo-manto

La posible presencia de **magmas densos** en el **límite núcleo-manto** podría afectar significativamente tanto la dinámica como la evolución térmica del interior de la Tierra. Sin embargo, las propiedades del **transporte térmico** de masas fundidas silicatadas sometidas a altas condiciones de presión son poco comprendidas hasta el momento.

Estos resultados sugieren que la **conductividad de radiación térmica de silicatos densos** fundidos podría **decrecer con la presión**, lo que implicaría ser significativamente

más pequeña que lo que previamente se esperaba para las condiciones del **límite núcleo-manto**.

Los magmas oscuros heterogéneamente distribuidos en el manto inferior resultarían en una significativa heterogeneidad lateral del **flujo de calor** a través del límite núcleo-manto. Recordemos que de acuerdo a los modelos de la **estructura interna de la Tierra**, el límite **núcleo-manto**, a aproximadamente **2900 km de profundidad**, está marcado por un gran cambio en la velocidad de las ondas sísmicas, densidad y temperatura.

Los magmas oscuros y su relación con los volcanes

La mayoría de los volcanes deben su formación a la **tectónica de placas**, específicamente cuando dos grandes porciones de **litósfera** (denominadas **placas tectónicas**), colisionan o convergen (de ahí el nombre de **bordes convergentes**). Por diferencia de densidades entre ambas, una de ellas tiene a hundirse debajo de la otra, en un proceso conocido como **subducción**; a determinada profundidad,

con **altas presiones y temperaturas**, la litósfera subducente comienza a **fundirse** y a generar **magma**, que eventualmente dará origen a **vulcanismo** en la **placa subducida**. Este proceso es el que se está llevando a cabo en el llamado “**Anillo o cinturón de fuego**”, una de las **zonas volcánicas** más activas en la Tierra, que debe su origen a la **subducción** de la **placa del Pacífico**.



Ilustración 3. El Cinturón o Anillo de Fuego es una de la zona de subducción con mayor actividad volcánica en la Tierra.

Sin embargo, la actividad volcánica de algunos de los volcanes más grandes y activos de nuestro planeta, como los que conforman las **islas Hawaii** y el **Parque Nacional de Yellowstone**, provienen de regiones profundas del **manto**. El fenómeno geológico que los origina, conocido como “**hot spot**” o “**punto caliente**”, que se trata de una expresión superficial de los **penachos mantélicos** (y los cuales están muy alejados de los bordes de placas), ha sido un dolor de cabeza para los científicos.

Estos **volcanes** han expulsado lava desde hace varios millones, cubriendo zonas muy extensas de la superficie terrestre. Los geólogos tienen como hipótesis que su origen se da justo por encima del **núcleo externo terrestre**, pero a la fecha no se conoce el mecanismo con precisión. El equipo de investigadores cree que hay **acumulaciones de magma**, que constituyen **remanentes de una etapa temprana de fundición en la historia de nuestro planeta**, alrededor del núcleo externo de la Tierra.

Debido a que la base del **manto inferior** se encuentra a unos **2900-3000 km de profundidad**, las **temperaturas** y las **presiones** son tan altas que las **estructuras atómicas** de los **magmas** de esa zona son diferentes a aquellas que tendrían en condiciones menos extremas. Esto, puede cambiar las propiedades físicas considerablemente, incluyendo su apariencia y la manera en que absorbe el calor.



Ilustración 4. Los volcanes hawaianos son producto de penachos mantélicos provenientes del manto. Fotografía de National Geographic.

Los experimentos en laboratorio

El equipo de investigación estudio **dos formas de vidrio de silicato**, un material análogo al **magma** de las profundidades del **manto** de hasta **840,000 veces la presión de la atmósfera**, imitando las condiciones de la **frontera núcleo-manto**.



Ilustración 5. Motoshiko Murakami.

La **transferencia de calor** se produce a una velocidad mayor a través de materiales de alta conductividad térmica que a través de materiales de baja conductividad térmica. Para observar cómo los materiales conducen el calor, los científicos manipulan los materiales mientras monitorean sus propiedades físicas. Por ejemplo, **bajo ciertas condiciones los minerales transmiten luz**. Los investigadores pueden medir los cambios en la transmisión de calor en el material mediante el **incremento de la presión**, la cual afecta la **estructura atómica** y en consecuencia las propiedades de transmisión de calor. El equipo, liderado por Motoshiko Murakami, de la Universidad de Tohoku (Sendai, Japón), midió la **absorción óptica visible e**

infrarroja de dos tipos de vidrio silicatado sometido a enormes presiones generadas entre **dos puntas de diamante en una celda de yunque** haciendo pasar ambos espectros de luz a través del vidrio para entonces medir que cantidad podía pasar a través de su ahora más compacta estructura. Este método permite a los científicos detectar **ligeros cambios en los niveles de energía del vidrio silicatado rico en hierro** a medida que las presión incrementaba.

Dichas conclusiones fueron apoyadas usando una herramienta adicional, la llamada **espectroscopía Mössbauer** (que consiste en la **emisión y absorción de rayos gama**), que mostró cambios en la **configuración electrónica** de los **iones de hierro** que se correlacionaron con el aumento observado en la absorción óptica.



Ilustración 6. Sistema de espectroscopio Mössbauer

El resultado fue que debido al aumento de presión, la cantidad de **luz absorbida** por el vidrio también se **incrementó**, siendo el equipo capaz de observar un cambio en la estructura atómica del vidrio; al menos así lo ha publicado el portal “**Geology Page**” (no se tiene acceso al artículo completo a menos que pagues por ello en el portal de la **Revista Nature Communications**).

El motor de los puntos calientes y el campo magnético terrestre

El mismo portal afirma que Goncharov, uno de los líderes del proyecto, piensa que estos resultados significan que los **magmas** sometidos a altas **presiones en el manto inferior** deben absorber el calor emanado del **núcleo**. A medida que estas acumulaciones de magma alrededor del núcleo se calientan, comienzan a actuar como una puerta para que el calor entre al manto por medio de **corrientes de convección**.

Así, las rocas calientes del manto se mueven a través del planeta en forma de **plumas masivas** hasta que salen a la superficie, desembocando en el nacimiento de **grandes volcanes** en lugares atípicos, como es el caso de **Hawaii, Yellowstone, la Isla de Pascua** o el **Monte Etna** (por mencionar algunos), muchos de los cuales han presentado violentas erupciones.

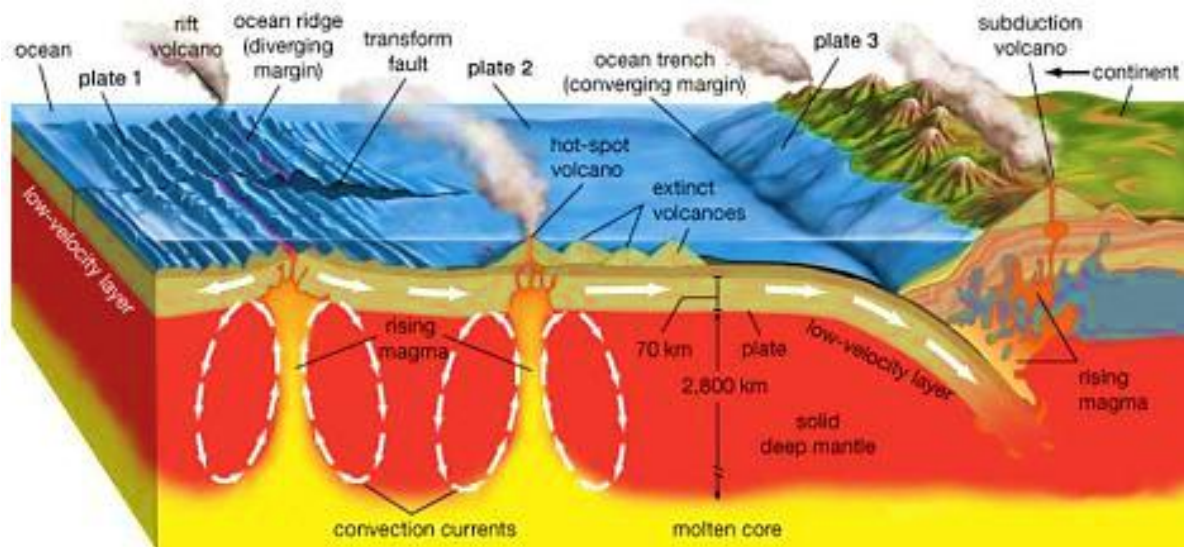


Ilustración 7. El diagrama muestra dos mecanismos que generan vulcanismo: la subducción y las plumas/penachos del manto. Imagen tomada de Maggie’s Science Connection.

“Estábamos completamente sorprendidos de encontrar que la **conductividad de radiación térmica** disminuía con la **presión** para ambos tipos de vidrio [...] este resultado es contrastante con lo que se observa en otro de los mayores constituyentes del **manto inferior**, la **perovskita**. La velocidad de **transferencia de calor** para el vidrio es unas **5-25 veces menor** que la perovskita – semejante diferencia afectaría enormemente el flujo de calor en el límite núcleo-manto. Así, los resultados sugieren la formación de **magmas oscuros y profundos** con gran absorción de calor en comparación con el material circundante.

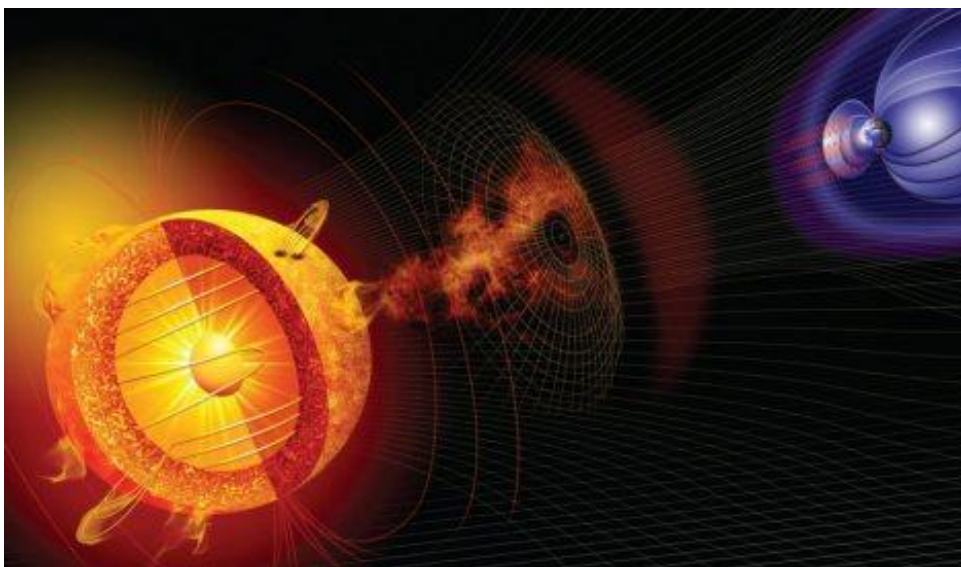


Ilustración 8. El campo magnético terrestre es consecuencia de la dinámica interior de la Tierra. Imagen tomada de Planet Facts

Esto significa que dichos **magmas** podrían atrapar el calor proveniente del **núcleo** subyacente con lo que se formarían **surgencias termales** de gran escala, conocidas como **superplumas**”, declara Goncharov.

Si la hipótesis es cierta, el equipo habría aportado una

llave clave para el entendimiento de la **dinámica interna** de la **Tierra**. Y es que la comprensión del mecanismo de las **plumas o penachos del manto** es fundamental para entender el las implicaciones que tiene el **movimiento del calor** dentro de nuestro planeta.

Por ejemplo, el **campo magnético** de la Tierra depende de cómo el **núcleo gira dentro del planeta**. Con ello, los resultados del estudio implicarían que la manera en la que el calor fluye desde el núcleo hacia el manto podría afectar potencialmente la forma en como el **campo magnético terrestre** evoluciona a través del **tiempo**.

Los puntos débiles del nuevo estudio

Thomas Duffy, un geocientífico de la **Universidad de Princeton** ajeno y al proyecto, ha opinado al respecto. Él piensa que “hay dos limitaciones fundamentales en el paper”, las cuales a su juicio son:

1. El equipo de Murakami y Goncharov basaron su hipótesis en el estudio de un **vidrio**, y no de **roca fundida**.
2. El experimento se realizó a **temperatura ambiente** y no a **altas temperaturas**, como sucedería en el límite núcleo-manto.



Ilustración 9. Alexander F. Goncharov

Además, el piensa que aunque los científicos realizaran el experimento con **roca fundida a cerca de 3200°C**, no podrían estar seguros de cómo se comporta el magma realmente en esos confines de la Tierra.

Otro hecho relevante, es la existencia de las **bolsas o acumulaciones de magma oscuro alrededor del núcleo**, puesto que los geólogos aún **no** están **seguros** de su presencia en esta región.

Como es bien sabido, para conocer el **interior de la Tierra**, los geocientíficos confían en las ondas sísmicas de los grandes terremotos, las cuales viajan a través de **3000 kilómetros de roca**. A esas profundidades, las mediciones se vuelven “un poco ambiguas”, en palabras de Duffy. “Y existe la pregunta sobre por qué no sólo se drena todo el líquido”. Esto debido a que dichas bolsas de magma oscuro **flotan sobre el núcleo**, y esta idea sería análoga a imaginar un océano elevándose decenas

de kilómetros sobre el nivel del mar. “No es imposible, pero la idea de que hay material fundido en lo profundo del manto es controversial” afirma.

Así que si bien es cierto que aún se necesitan más datos para afirmar esta hipótesis, tan bien lo es que las lecturas sismográficas a estas profundidades son demasiado difusas como para descartar. El veredicto quizá no sea el final hasta que alguien ponga a prueba los efectos de la presión y la temperatura en una muestra de roca fundida, la sustancia que debería hallarse en esta región y con la que se deberían probar estas ideas.

Fuentes de información electrónicas

- CHEN, Angus. ‘Dark magma’ could explain mystery volcanoes. Science News [en línea] 11 de noviembre de 2014 [Fecha de consulta: 19 de noviembre de 2014] Disponible en: < <http://news.sciencemag.org/earth/2014/11/dark-magma-could-explain-mystery-volcanoes> >.
- MURAKAMI, Motohiko *et. al.* High-pressure radiative conductivity of dense silicate glasses with potential implications for dark magmas. Nature Communications [en línea] 11 de noviembre de 2014. [Fecha de consulta: 19 de noviembre de 2014] Disponible en: <<http://www.nature.com/ncomms/2014/141111/ncomms6428/full/ncomms6428.html>>.
- TEMPLETON, Graham. Dark magma could explain Hawaii’s non-tectonic volcanoes. com [en línea] 13 de noviembre de 2014 [Fecha de consulta: 19 de noviembre de 2014] Disponible en: < <http://www.geek.com/science/dark-magma-could-explain-hawaiis-non-tectonic-volcanoes-1609338> >.
- Does dark magma lurk in deep Earth?. org [en línea]. 13 de noviembre de 2014. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2014]. Disponible en: <<http://phys.org/news/2014-11-dark-magma-lurk-deep-earth.html>>.



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)

AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

“BISONTES VS BÚFALOS”

¿Quién ganaría una batalla épica entre estos dos mega vegetarianos?

Nah, la verdad es que este tema no se trata de esa cuestión. La cosa es esta, yo trabajo con bisontes fósiles y a menudo me topo con un asunto escabroso... **El nombre común de los bisontes a veces es "búfalos".**

Mi "confusión" empezó desde niño, cuando mis padres eran ávidos consumidores de una salsa que lleva por nombre "búfalo". Pero resulta que **¡el logo es un bisonte!** Y como este, hay decenas de casos. Sin saberlo, varios años después acabaría trabajando con los fósiles de los parientes extintos de estos peludos... entonces surgió la pregunta ¿qué nombre es correcto?

Ya en un tema pasado abordé la problemática de los nombres comunes. Entonces ¿por qué hablar ahora de los bisontes? Pues porque son mis pequeñines y **me importan**. Además de que seguido me preguntan si son bisontes o búfalos, revelando que el malentendido está muy difundido en la sociedad no científica.



Ilustración 1. La "malévola" salsa que 'difama' a los bisontes del mundo.

Para explorar esto hay que revisar la historia del descubrimiento y nombramiento de estas criaturas. Pues resulta que los bisontes se descubrieron un tiempo después del *descubrimiento* de américa. Algún informado sabrá que en **el viejo mundo también hay bisontes (*Bison bonasus*)**, pero a estas

criaturas les decían "**wisent**", que viene del germano "*wisunt*" o "*wisant*". Su nombre surgió en el siglo XIX debido a que su nombre original desapareció en la edad media al tiempo que su rango de distribución lo hacía y la especie casi se extingue (por lo que nadie los veía ni nombraba).



Ilustración 2. Brian se transforma en un "búfalo" tras un viaje en el tiempo que salió mal (les entregan armas de fuego a los nativos estadounidenses). Imagen propiedad de Fox.

Y que les dijeran *bisontes* fue producto de que se reconoció que eran parientes de aquellos del nuevo mundo y de la casualidad tremenda que en inglés "*bison*" y "*wisent*" son palabrejas muy similares en pronunciación (jeje vaya cosas).



Ilustración 3. Bisontes eurasiáticos (*Bison bonasus*) en una granja de reintroducción ubicada en el macizo Altái. Fotografía de Alexandr frolov.

Así que examinemos ahora al norteamericano. Resulta que bisonte es una palabra de origen **griego** que significa "*similar a un buey*" y fue usada para estos animales a partir de **1774**. Por otro lado, la palabra búfalo (aplicada a los bisontes americanos) es de origen **francés** (bœufs) y significa "*buey*". La diferencia es que esta palabra que surgió con los maestros peleteros de Francia al trabajar con pieles de bisontes en **1625**. A primera vista pareciera que entonces *búfalo* es la palabra indicada, pero analicemos a mayor detalle.

Ilustración 4. Una casual pila de cráneos de bisontes de las matanzas de 1870's en Estados Unidos. Los cráneos se usarían como fertilizante y las manadas se eliminaron para abrir paso a las domésticas vacas. Imagen propiedad de la "Burton Historical Collection", de la Biblioteca Pública de Detroit.



A diferencia de los nombres científicos, **los nombres comunes no tienen prioridad temporal**, sino prioridad de congruencia y uso. En este sentido, los únicos que tienen derecho de seguir llamando *búfalo* al bisonte norteamericano son los *estadounidenses* (y sólo en su idioma). Aunque hay discrepancia entre ellos, pero mi objetivo es para con las personas de habla hispana (pues en los herederos de las lenguas romances está la respuesta, ya verán por qué).



Ilustración 5. Un búfalo participa en una molesta turba que persigue a Steve Anita Smith por una venganza mal planeada. Imagen propiedad de Fox.

Si siguiendo con el análisis de la palabra "búfalo", el American Heritage Dictionary nos dice que la palabra se usó por primera vez en Europa, durante la antigüedad tardía (entre los siglos IV y VIII) para designar al recién introducido bóvido asiático ***Bubalus bubalis*** (conocido hoy como búfalo de agua). Dado que este evento precede al uso de la palabra francesa de siglo XVII, entonces el "dueño original del nombre" es el *Bubalus bubalis*. Veamos a mayor detalle ésto.



Ilustración 6. Búfalos de agua arando en Camboya. Fotografía de NeuCeU.

La historia de la palabra surge con el **griego** "*boubalos*" (donde se usó para designar antílopes), luego se trasladada al **latín clásico** "*būbalus*" (y se usa para designar antílopes y uros), se convierte en **latín vulgar** como "*būfalus*" (siendo usada para el búfalo de agua [*Bubalus bubalis*] introducido desde Asia) y de ahí se traslada a tres idiomas: al **italiano** como "*buffalo*" y al **portugués** y **español** como "*búfalo*" (siendo usada aún únicamente para el bóvido asiático doméstico). Luego, los angloparlantes ~~rebaron~~ *tomaron prestada* la palabra y la aplicaron sin más al bisonte americano (no conocían a su primo europeo), esto en el siglo XVII. De nuevo, el primero al que se le llamó búfalo es al búfalo de agua.

De esta manera, los angloparlantes crearon un "*problema*" de nombre común. Uno que **no existía** en español. De tal forma, los hispanoparlantes estamos replicando un meme incorrecto con el nombre si



Ilustración 7. Un búfalo en Tailandia, fotografía de Da.

usamos la palabra búfalo para designar al **bisonte americano**. De hecho, desde una perspectiva científica, los naturalistas no estadounidenses que estudiaron al bisonte americano, no lo nombraron como búfalo. Tal es el caso que Linneo, el autor de su nombre científico, lo bautizó como ***Bos bison***. Nombre que después cambiaría a ***Bison bison*** (pues estaba en griego y no designaba al bóvido asiático, conocido desde mucho

antes como búfalo). Y es precisamente lo que muestran los estudios filogenéticos, que *Bos* y *Bison* son **géneros hermanos** y son lejanos al género *Bubalus*. De tal forma, algunos aún usan el nombre de 1758 "*Bos bison*", para designar al animal.



Ilustración 8. El majestuoso bisonte. Fotografía de Katsrcool.

Curiosamente, los otros miembros del género ***Bubalus*** no se denominan *búfalos* (excepto por el ancestro silvestre del búfalo, ***Bubalus arnee***,

denominado "búfalo de agua silvestre"), pues se llaman según los nombres locales (recordemos que la palabra búfalo nació en Grecia). De tal forma, ***B. depressicornis*** se conoce como "anoa de tierras bajas". ***B. quarlesi*** es el "anoa de montaña" y ***B. mindorensis*** es el "tamaraw".

De tal forma, el nombre correcto de la especie *Bison bison* en castellano debe ser bisonte. Y ahora un resumen en imágenes:

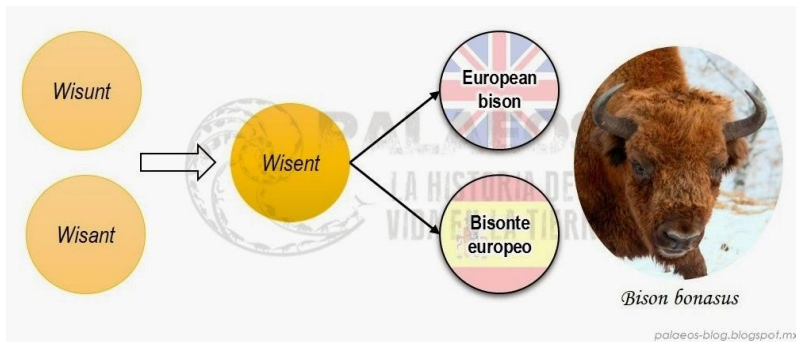


Ilustración 9. Cómo el nombre de bisonte llegó a *Bison bonasus*.

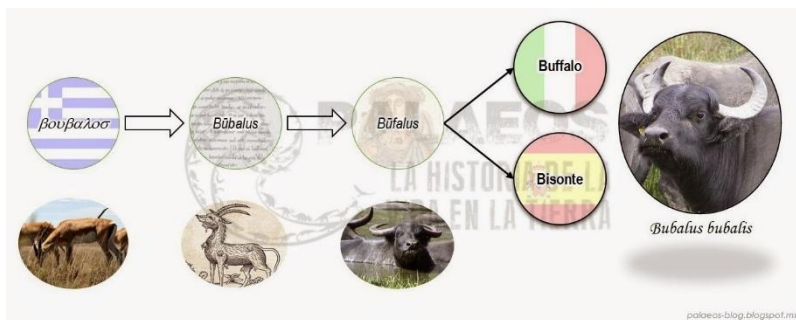


Ilustración 10. Cómo el nombre de búfalo llegó a *Bubalus bubalis*.



Cómo el nombre de búfalo llegó a *Bison bison*... El malentendido es creer que el *Buffalo* (en italiano) es lo mismo que el *Bœufs* (francés). El error ha sido replicado por los hispanoparlantes que copian el *Buffalo* (inglés) y lo equiparan con el búfalo (castellano) que siempre fue un referente a *Bubalus bubalis*. Por otro lado, los académicos angloparlantes han reconocido este error y comienzan a llamar al búfalo (pronunciado "bóffalo") como bison (pronunciado "baison").

Así que ya lo sabe estimado lector. Si escucha a alguien diciéndole búfalo a un bello *Bison bison*, puede mostrarle este artículo o contarle la historia.

¡Que los bisontes lleguen a su corazón!

Y ¿qué tiene que ver esto con la geología? Pues que los **bisontes** son **marcadores bioestratigráficos** importantísimos en la **Norteamérica** continental no beringiana. Cuando uno de ellos se encuentra en asociación con otros bichos del **Pleistoceno**, sabes que estás en un estrato de la edad de mamíferos conocida como **Rancholabreano**. Y al saberlo, sabes también que tu estrato (si no está reelaborado o retrabajado) tiene entre **160,000** y **9,500 años** de antigüedad. Quizá parezca poco a primera vista, pero este fósil índice (*Bison* spp.) es el megamamífero más importante en la estratigrafía del Pleistoceno tardío de Norteamérica y ahorra costosos estudios radiométricos para fechar y supone un gran utilidad, pues a veces no hay nada qué fechar (no hay rocas volcánicas o los huesos carecen de colágeno para hacer pruebas de radiocarbono).



BLOG: [::ZTFNEWS.ORG](http://ZTFNEWS.ORG)

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://ZTFNEWS.WORDPRESS.COM/](http://ZTFNEWS.WORDPRESS.COM/)

AUTOR: MARTO MACHO (@MARTAMACHOS).

“LUCY CUMPLE 40 AÑOS”

El esqueleto fosilizado de Lucy –un *Australopithecus afarensis* de 3,2 millones de años de antigüedad– fue descubierto el 30 de noviembre de 1974 por el equipo del paleoantropólogo Donald Johanson en Hadar, en el norte de Etiopía.

Lucy fue una hembra de aproximadamente un metro de altura, unos 27 kg., unos 20 años de edad y que fue madre, aunque no se conoce el número de sus hijos.

El hallazgo de Lucy se vio reforzado más adelante por un grupo de más piezas–incluyendo cráneos– de la misma especie; este grupo de fósiles de al menos trece individuos se conoce como La primera familia.

El nombre Lucy proviene de la canción *Lucy in the sky with diamonds* de *The Beatles*: era la que escuchaba el equipo de Johanson la noche posterior al hallazgo.

Más información:

- [Lucy's Story](#), Institute of Human Origins
- [Johanson finds 3.2 million-year-old Lucy](#), 1974, People and Discoveries, PBS
- [Lucy, el fósil que reescribió la historia de la evolución humana](#), BBC Mundo, 28 noviembre 2014
- Wikipedia





[Lucy Turns 40!](#), Institute of Human Origins

PODCAST PARTICIPANTES

En esta edición tuvimos la participación de 2 podcast, que si bien por obvias razones no pueden ser incluidos en este E-Book, tampoco podemos olvidarnos de su participación, por lo que a continuación se señala su blog de procedencia así como el link que puedes seguir para escucharlos.



BLOG/PODCAST: **GEOCASTAWAY**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://WWW.GEOCASTAWAY.COM/](http://www.geocastaway.com/)

AUTOR: CARLES FERNÁNDEZ Y VICENT ASENSI (@GEOCASTAWAY).

TÍTULO DEL PODCAST: **GEOCASTSEMANAL 6NOV2014.**

SPACE SHIP2, PLACAS TECTÓNICAS, EXPLOSIÓN CÁMBRICA, ANTROPOCENO, PROYECTOS BBVA

LINK DEL PODCAST: [HTTP://WWW.GEOCASTAWAY.COM/NODE/174](http://www.geocastaway.com/node/174)



BLOG: **PALAEOS: LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA**

DIRECCIÓN WEB: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/](http://palaeos-blog.blogspot.mx/)

AUTOR: ROBERTO DÍAZ SIBAJA (@ROBERTOTHERIUM).

TÍTULO DEL PODCAST: **PODCAST CAPITULO 6**

LINK DEL PODCAST: [HTTP://PALAEOS-BLOG.BLOGSPOT.MX/2014/11/PODCAST-CAPITULO-6.HTML](http://palaeos-blog.blogspot.mx/2014/11/podcast-capitulo-6.html)

Hasta la próxima edición