



Hallaron restos de un Stegomastodon en las profundidades del océano Atlántico en Mar del Plata.

Boletín Paleontológico del Grupo Paleo. Año 4. Numero 20. Septiembre de 2006. Somos totalmente independientes de cualquier organismo oficial o privado. Próximo Número: Septiembre de 2006. Web Site: www.grupopaleo.com.ar/paleoboletin



Buscan ADN en la medula de varios Anfibios del Mioceno de España. Tienen 10 millones de años.



Los restos del dinosaurio Baryonyx walkeri de Igea son únicos. La doctora Milner aseguró que este descubrimiento tapa un hueco al facilitar nuevos datos para la investigación



Umoonasaurus y Opallionectes, dos reptiles importantes del Jurásico de Australia.



Artículo especial y completo: Cuarenta y cinco hipótesis acerca de la extinción de los dinosaurios. Fantástica obra cargada de polémicas discusiones.

Este mes edición Triple. El N° 19, 20 y 21 juntos!!!!

Bibliografía de Lorenzo y Juan Scaglia. Pioneros de la Paleontología pampeana en la zona de Mar del Plata e interesantes fotografías.

Exhiben un Smilodon fatalis en el Museo de Paleontología de Guadalajara. Se suma a otras increíbles criaturas del Pleistoceno americano.

Paleoecología de los homínidos fósiles. Último capítulo del artículo que analiza el ambiente de nuestros antecesores.

PaleoArgentina
www.grupopaleo.com.ar/paleoargentina



Como colaborar en el Boletín Paleontológico y en PaleoArgentina.

Para los interesados en Publicar sus trabajos de divulgación científica, Noticias, Comentarios y demás en el "Boletín Paleontológico", deben comunicarse a info@grupopaleo.com.ar. Es importante poner como Asunto o Tema "Boletín Paleontológico".

Los trabajos deben mandarse por medio de esta vía, en formato WORD, mientras que las imágenes adjuntas al texto deben ser en formato JPG o GIF. Estas últimas no deben superar la cantidad de diez imágenes por trabajo, si superan este número, consultar previamente.

Los artículos aquí publicados deben ser firmados por su autor, quien se hará responsable de su contenido. "PaleoArgentina Web Site" como órgano difusor del boletín se desvincula totalmente del pensamiento o hipótesis que pueda plantear el o los autores. "PaleoArgentina Web Site" se reserva el derecho de publicación o posible incorporación de los datos aquí expuestos a nuestra Web, como así también, el procesamiento de imágenes.

El trabajo debe contener un título claro y que identifique el contenido de la publicación. Debe llevar la firma del o los autores. Institución en donde trabajan, estudian o colaboran.

Podrán adjuntar dirección de correo electrónico para que nuestros lectores puedan contactarse con ustedes. Los artículos deben tener obligatoriamente la bibliografía utilizada para su desarrollo o indicar lecturas sugeridas. Si el artículo fue publicado previamente en alguna revista, libro o web, debe mencionarse poniendo los datos necesarios, en caso contrario, pasa a ser exclusividad de nuestro Boletín.

Así mismo, pedimos que por medio de nuestro correo electrónico nos

faciliten artículos y noticias publicadas en medios zonales donde usted vive (Argentino o Extranjero), como así también de sitios web. Nos comprometemos en mencionar las fuentes e informantes.

La Edición se cierra todos los días "1" de cada bimestre, y se publica y distribuye el día "5" de cada bimestre por nuestra Web.

Aviso Legal:

PaleoArgentina Web Site y su red de distribuidores: Año 2006 - Todos los derechos reservados.

Los contenidos totales o parciales de este boletín no podrán ser reproducidos, distribuidos, comunicados públicamente en forma alguna ni almacenados sin la previa autorización por escrito del Director. En caso de estar interesados en los contenidos de nuestro boletín, contacte con: info@grupopaleo.com.ar. Poner como Asunto o Tema "Boletín Paleontológico".

Su publicitar en el Boletín Paleontológico:

Para Publicitar en nuestro Boletín Paleontológico debe comunicarse con nosotros al e-mail info@grupopaleo.com.ar. Asunto o Tema "Publicitar en el Boletín" Las ventajas de que su publicidad aparezca en nuestro Boletín, se vera reforzada por su distribución abierta a todo el mundo. Hay promociones anuales muy accesibles.

Staff:

Dirección: Mariano Magnussen Saffer. Redacción: María Eugenia Castro. Asesoramiento de Arte: Daniel Boh. Corresponsales: Juan Manuel Morales (Neuquén), Martín E. López (New York). Giuseppe Condorelli (Italia). Producción: Grupo Paleo.

Colaboración Institucional: Fundación Ciencia Hoy. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Asociación de Amigos del Museo Municipal Punta Hermengo, Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia" de Mar del Plata, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino

Rivadavia de Buenos Aires, Museo Paleontológico de San Pedro, Asociación Cultural Paleontológica Murciana, Asociación Paleontológica Argentina. Colaboración Periódica: Paleontología Hispana, BBC Mundo. Agencia EFE, Grupo Clarín, Revista Nature, La Nación On line, News Services, TELAM.

Como citar un artículo de este boletín:

Si el artículo que usted desea citar como fuente sugerida o consultada, debe escribir el Apellido y Nombre del autor (si lo tiene). Año de publicación. Título completo. Editor (Origen del artículo y nuestro boletín). Número de Boletín y Páginas.

Ejemplo de citación:

Pérez, Carlos. (2005). Los dinosaurios carnívoros de Sudamérica. Paleo - Boletín Paleontológico. 11: 30 - 39. (Si el artículo es especial del Boletín).

Los dinosaurios carnívoros de Sudamérica. Artículo de la BBC reproducido en Paleo - Boletín Paleontológico. 11: 30 - 39. (Si el artículo tiene otro origen, y fue recuperado en el Boletín).



Baja el Boletín en PDF.



Desde Mayo, podrás pedir el Cd Rom de Naturaleza Pampeana con todos nuestros números anteriores hasta el último de cada bimestre.



www.grupopaleo.com.ar/paleoboletin

Súmate al Grupo de Correo Web.

Podes estar en contacto diario con cientos de estudiantes, investigadores y entusiastas por medio de nuestro grupo de Correo. Mas información en nuestro Web www.grupopaleo.com.ar/paleoargentina/grupo.htm

Contenidos del Boletín:

- 01- El Paleontólogo Chino Liu Jun, visito el Museo de La Rioja, Argentina.**
- 02- Divulgación científica o "vulgarización" de la ciencia?**
- 03- Buscan ADN en Anfibios del Mioceno de España.**
- 04- Hallaron restos de un Stegomastodonte en las profundidades del océano Atlántico.**
- 05- Exhiben un Smilodon fatalis en el Museo de Paleontología de Guadalajara.**
- 06- A la Caza de los Dinosaurios Patagónicos.**
- 07- Los restos del dinosaurio Baryonyx walkeri de Igea son únicos.**
- 08- Umoonasaurus y Opallionectes, dos reptiles del Jurásico de Australia.**
- 09- Paleoecología de los homínidos fósiles. Parte III.**
- 10- Paleontología, Zoología y Misterio. ¿Qué era el Monstruo de Nueva Zelanda?**
- 11- Novedades sobre el Origen del Hombre Moderno.**
- 12- PaleoFauna del Río Tomayate.**
- 13- Antiguos primates como Teilhardina, migraron por calentamiento global.**
- 14- Cuarenta y cinco hipótesis acerca de la extinción de los dinosaurios.**
- 15- Lorenzo y Galileo Scaglia. Una verdadera pasión por la ciencia.**
- 16- Si eres grande vas a extinguirte antes.**

Contenidos Permanentes del Boletín:

- 01- Editorial.**
- 02- Resúmenes o Abstract.**
- 03- Lectores.**

Editorial:

Los constantes hallazgos, novedades y demás, nos obligan a seguir informando todo lo referido al ámbito paleontológico.

En esta oportunidad presentamos un excelente artículo que trata las principales hipótesis sobre la extinción de los dinosaurios.

A partir de este número, comenzaremos a publicar nuestra sección "Lectores", que si bien hubo algunos antecedentes en números anteriores, es muy incesante la llegada de e-mail desde todas partes del mundo elogiando nuestro trabajo, como así también planteando problemas regionales, opiniones científicas-políticas y demás, que a ustedes les inquieta.

De esta manera quedan todos invitados en participar en nuestro Boletín Paleontológico.

Lectores:

Sección destinada a comentarios, consultas, opiniones entre otras, por parte de nuestros lectores. Para participar en nuestra sección, debe escribirnos a info@grupopaleo.com.ar, o dejar un mensaje en el libro de visita de PaleoArgentina Web. Grupo Paleo seleccionará el momento de ser publicado los mensajes y respetará los datos personales que por lo general son pedidos.

Soy Luciana de Álvarez, vivo en la ciudad de La Plata. Soy una aficionada a la Paleontología, sobre todo de los mamíferos Terciarios y Cuaternarios. Visito paulatinamente el Museo de La Plata, orgullo de nuestra ciudad, donde me informo en sus amplias exhibiciones y bibliografía que gentilmente me ofrecen en la biblioteca. Pero debo comunicarle que los sitios web del Grupo Paleo, sobre todo PaleoArgentina y Miramar Prehistórica, donde encuentro importante información guía para seguir ampliando mi conocimiento. Los felicito y adelante.

El Paleontólogo Chino Liu Jun, visito el Museo de La Rioja, Argentina.

El Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Rioja, recibió la visita del prestigioso paleontólogo Liu Jun de nacionalidad china, investigador de la Universidad de Columbia y del American Museum of Natural History de los Estados Unidos



Liu Jun visitante, realizando tareas en la sede de la UNLAR.

El Dr. Jun se especializa en el estudio de vertebrados, tetrápodos provenientes del período triásico, interesándose especialmente en las especies de Probelesodon, Masetognatus y Cynognatus (primitivos animales parecidos a los mamíferos), cuyas piezas holotípicas se encuentran en el repositorio paleontológico de esa casa de altos estudios.

En la oportunidad, y debido a los cursos de idioma chino que viene dictando el Departamento de Humanidades, se pudo contar con el traductor oficial de idioma chino de la UNLaR, Yao Jianmin, quien junto al técnico del repositorio de Paleontología, Guillermo Vega, intercambiaron opiniones sobre el material depositado en el museo.

El destacado visitante elogió la calidad del material depositado en el repositorio de la UNLaR, destacando el alto grado de conservación de los fósiles de unos 250 millones de años de la provincia de La Rioja, y la excelente puesta museográfica y preservación de estos materiales en el museo.

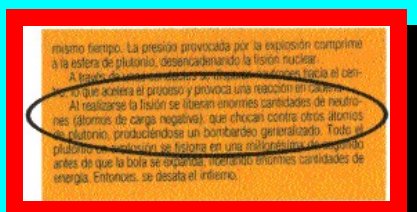
Los directivos del museo informaron además que "es frecuente la visita de especialistas en arqueología como en paleontología, que buscan obtener información del pasado prehistórico y natural de nuestros suelos y la información científica que existe sobre los mismos".

Fuente: El Independiente.

Divulgación científica o "vulgarización" de la ciencia?

Fragmento del artículo publicado por Eduardo P. Tonni, FCNyMuseo, UNLP. Volumen 10 - N° 57 Junio/Julio 2000.

En muchas secciones de divulgación científica de diarios y revistas, al igual que en programas de televisión y hasta en publicaciones de circulación masiva como enciclopedias electrónicas o que se distribuyen en fascículos, se transmiten conocimientos confusos, faltos de rigor y muchas veces basados en información errónea.



Dice neutrones (átomos de carga negativa) en lugar de partículas eléctricamente neutras.



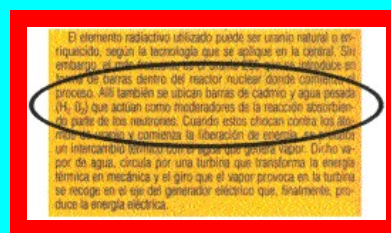
En lugar de clima debe decir tiempo.



Dice nivel de radón en lugar de dosis.



El dibujo no corresponde a un gliptodonte del género Doedicurus, del cual no hay registros en el Eoceno. La era cuaternaria no existe. El Cuaternario es uno de los dos períodos de la era Cenozoica.



La fórmula química corresponde al agua oxigenada y no al agua pesada.



Hace 600.000 años no existía el Homo sapiens.

Según el diccionario, divulgar es publicar, extender o poner una cosa al alcance del público. Por su lado, vulgarizar significa exponer una ciencia o materia técnica en forma fácilmente asequible al vulgo. Como se advierte, se trata de ideas afines. Pero si por vulgar también se entiende aquello que es impropio de personas cultas o educadas, podemos distinguir –como lo queremos hacer con el título de esta

nota— entre la divulgación de la ciencia, que sería poner a esta con cuidado y correctamente al alcance del público lego en la materia, y su "vulgarización", cuyas explicaciones se caracterizarían por su falta de rigor, cuando no por errores e inexactitudes o, incluso, por incluir a las llamadas pseudociencias, que muchas veces resultan para el vulgo más atractivas que las ciencias.



Buscan ADN en Anfibios del Mioceno de España.

El hallazgo de médula ósea de ranas fósiles procedentes de una antigua mina de azufre de Libros (Teruel, España), datada hace diez millones de años, abre nuevas vías de investigación para localizar otros tejidos orgánicos e incluso encontrar el ADN de estos anfibios.

El director de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, Luis Alcalá, uno de los investigadores que ha identificado el tuétano fosilizado, explicó que el descubrimiento permitirá avanzar en la descripción de compuestos orgánicos de las ranas que arrojarán información sobre la relación entre especies animales y su evolución.

Un equipo internacional de paleontólogos ha descrito por primera vez esta materia orgánica fosilizada en ranas y salamandras procedentes de un yacimiento situado en la provincia de Teruel desde el siglo XIX.



El director de Teruel-Dinópolis, junto a uno de los fósiles.

El trabajo de descripción de médula ósea fosilizada ha sido estudiado a partir de 15 salamandras, 56 ranas adultas y 79 renacuajos

y sus resultados serán publicados en el número de agosto de la revista "Geology" de la Geological Society of America en la que se describe el proceso que permitió la conservación de esta estructura orgánica.

Ya se han iniciado análisis geoquímicos en los fósiles para intentar encontrar moléculas originales de proteínas e incluso ADN.

El equipo internacional está formado por Mari E McNamara y Patrick J. Orr, de la University College de Dublin; Stuart L. Kearns, de la Universidad de Bristol (Reino Unido); Luis Alcalá, de la Fundación Museo Conjunto Paleontológico de Teruel; Pere Anadón, del Institut de Ciències de la Terra del CSIC de Barcelona, y Enrique Peñalver, del American Museum of Natural History de Nueva York.

El trabajo desarrollado, Luis Alcalá, ha tenido su punto de partida en las ranas fósiles de Libros, unos fósiles muy conocidos en todo el mundo desde el siglo XIX que se formaron en pizarras bituminosas hace unos 10 millones de años y que aparecieron en una mina de azufre que estuvo en explotación hasta los años 50 del siglo XX.

Alcalá explicó que se ha preservado la médula ósea en el diez por ciento de los fósiles estudiados, algunos de los cuáles fueron extraídos ex profeso para este estudio y otros hace décadas que están en instalaciones de investigación paleontológica o se exhiben al público.

Este hallazgo, dijo Alcalá, supone que se van a revisar muchos fósiles conservados actualmente en museos y universidades en busca de esa materia orgánica, y en algunos casos habrá sorpresas, como la que se tuvo en 2005 en Estados Unidos al encontrarse los tejidos orgánicos en los vasos sanguíneos de un 'Tyrannosaurus rex', publicado oportunamente en "PaleoWeb, Boletín Paleontológico".

Para Alcalá, el hallazgo de la médula ósea de la rana en Libros "conservadas de forma excepcional" abre nuevas vías de investigación porque "supone que su conservación es más frecuente de lo que se pensaba" al haber actuado el hueso como "una cripta, una cámara estanca" que impidió la penetración de las bacterias que la hubieran destruido.

La observación de la médula ósea de ranas y salamandras se realizó mediante microscopio electrónico y permite apreciar incluso los colores de esta materia orgánica, que se suele

descomponer muy rápidamente en los cadáveres.



Luis Alcalá, junto al fósil de un anfibio del Mioceno.

Pero, en broma, Alcalá señaló que "estamos muy lejos del Parque Jurásico" e indicó que conocer trazos de ADN, si se conservan, permitirá sobre todo relacionar a los animales y observar su evolución.

Este paleontólogo destacó la calidad de la conservación de los fósiles de ranas del yacimiento de Libros, una zona próxima al yacimiento de Barriohonda-El Húmero de Riodeva, dónde se trabaja en la extracción de fósiles del dinosaurio más grande encontrado hasta el momento en Europa y que pertenece a una especie aún no conocida.

Estos hallazgos, junto con el de la telaraña más antigua del mundo, encontrada en una explotación minera en la sierra de San Just constituyen, en opinión de Alcalá, un ejemplo de la calidad y la diversidad del patrimonio paleontológico de la provincia de Teruel, una muestra del cual se exhibe en el parque temático Dinópolis de Teruel capital.

Interés internacional.

De nuevo, un fósil hace saltar a la provincia de Teruel al ámbito internacional de la paleontología. Primero, fue el húmero del dinosaurio más grande de Europa hallado en Riodeva -muy cerca de Libros-, después, la telaraña más antigua del mundo en una explotación minera de la sierra de San Just próxima a Escucha y, ahora, la médula ósea de las ranas y salamandras de Libros.

Luis Alcalá añadió que el hallazgo prueba, una vez más, la riqueza y diversidad del patrimonio

paleontológico de la provincia de Teruel, que ha dado lugar a la creación del conjunto de Dinópolis.

Fuentes: Heraldo y PaleoArgentina.

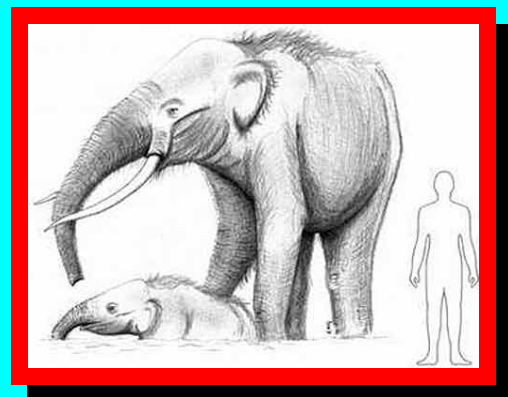
Hallaron restos de un Stegomastodonte en las profundidades del océano Atlántico.

En una imaginaria diagonal entre Punta del Este y Punta Rasa, a más de 100 kilómetros de la costa bonaerense, un barco que pescaba con red de arrastre se topó con un extraño objeto que parecía ser una gran mandíbula. Tras una cuidada maniobra fue sacado a la superficie y posteriormente trasladado al Museo Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia de Mar del Plata. En la División Paleontología de Vertebrados del Museo de Ciencias Naturales de La Plata estudiaron de manera minuciosa las piezas. Destacaron el lugar donde se encontraron por dos razones: la gran profundidad y el sitio en sí, tan al sur del planeta.

Años más tarde, luego de un pormenorizado estudio, se arribó a una trascendente conclusión científica: ese extraño objeto (para los pescadores) era una mandíbula de una especie desconocida en la region del genero *Stegomastodon*.

Pertenece a una especie que hasta ahora se creía que no había vivido tan al sur del continente

Entre los integrantes de la fauna de mamíferos gigantes que poblaron América del Sur hasta hace algo menos de 10.000 años estaban los mastodontes, unos animales emparentados y muy parecidos a los elefantes actuales.



Reconstrucción comparativa del Stegomastodon waringi

Ahora, en un artículo aparecido en la revista científica alemana Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, los doctores Alberto Luis Cione y Eduardo Pedro Tonni, paleontólogos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, junto con Alejandro Dondas, del Museo Municipal Lorenzo Scaglia de Mar del Plata, anuncian el inusual descubrimiento de una rama mandibular de un mastodonte perteneciente a una especie que se creía exclusiva del centro y el norte de América del Sur.

Lo más sorprendente es que este fósil fue hallado por un buque que realizaba pesca de profundidad con una red de arrastre en el océano Atlántico, a poco más de cien kilómetros de la costa bonaerense, dentro de la plataforma submarina argentina y a más de 45 metros de profundidad.

¿Cómo llegó el mastodonte a internarse en lo que hoy es un lecho oceánico?

Cione y Tonni, dos estudiosos de los climas del pasado, explican que durante la época en que vivió ese mastodonte -conocida por los especialistas como Edad Lujanense- el nivel del mar llegó a ser unos 130 metros inferior al actual y los continentes ocupaban tierras que actualmente forman parte del lecho del Río de la Plata y del océano Atlántico.

"Este descenso -agregan los paleontólogos- se debió a un enfriamiento del planeta que alcanzó su máximo hace unos 18.000 años, la época más fría de la última glaciación."

Los restos de mastodontes hallados en América del Sur pertenecen a dos tipos diferentes, que los paleontólogos incluyen en los géneros *Cuvieronius* (dedicado al naturalista francés George Cuvier, el primero en describir un mastodonte) y *Stegomastodon* (mastodonte con defensas). Hasta ahora, el género *Stegomastodon* era conocido en la Argentina por una única especie: *Stegomastodon platensis*.

La otra especie, que se había descubierto en Brasil, Venezuela, Ecuador, Perú y, posiblemente, Colombia, es *Stegomastodon waringi*, en homenaje a un investigador de apellido Waring, que descubrió restos de este mastodonte en Brasil. A esta última especie pertenece la rama mandibular hallada en el lecho oceánico de Argentina.

Buena conservación

El fragmento de rama mandibular descripta por

Cione, Tonni y Dondas, que mide 43 centímetros de largo, se encuentra en un buen estado de conservación. Este fragmento fósil incluye los dos molares que poseían estos animales en cada rama mandibular, el mayor de los cuales mide 20,5 centímetros de largo y 8,6 centímetros de ancho.



**Fragmento de mandíbula de mastodonte.
Foto: Gentileza Pasquali/Tonni**

En los ejemplares juveniles, las muelas de los mastodontes presentan dos series longitudinales de cúspides cónicas con forma de pezón -mastodonte significa diente con forma de mama-. En los ejemplares adultos, algunas de las cúspides poseen una superficie de desgaste con forma de trébol. Es justamente la forma de estas superficies lo que permitió a los paleontólogos asignar el fósil a la especie *Stegomastodon waringi*.



Una embarcación recupero accidentalmente la mandíbula del *Stegomastodon waringi*.

En cuanto a la antigüedad, si bien no se pudo datar por el método del carbono 14 debido a que no contenía colágeno (la proteína que se extrae de los huesos fosilizados para su fechado), para Cione y Tonni tendría entre 8000 y 18.000 años. Esto se infiere a partir del hecho de que durante el máximo de la última glaciación (hace aproximadamente 18.000 años) el nivel del mar descendió más de 100 metros, mientras que el fósil fue recuperado a algo más de 45 metros de profundidad, lo cual indica un momento posterior al último máximo glacial y

anterior al de la extinción de los grandes mamíferos del Pleistoceno, que ocurrió hace unos 8000 años.

Antes del hallazgo de la rama mandibular se habían descubierto molares de mastodontes en el área pampeana con características propias de la especie *Stegomastodon waringi* que, para Cione y Tonni, se asignaron incorrectamente a *Stegomastodon platensis*.

La dispersión de los mastodontes de la especie *Stegomastodon waringi* hacia el Sur podría haberse debido a cambios climáticos. Algo similar habría ocurrido con un armadillo gigante de Brasil, *Holmesina paulacoutoi*, que también se registra en el norte de la provincia de Buenos Aires y en el sur de Entre Ríos en tiempos correspondientes a un período interglacial, con condiciones climáticas similares a las actuales.



El técnico Alejandro Dondas del Museo Marplatense, trabajando con el fragmento mandibular.

Tonni apunta Hoy que el “el material es muy completo, lo que permitió realizar el estudio y arribar a diversas conclusiones”, que fueron terminadas hace menos de un mes. El “material” es esa mandíbula, que en los próximos días será devuelta al museo marplatense. La misma le servía al mastodonte para alimentarse de brotes tiernos de los árboles y de diversos vegetales. “Eran fundamentalmente animales pastadores”, agrega el jefe interino de la División Paleontología de Vertebrados, egresado de la Facultad de Ciencias Naturales platense en 1969.

Según este profesional, que además es miembro de la carrera de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) y profesor de la unidad académica, “rastros de la mandíbula indican que estuvo expuesta a la intemperie y que luego fue sepultada por el nivel creciente del mar”.

El fragmento fósil incluye los dos molares que

poseían estos animales en cada rama mandibular, el mayor de los cuales mide 20,5 centímetros de largo y 8,6 centímetros de ancho. La pieza en su conjunto es de unos 43 centímetros.

Fuentes: Ricardo Pasquali para La Nación y Grupo Paleo.

Exhiben un Smilodon fatalis en el Museo de Paleontología de Guadalajara.

Una réplica del esqueleto completo de un tigre “colmillos de sable” o *Smilodon*, es una de las últimas piezas que se pueden ver en el Museo de Paleontología de Guadalajara (MPG). Se trata de un esqueleto de grandes dimensiones de uno de los principales depredadores del pleistoceno tardío que, junto con otros carnívoros como los lobos y los leones, mantuvieron el equilibrio de las poblaciones de herbívoros que habitaron en las cuencas de Chapala, Zacoalco y Sayula.

La especie sobrevivió hasta hace unos 10 mil años y pobló el occidente de Norteamérica y algunos sitios de Sudamérica.



Esqueleto de Smilodon fatales. (Archivo).

José Manuel Jurado Parres, presidente del Patronato del Museo de Paleontología de Guadalajara; su directora, Diana Solórzano; el curador Javier Juárez; los donantes de la réplica, Martha Collingnon y Alejandro Gómez; así como el humanista y científico Federico A. Solórzano Barreto a quien está dedicado el espacio expositivo, fueron los encargados de

inaugurar la exhibición de esta réplica del esqueleto de un tigre "colmillos de sable".

En su intervención, Javier Juárez subrayó la importancia de la incorporación del esqueleto a la exposición permanente del MAG, "porque

podrá explicar asuntos como la sucesión alimenticia de épocas pasadas; ya se tenía la réplica del gonfoterio, uno de los grandes herbívoros, pero faltaba uno de los grandes carnívoros y el gato 'colmillos de sable' es, probablemente, el depredador más famoso".



Reconstrucción de Smilodon o Tigre Dientes de Sable, por el PaleoArtista Daniel Boh.

El biólogo dio a conocer que la réplica fue traída del rancho californiano La Brea de Los Ángeles, gracias a la donación de Martha Collingnon y Alejandro Gómez, y explicó que pertenece a un animal adulto de la especie "*Smilodon fatalis*", conocido popularmente como "colmillos de sable" debido al excepcional tamaño de sus caninos superiores, característica que distinguía a la familia del resto de los felinos.

Fuentes: El Informador y PaleoArgentina Web.

A la Caza de los Dinosaurios Patagónicos.

La aventura paleontológica es una de las alternativas posibles para una escapada de fin de semana. Y tanto El Chocón con su Valle de los Dinosaurios como Los Barreales con su enorme excavación y su centro de interpretación resultan una alternativa doradas para grandes y chicos. Es que grande y pequeños tienen la posibilidad de dorarse al sol y de excavar en busca de fósiles bajo la tutela de expertos en los bichos que hace millones de años poblaron masivamente estar parte del planeta.

El Chocón -ubicada a la vera de la ruta 237- ha pulido al detalle su perfil de villa turística y quien

llega al pueblo tiene todas las ofertas posibles, mucho más allá de la clásica visita al museo donde descansan los restos del Giganotosaurus Caroliniii, el más grande de todos los dinosaurios carnívoros de los que se tenga registro. Es que dentro del museo -de 3000 metros cuadrados- están los fósiles, las réplicas y los calcos de una múltiple variedad de dinosaurios e incluso hay un lugar donde los chicos pueden jugar a ser paleontólogos por un día. Reciben el equipamiento, las explicaciones del caso y pueden rastrear los huesos de fantasía de varios dinosaurios.

La entrada al museo sale dos pesos y hay que pagar extra para poder participar de la experiencia en una suerte de arenero gigante. Sucede que, así como el lago, todo es gigante en El Chocón.

Paralelamente, durante todo el año los visitantes pueden participar de las visitas al museo de sitio donde se encuentra un yacimiento del que se han extraído múltiples dinosaurios del Cretácico.

"Este año tenemos dos denuncias sobre la presencia de fósiles, es muy posible que en uno de ellos hagamos una exploración en la que es muy posible que puedan participar los turistas. Todo depende de lo que decida nuestro paleontólogo (Juan Canale) pero siempre la idea

es la de tener una apertura respetando la cuestión científica”, sostuvo José Luis Mazzone, el intendente de la localidad que se ubica a 70 kilómetros de Neuquén a la vera del lago Ezequiel Ramos Mexia.

Paralelamente, una recorrida por los sitios de los cañadones permite visitar distintos puntos donde se han localizado fósiles e incluso se puede llegar a ver la huella de un dinosaurio carnívoro ubicada a un metro y medio de altura en un pared de piedra.



Técnicos y estudiantes recorriendo los yacimientos de norpatagonia.

“Es como se fuera el negativo de la huella”, se entusiasmó Mazzone. El jefe comunal comentó que además de las actividades paleontológicas este año “contamos con canotaje colectivo (con varias personas en una misma canoa) a cargo de un experto ex campeón de la especialidad y con cabalgatas por los mejores lugares de la zona aledaña a la villa. Las recorridas tienen un valor que varía entre los cuatro y los seis pesos y se mantienen durante todo el año aunque las campañas se limitan a la temporada estival.

Las consultas se pueden hacer a los teléfonos (0299) 4901230 y 4901223, de la dirección de turismo y de la sala guía respectivamente. El mail de la comuna es munivillaelchocon@infovia.com.ar.

En Los Barreales, a 80 kilómetros de Neuquén, en medio del yacimiento Loma de la Lata desde febrero de 2002 está habilitado el Centro Paleontológico Los Barreales donde hay guías y paleontólogos durante todo el año. Hay allí un verdadero resumen de la vida en el período

Cretácico: desde un pequeño pececillo impreso en una roca hasta una bestia que midió 35 metros de largo. El lugar está abierto desde las 9 hasta caída la noche. A cambio de cuatro pesos, los turistas reciben asesoramiento, recorren el yacimiento e incluso pueden participar del rescate de los fósiles.

“Lo que pedimos es que vengan temprano o después de las cinco o seis por el calor que acá se siente muchísimo”, sostuvo una de las habituales colaboradoras del centro paleontológico.

Por teléfono, las 24 horas, los interesados se pueden comunicar al 0299 154048614. Se trata del primer yacimiento a cielo abierto que hay en un sudamérica y un visita concreta a un enorme cementerio que grandes y pequeñas criaturas. Para llegar a los Barreales hay que tomar la ruta 7 y desde allí en camino a Planicie Banderita hay múltiples carteles que indican cómo llegar “Proyecto Dino”.

El viajero que transita por Río Negro con el objetivo de llegar a la cordillera o las playas patagónicas tiene alternativas muy interesantes, con solo desviarse algunos kilómetros de su itinerario, para visitar museos con piezas únicas de la época de los dinosaurios y recorrer un bosque natural petrificado. Desde Choele Choel, ciudad ubicada sobre la ruta nacional 22 que lleva hacia Neuquén, en menos de media hora de viaje se llega hasta Lamarque, donde su museo municipal alberga el único ejemplar existente de un tipo de saurio marino, hallado en el Bajo Santa Rosa a cien kilómetros del lugar.

Este mismo museo, armado sin lujos pero con mucha precisión paleontológica por un grupo de aficionados, se exhiben cientos de huevos de dinosaurios fosilizados en sorprende estado de conservación.

En Cipolletti, otro punto de paso obligado en el viaje hacia Bariloche, el museo provincial de paleontología e historia ofrece piezas únicas de grandes animales prehistóricos encontrados sobre las márgenes del río Negro. Por otra parte, para los turistas que eligen como destino las playas atlánticas patagónicas y la observación de ballenas, un desvío de sólo 70 kilómetros por un tramo pavimentado de la ruta tres les permite llegar a la localidad de Valcheta.

Allí se puede visitar un museo municipal con excelentes colecciones vinculadas con los primitivos asentamientos de indios tehuelches y mapuches, o recorrer el bosque petrificado

donde se encuentran centenares de troncos silificados provenientes del Cretácico Superior.



Recuperación de restos fósiles del Cretácico.

Una cueva de más de 200 años que fue habitada por colonos españoles de la región de León, en las afueras de Carmen de Patagones, fue revalorizada desde el punto de vista histórico y turístico a partir de los trabajos de mejoramiento que realizó la municipalidad maragata.

La cueva, que fue habitada por los "maragatos" es una excavación de nueve metros de profundidad y siete de ancho, en la ladera de un pequeño cerro en el paraje llamado "Laguna Grande".

La arquitecta Mónica Herrero, responsable del área de Patrimonio Histórico de la municipalidad local, destacó que "se trata de una construcción única en su tipo en toda la Patagonia, que fue hábitat de los primeros habitantes europeos después de 1779".

"Esta no es una cueva natural, sino que fue horadada por los colonos y después mejorada por sucesivos habitantes, con vigas de madera y un arco de ladrillos para sostener la puerta y las aperturas" agregó.
La presencia de ladrillos de barro cocido, una técnica incorporada a partir de 1820, permite establecer la antigüedad de las mejoras en las primitivas viviendas.

El historiador maragato y sacerdote salesiano Raúl Entraigas explicó que aquellos colonos maragatos, convocados por el fundador Francisco de Viedma y Narváez para que se

dedicaran a la agricultura, se vieron obligados a morar en cuevas, ante la falta de otras construcciones adecuadas.

Entraigas contó que los ancestros moriscos de los inmigrantes españoles también habitaron en cuevas, lo que no resultaba extraño para sus costumbres culturales.

Otras cuevas se encuentran todavía en otros sitios, dentro del casco antiguo de Carmen de Patagones, declarado poblado histórico en el año 2003, pero la de Laguna Grande es la que presenta mejor estado de conservación.

La intervención conducida por la arquitecta Herrero consistió en mejorar el acceso e iluminar el entorno, además de la reconstrucción parcial de una pared de una vieja casa contigua, construida de 1860, donde funcionó la primera escuela del paraje.

También se colocó cartelera de información turística, que orienta al visitante sobre los antecedentes del poblamiento de la región con colonos españoles. Entonces, a agendar: el casco histórico de Patagones bien vale la pena un recorrido, donde se puede aprovechar toda la folletería disponible en los museos de la ciudad. Será inolvidable: por la riqueza histórica y el amor que transmite la gente del lugar.

Fuente: Río Negro On Line.

Los restos del dinosaurio Baryonyx walkeri de Igea son únicos.

La doctora Milner aseguró que este descubrimiento tapa un hueco al facilitar nuevos datos para la investigación. La visita a La Rioja impresiona a la paleontóloga británica

Que una eminente paleontóloga como es la doctora Angela C. Milner, directora del departamento de Paleontología, Vertebrados y Reptiles del Natural History Museum de Londres, se muestre impresionada por lo que ha visto en La Rioja demuestra lo relevantes que son nuestros recursos, aunque muchas veces no nos demos cuenta de ello o no queramos darle la importancia que tienen realmente.

Impresionada por la inspiración de los paleontólogos Torres y Viera y por el apoyo local, así aseguró sentirse Milner durante la rueda de prensa que ofreció en el Centro de Interpretación Paleontológica de La Rioja en Igea. La doctora dejó claro que «el presente y el futuro de esta zona es ser visitada tanto por el

turismo como por los científicos, y resaltó su importancia a nivel mundial desde el punto de vista geológico.



Fósiles de *Baryonyx walkeri*.

Milner ha escrito diversos trabajos sobre los primitivos anfibios paleozoicos, sobre dinosaurios y ha descrito los ecosistemas en los que vivían. Entre sus más conocidas obras destaca un estudio sobre el emblemático dinosaurio *Baryonyx walkeri* publicado en el año 1997. Es por ello por lo que desde el Centro de Interpretación de Igea y desde la Sociedad de Estudios Aranzadi se solicitó su colaboración a la hora de certificar si los restos descubiertos en Igea corresponden a dicho animal. Esto llevó a la paleontóloga a aceptar la invitación para visitar La Rioja y comprobar 'in situ' tanto las piezas como el lugar donde fueron encontradas.

Restos de *Baryonyx*

La visita de Milner ha servido para certificar que los huesos fosilizados de Igea corresponden a un dinosaurio *Baryonyx* y además abre las puertas a la colaboración entre Aranzadi, el Centro de Interpretación igeano y el Natural History Museum de Londres



Presentación del hallazgo de *Baryonyx walkeri*.

La doctora británica aseguró que poder ver los restos de *Baryonyx* ha sido la parte más excitante de mi visita a La Rioja. Este descubrimiento es muy importante -añadió-

porque cubre un hueco en las investigaciones ya que no tenemos partes de estos huesos en Londres, son únicos.



Aspecto de *Baryonyx walkeri*.

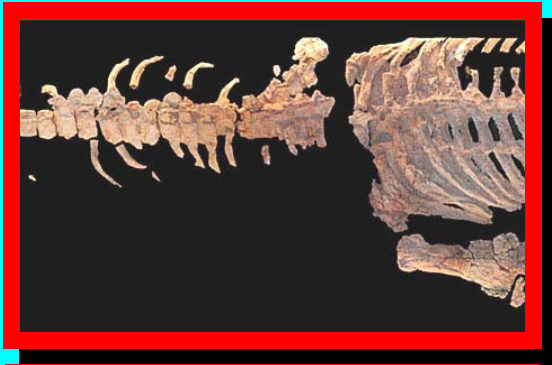
Milner agradeció su hospitalidad a los vecinos de Igea y a los paleontólogos de la Sociedad de Ciencias Aranzadi José Angel Torres y Luis Ignacio Viera (responsables del aspecto museístico y científico del Centro de Interpretación Paleontológica de La Rioja en Igea) y aseguró que «por supuesto colaboraré con ellos de manera científica en los estudios que realicen a partir de ahora con los nuevos restos descubiertos del *Baryonyx*».

Fuentes: La Rioja S.A.U y Grupo Paleo.

Umoonasaurus y Opallionectes, dos reptiles del Jurásico de Australia.

Un grupo de científicos identificó a dos reptiles antiguos que solían nadar en aguas heladas cercanas a Australia hace 115 millones de años, entre los primeros de su tipo en ser hallados de los que vivieron en el período que siguió a la era Jurásica, indicaron investigadores.

Los descubrimientos -apodados *Umoonasaurus* y *Opallionectes*- pertenecían a un grupo de animales conocido como plesiosauros, reptiles marinos de cuello extendido que vivieron durante la época de los dinosaurios.



Restos de Umoonasaurus procedentes de Australia.

Investigadores, encabezados por el paleontólogo Benjamin Kear y un equipo de la Universidad de Australia y del Museo del Sur del mismo país, identificaron a las nuevas especies después de unir los fósiles de 30 especímenes recolectados de una mina de ópalos durante los últimos 30 años.



Aspecto del plesiosaurio.

Los hallazgos del equipo fueron publicados recientemente en la revista internacional Paleontology y en la edición en Internet de Biology Letters, una publicación periódica que difunde la prestigiosa Royal Society de Londres.

Fuentes: Ap y Grupo Paleo.

Paleoecología de los homínidos fósiles. Parte III.

Por Raúl Valadez Azúa. Correo del Maestro Núm.48, mayo 2000. Artículo adaptado e ilustrado por el Grupo Paleo.

Nuestro origen.

Homo sapiens, nuestra especie, fue la última en aparecer y su origen lo encontramos en África hace unos 100000 años. Los restos descubiertos muestran que esta especie poseía una nueva visión sobre la tecnología de instrumentos, ya que junto con los fósiles aparecen nuevas y más económicas formas de utilizar la materia prima, por ejemplo, a través del método de desprendimiento de hojas a partir de un núcleo, o a través de la elaboración de herramientas compuestas (Pilbeam, 1981).

Otro aspecto se relaciona con las partidas de caza. Se piensa que las especies anteriores de *Homo* dirigían sus mayores esfuerzos hacia las presas grandes, impactantes, codiciadas, pero poco comunes y para cazarlos dependían más de los actos sorprendentes que de la previsión; se cree que nuestra especie inició la técnica de acoso a manadas de herbívoros, y que los hombres llevaban consigo planes de persecución continua, elaborada y anticipada de los rebaños, circunstancia que condujo hacia un mayor y mejor conocimiento de la conducta y necesidades de estos animales, aspecto que concluyó, finalmente, en la domesticación.



Herramientas compuestas por el Homo sapiens.

Estas nuevas habilidades adaptativas bastaron para superar con creces a las especies contemporáneas. *Homo heidelbergensis* debió ser la primera en vivir la presión de su descendiente y la primera en desaparecer. Al salir de África, *Homo sapiens* se mezcló con las poblaciones de *Homo neanderthalensis*, sobre todo en Oriente Medio, y de ahí se pasó a Europa, donde realizó una labor tan perfecta desplazando y llevando a la extinción a los grupos humanos ahí establecidos que no existe evidencia de dicho contacto, sólo la sustitución, en un parpadeo cronológico, de unos por los otros (Pilbeam, 1981).

Respecto al este de Asia, *Homo sapiens* ocupó la región con relativa facilidad. Sabemos que hace 30000 años llegó a Australia y su paso por

el Sureste de Asia implicó la extinción de las últimas poblaciones de *Homo erectus*, las cuales aún vivían en la región hace tan sólo 40000 años (Tattersall, 1997).

El último gran logro adaptativo de nuestra especie, antes de la llegada de la civilización, fue la aparición de la domesticación (Valadez, 1996), un evento lógico si consideramos la recién adquirida capacidad para cazar bóvidos que viven en rebaños y su habilidad para anticipar eventos, tales como esperar la época de crianza para capturar crías y conservarlas vivas en vez de comerlas de inmediato.

El proceso de domesticación de animales precedió al de los vegetales y lo podemos separar claramente en dos fases, la correspondiente a la domesticación del lobo y después todo lo demás. No es un objetivo de la obra abordar este tema, pero sí es importante analizar el caso del origen del perro, tanto por su relación con la adaptabilidad de *Homo sapiens* como porque este proceso se inició antes de que nuestra especie apareciera.

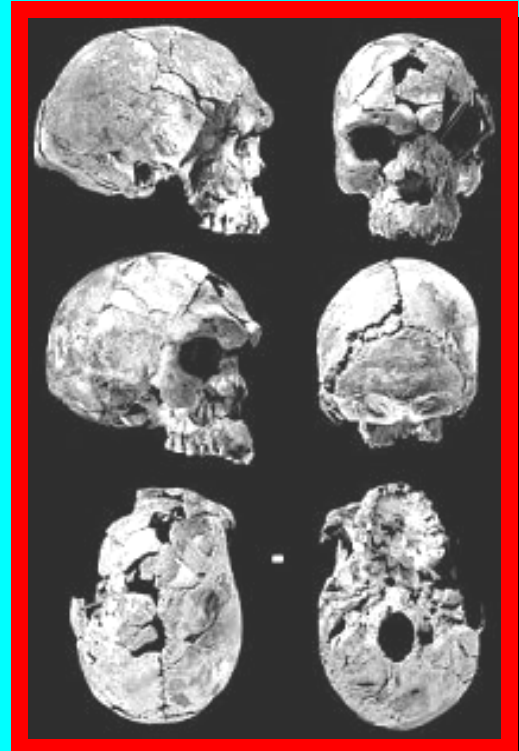


***Homo sapiens* realizando pinturas rupestres. Actividad típica del género *Homo*.**

La información más reciente sobre el evento indica que hace 100000 años se separó la línea de los lobos de la cual se originaron los perros y que muy probablemente esto ocurrió en el noreste de Asia. Debido a que en esta época, en esta región la especie de hombre existente es *Homo erectus*, es poco probable que el origen del proceso se relacionara con alguna forma de manipuleo de los lobos por parte de estos hombres, más probablemente lo que se dio fue una forma de relación muy estrecha.

Las manadas de lobos y los grupos humanos son muy similares en su ecología, es posible que en algunas regiones aisladas del noreste de Asia ambos tipos de organismos quedaran aislados y se adaptaran a un tipo de vida de

estrecho contacto, pues los desechos alimenticios de unos serían alimento de los otros, además de que competirían por las mismas cuevas y cazarían presas similares. Esto llevaría a un aumento del conocimiento de una especie por la otra, un enorme acostumbramiento a hacer su vida cerca del otro.



***Homo sapiens* del Plesitoceno en África. Vivió en la actual Etiopía.**

Ese estilo de vida, en regiones apartadas y en estrecho contacto, se mantuvo hasta que *Homo sapiens* apareció en la región, hace 50000 años. Con sus mayores habilidades aprovecharía el habituamiento de estos lobos a la figura humana para perseguirlos, atrapar lobeznos y comerlos o mantenerlos cautivos hasta que se necesitaran sacrificar. En esta fase el hombre aprendería mucho sobre la conducta de estas crías, su cuidado y la forma como podían integrarse al grupo humano. Primero se mantendrían los cachorros cautivos por tiempo indefinido, después se capturarían con el fin expreso de tenerlos dentro del grupo, más tarde se buscaría que los lobos permanecieran el máximo tiempo posible.

La domesticación del lobo se realizó cuando los ejemplares jóvenes aceptaron reproducirse cerca o dentro del campamento humano, pues a partir de entonces el hombre tuvo la posibilidad de seleccionar y favorecer la reproducción de los ejemplares que les eran más adecuados a sus intereses. Poco a poco los lobos domésticos

se hicieron más y más diferentes a sus ancestros silvestres hasta que hace 20000 años aparecieron los primeros perros.

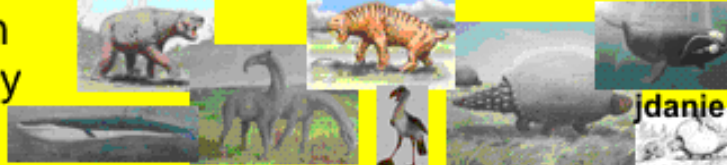
Bibliografía

coppens, Y. "East side history: the origin of humankind". Scientific American, 1994. 273(5):50-59.
fischman, J. "Hard evidence". Discover. The World of Science, 1992. 13(2):44-51.
howell, C. El hombre prehistórico. 2a. Edición. Colección de la Naturaleza de Time-Life. Ediciones Culturales Internacionales, 1988. 200 p.
leakey, R. La formación de la humanidad. Vol. I y II. Biblioteca de Divulgación Científica Muy Interesante. Barcelona, España, Ed. Orbis S.A., 1985.
leakey, M y walker, A. "Early hominid fossils from Africa". Scientific American, 1997. 276(6):60-71.

mchenry, H. y berger, L. "Body proportions in Australopithecus afarensis and A. africanus and the origin of the genus Homo". Journal of Human Evolution, 1998. 35:1-22.

milbeam, D. El ascenso del hombre. Introducción a la evolución humana. México, Ed. Diana, 1981
plavcan, J. y van schaik, C. "Interpreting hominid behavior on the basis of sexual dimorphism". Journal of Human Evolution, 1997. 32:345-374.
reed, K. "Early hominid evolution and ecological change through the ecological Plio-Pleistocene". Journal of Human Evolution, 1997. 32:289-322.
susman, R. "Hand function and behavior in early hominids". Journal of Human Evolution, 1998. 35:23-46.
tattersall, I. "De África ¿una... y otra vez?". Investigación y Ciencia, 1997. 249:20-45.
valadez, R. La domesticación animal. unam-Plaza y Valdez, 1996. 109 p. En páginas centrales se encuentra un cartel a color de un árbol filogenético y las principales localidades de fósiles de homínidos.

Daniel Boh
PaleoArte y
otros.



Diseños Unicos.
Consultas al Email
jdanielboh@yahoo.com.ar
Todos los temas

Paleontología, Zoología y Misterio. **¿Qué era el Monstruo de Nueva Zelanda?**

Autor: John Koster. Is a New Jersey newspaperman and author of The Road to Wounded Knee and Alone Again.

En Abril 25 de 1977, el barco pesquero Zuiyo Maru, pescando caballa en mar afuera de N.Zelanda enganchó en su red un cuerpo en descomposición a mas de 300 m. de profundidad y levantó sus restos a la superficie, los cuales no pudieron ser identificados por nadie a bordo del navío.

"No es un pescado, ballena, ni ningún otro mamífero" dijo el profesor Yoshinori Imaizumi del Japan's National Science Museum, en un artículo del periódico Asahi Shimbun que llevó la noticia al mundo. "Es un reptil y el esquema parece el de un Pleisiosaurio". Agregó "es un descubrimiento precioso e importante para los seres vivientes". "Parece demostrar que estos animales no están extintos después de todo".

Para beneficio de aquellos que nunca han estudiado Paleontología o que han visto el film "La Tierra que el tiempo olvidó", un pleisiosaurio es un reptil marino, primo de los dinosaurios que se extinguió hace unos 60 millones de años, excepto en Hollywood y en los filmes japoneses.

Los pleisosaurios eran comedores de peces "tenían muy buenos dientes", dice un científico y estaban ampliamente distribuidos a lo largo de

los mares del mundo en la era Mesozoica, que fue la era de los dinosaurios.



Restos de la criatura desconocida en el barco pesquero Zuiyo Maru.

Para los científicos japoneses que examinaron la evidencia dejada por la ola del monstruo podrido de N.Zelanda, el candidato más cercano parece ser el pleisiosaurio.

Tonterías gritaron los científicos británicos y norteamericanos y unos cuantos de Japón, donde el monstruo fue título de tapa de los periódicos por varias semana, mas que enfrentar el cadáver putrefacto del dinosaurio marino, aparentemente muerto hacia más de 30 días.

Los paleontólogos, mastozoólogos y biólogos marinos en todo el mundo lanzaron nuevas teorías- era una foca, una ballena, un tiburón peregrino, ...pero ninguna podía explicar el ejemplar de más de 2 toneladas, y más de 9,6 m de longitud que había sido fotografiado cinco veces y cuyos tejidos habían sido muestreados antes de tirarlo de nuevo al profundo y misterioso mar para que no contaminara la carga de pescados del Zuiyo Maru.

Una vez que el monstruo estaba perdido, el punto focal de la historia paso a ser Michihiko Yano, el asistente del gerente de producción de 39 años de edad de la Taiyo Fisheries Ltd. que midió y fotografió el cuerpo antes de que fuera tirado por la borda y desapareciera en las misteriosas profundidades. Todo el mundo se olvidó del cadáver que olía horrible, no bien desapareció, pero Yano, un hombre inteligente, graduado en la Yamaguchi Oceanological High School en 1957, hizo algunos esfuerzos para saber qué tipo de criatura era el monstruo, lo que lo catapultó sin saberlo a la fama. Yano retornó a Japón en un navío diferente el 10 de junio de 1977 y le solicitó permiso a la compañía para procesar las cinco fotos a color que había obtenido del monstruo con una máquina prestada. Los ejecutivos de la Taiyo que estaban fascinados le solicitaron su opinión a unos científicos locales. "No es una tortuga, no es una ballena, no es un delfín... es algo que nunca hemos visto anteriormente", fue el primer comentario.

Realmente excitados, los ejecutivos de la Taiyo trajeron delante de Yano a un panel de expertos de alto nivel compuesto por eminentes biólogos marinos para que emitieran su opinión. Yano contestó las preguntas de los Profesores Ikuro Obata y Hiroshi Ozaki del Japan's National Science Museum y el Profesor Toshio Kasuya, del Tokyo University's Marine Research Center (eminente cetólogo ya fallecido). "Fue capturado en una red de arrastre" dijo Yano, la superficie del cuerpo estaba suelta y tenía grasa blanca. Yo podía ver algo de carne en algunos lugares, era de color roja y estaba podrida. No había órganos internos. De acuerdo a la condición de la carne roja, estimo que había estado vivo hacia unos 30 días atrás.

La grasa colgaba en hilos como si fueran de "tofu" (comida japonesa basada en poroto de soja) y la cubierta del navío se tornó blanca. El olor era terrible. No era olor a pescado, pero si de un animal superior. Al principio creí que era una ballena e informé que se trataba de una ballena en putrefacción. "Pregunté que debíamos hacer?". El capitán (Akira Tanaka)

ordenó "Levántenlo como está" "Queríamos soltarlo en el mar, fuera del lugar donde estaba la red de pesca"..... "Es una práctica común que cuando se recoge el cuerpo de un animal podrido no se lo levanta para evitar contaminar la carga de pescados del navío." "La tripulación sabía que si recogíamos el cuerpo teníamos que limpiar y desinfectar la cubierta".

"Pudimos soltarlo de la red e izarlo con cuerdas a la cubierta atándolo de la mitad del cuerpo. La cuerda no fue bien manejada y el animal se soltó. Entonces levantamos su cuello y saqué las fotos. Las cámaras son mi hobby pero como no tenía mi propia cámara pedí una prestada".

En este punto Yano añadió: "había 8 personas en la cubierta, 5 en el puente y 2 trabajando con el guinche de pesca. La criatura fue vista por la totalidad de ellos y varios otros que escucharon los ruidos y se asomaron para curiosear. En total fue observado por 18 tripulantes. Convencido que la criatura era inusual, Yano midió partes de ella. La cabeza, dijo, tenía 45 cm de longitud, el cuello 1,6 m. Y cada una de las cuatro aletas tenían 1 m. Y el cuerpo de la cabeza a la cola media 6 m. Él observó que las vértebras bien desarrolladas medían 45 cm y tenía 15 cm de espesor.



Pescador observando los restos en descomposición de la criatura de Nueva Zelanda

"Como era el tamaño de las aletas de adelante respecto de las posteriores" preguntó Obata. "Creo que no había mucha diferencia" dijo Yano, "pero si trato de recordar, creo que la delantera era mayor" "lamento que no se pueda apreciar eso en la foto". Añadió, "pero lo más interesante es la aleta posterior. Si uno mira las fotos es posible creer que se trata de una foca podrida". "En el Antártico existen elefantes marinos del Sur (Mirounga leonina), que crecen

hasta 3,5 m (en realidad llegan a los 5 m), pero el tamaño no coincide". "Si esta criatura hubiera sido una foca, su cola es muy larga" agregó Kasuya. "Si ésta hubiera sido un reptil, el número de vértebras del cuello debería ser mayor, de acuerdo con el dibujo" agregó Ozaki, refiriéndose al simple esquema con medidas que había realizado Yano dos meses después de haber retornado al Japón.



Detalles del cuello y del cráneo, semejantes a plesiosauro.

Un periodista que cubría la mesa redonda hizo una pregunta, quizás inspirado en los filmes sobre monstruos que horrorizaban o aburrían a los jóvenes entre las décadas del 50 y 60. "Qué opinan Uds. de la posibilidad de que se trate de una criatura prehistórica, congelada en un glaciar de la Edad del hielo que se liberó o se derritió y comenzó a flotar. Estaba en el fondo del océano o era arrastrada por las corrientes submarinas?". "No lo sé" dijo Yano, "fue colectado en la red de arrastre y muchos tripulantes creían que era una tortuga cuya caparazón se había soltado" Entonces el periodista preguntó: "podía el monstruo de N.Zelanda ser un dinosaurio?". "Es mas fácil sobrevivir en el mar que en la tierra" replicó Obata con cuidado. "Una teoría es que el animal es un mamífero y la otra es que es un monstruo de cuello largo (en otras palabras un plesiosauro). Y hay muchos aspectos que no encajan en la teoría del mamífero. Dentro de mis conocimientos, parece más un plesiosauro, pero no lo puedo asegurar si no tengo en mis manos su cráneo y vértebras para examinarlo". "Me niego a aceptar la teoría del Nessie" dijo Ozaki en desacuerdo, usando el nombre humorístico que se le da al monstruo

del Lago Ness de Escocia que fue objeto de expediciones de los Japoneses y Norteamericanos. Si realmente existe, yo quiero ver su cráneo. Sino es un monstruo marino, puede ser un mamífero o un pescado, pero no creo que se trate de un pescado."

"Si fuera un tiburón, su columna vertebral sería mas pequeña", agregó Kasuya, "y su cuello es muy largo tal como lo muestra en la foto. Creo que podemos excluir la teoría de que es un pescado". "Puede ser o un mamífero o un reptil", dijo Ozaki, "pero de acuerdo con los datos que tenemos no podemos juzgar". "Si fuera un reptil, se parece a un plesiosauro" dijo Ozaki, "los plesiosauros tenían aletas en el frente y atrás y el cuello y la cola eran terriblemente largos". Obata agregó para beneficio de los periodistas presentes: "Durante los tiempos prehistóricos existían dos tipos de dinosaurios marinos, uno con una gran cabeza y cuello corto (el mosasaurio) y el otro con una pequeña cabeza y largo cuello. Pero esta criatura tiene una pequeña cabeza y el número de vértebras del cuello (basado en los esquemas) es mucho más corto...v" Este es un monstruo de cuello largo, puede ser un nuevo tipo", sugirió Ozaki. "Es posible que haya evolucionado a los largo de los últimos 70 millones de años". "Hay algo que no puedo creer" dijo Kasuya en forma cuidadosa. "Hemos estado cazando ballenas en esa área durante el último siglo y me tiene perplejo que nadie lo haya visto vivo jamás". "Cuando un animal muere y se pudre, se parece a algo distinto, aún cuando estemos acostumbrados a ver esa criatura cuando está viva", agregó Zaki. El periodista, aún quizás pensando con nostalgia en algún film de su juventud, continuó insistiendo con su teoría del cuerpo congelado y dijo "Hay una teoría de que esa criatura se congeló hace millones de años atrás en el Antártico y se puso a derivar después de haberse descongelado". "Los mamíferos pueden ser hallados en el hielo", explicó Obata, "pero los plesiosauros prosperaron durante una época cuando el ambiente era cálido y amistoso".

"Que se puede decir de la teoría de que se momificó en el fondo del océano a bajas temperaturas y luego comenzó a flotar" insistió el periodista, "Existen criaturas vivientes en el fondo del océano y podría haber sido comido por ellas en esas profundidades" dijo Kasuya en desacuerdo, queriendo significar que la carne de la criatura no podría haber sobrevivido durante 70 millones de años. "De los datos que hemos colectado hasta aquí podemos llegar, ni más lejos ni más cerca, dijo Obata como si fuera

un resumen. "Hay muchos seres aún no conocidos en el océano".

Los tres científicos le recomendaron a Yano para que convenciera a la empresa pesquera Taiyo que hiciera lo posible por recuperar el cadáver de la criatura, pero Yano, como buen empleado dijo francamente que no creía que esa fuera posible. "Estamos haciendo un gran esfuerzo para tratar de recuperar la criatura" dijo Yano, "pero de acuerdo con mi experiencia les cuento que a veces no podemos recuperar una red de arrastre si ésta se cae al fondo del mar. No creo que lo podamos recuperarla nuevamente".

Esta discusión, a pesar de su tema sensacionalista y una cierta semejanza con los filmes de Hollywood, no fue citada por la prensa extranjera. Lo que los periódicos occidentales levantaron como noticia, fue la sorprendente reacción que causó entre el pueblo japonés el hallazgo de la criatura.

"Al principio creí que era una criatura imaginaria" dijo un hombre de la calle en Japón "bailé de alegría cuando leí la noticia y creí que estaba viva". Un profesor universitario dijo que la criatura era tan importante como el Pithecanthropus, uno de los hombres primitivos fósiles que ahora es considerado un eslabón viviente. Otro periódico destacaba que era el tipo de noticia que atraía tanto a los chicos de colegio como a los académicos. Las compañías de juguetes comenzaron a preparar planes para producir juguetes mecánicos de monstruos con esqueletos a cuerda. La compañía de la máquina de fotografía que había usado Yano para fotografiar al monstruo, relanzó toda su propaganda haciendo uso de la noticia que con esa máquina se lo había fotografiado. La compañía anunció que 20 navíos japoneses, 30 rusos y 8 de Corea del Sur se estaban dirigiendo al área de N. Zelanda para tratar de re-encontrar el monstruo. Este tipo de excitación era difícil de comprender, teniendo en cuenta la información fragmentaria y la naturaleza poco práctica del descubrimiento. Pero los japoneses han tenido una veta fantasiosa y un amor romántico por los monstruos, lo misterioso y lo grotesco.

El mismo desafío que encantaba a los japoneses y convertía al monstruo de N. Zelanda en un héroe nacional, lo convertía en un dragón amenazante para los académicos extranjeros, y surgieron con su espada mágica del escarnio ante la noticia del hallazgo.

"Son tonterías" dijo el Dr. Bob Schaeffer, curador de Paleontología de Vertebrados del American Museum of Natural History en la ciudad de New York. "Cada 10 años, más o menos, algo es encontrado, usualmente en el Pacífico, y la gente cree que es un dinosaurio, y siempre resulta ser un tiburón peregrino o una ballena juvenil. Cuando los tiburones encuentran una ballena muerta, pasan un momento muy feliz y se lo comen, y el cuerpo semicomido parece el esqueleto de un dinosaurio".

Los científicos británicos, aún a mayor distancia, fueron aún menos impresionados. Mientras que en la colonia de los creyentes de la existencia del "Nessie" dieron la bienvenida a la noticia, creyendo que éste tenía un pariente marino, la mayoría de los académicos se retorcieron ante la mera idea.



Detalles del dorso de la extraña bestia de Nueva Zelanda.

El Dr. Alwyne Wheeler, del London's Natural History Museum, dijo que el cuerpo era probablemente el de un tiburón. "Los tiburones son cartilaginosos" explicó en la revista New Scientist, Julio 28, 1977. "Cuando comienzan a descomponerse después de la muerte, las branquias y la cabeza son las primeras en caerse. Expertos mayores que los pescadores japoneses han sido engañados por la similitud de los restos de los tiburones con los de los pleisiosaurios".

El Dr. Wheeler, por supuesto, no estaba al tanto del panel de discusión que se había reunido en Japón para discutir el caso y de las medidas que había obtenido Yano de la cabeza y de las vértebras de la criatura, que había convencido a los científicos japoneses, no a simples pescadores, que el monstruo de N. Zelanda no

era un tiburón. Pero la cantidad de científicos que no creían en el descubrimiento también sorprendió a los japoneses. Además de obtener las fotos, Yano había colectado algunas muestras de tejido fibroso de una de las aletas de la criatura para ser analizadas. No bien retornó a Japón se iniciaron los estudios de las muestras. Una semana después de que surgiera la noticia el 21 de julio, los primeros informes aparecieron.

Usando un método denominado cromatografía de intercambio iónico para determinar la estructura de los aminoácidos de la proteína en las muestras de tejido fibroso colectada por Yano, el Dr. Shigeru Kimura, un bioquímico de la Escuela de pesqueras de la Tokyo University, encontró que cada 1,000 unidades de aminoácidos en el tejido del monstruo, 40 eran de un tipo llamado tirosina.

La estructura de aminoácidos de la aleta de un tiburón azul tiene en promedio 44 unidades de tirosina por cada 1000 aminoácidos, que de acuerdo con Kimura, presentaba una correlación destacada. "Entre los peces, solo las rayas y tiburones tienen una proteína llamada elastoidina" dijo Kimura, "pero entre los reptiles no existe suficiente información aún en el exterior". El agregó que la proteína no podía provenir de la piel de un mamífero o de un pelo, por lo tanto químicamente el monstruo podía ser un pescado, posiblemente un reptil, pero no un mamífero".



Detalles de la aleta lateral.

No bien la noticia llegó a la prensa, se produjo el feedback de parte de un zoólogo escocés, el Dr. Alan Fraser-Brunner, curador del acuario del Edinburgh Zoo, que descartó la teoría de que se trataba de un Nessie Dijo que el cuerpo era fácilmente reconocible como el de un león marino muerto, que la longitud y el peso estimado eran una exageración y que....como era la regla con todos los monstruos, no nos dejan ninguna prueba, excepto una foto poco clara, pero que era lo suficiente para probar que se trata de un mamífero. Nada de él tiene parecido con un pleisiosaurio, que era un reptil". El análisis del Dr. Fraser-Brunner y el análisis químico del Japonés se deben haber cruzado en el correo. Dado que el contenido químico del tejido fibroso descartaba cualquier posibilidad de que se trataba de un mamífero, uno podía creer que esta afirmación de que se trataba de un león marino iba a despertar una cierta sonrisa. Sin embargo ciertos legos japoneses también coincidieron con el escocés. Otros tomaron la postura de que se trataba de un tiburón, ignorando la descripción realizada por Yano, la existencia clara de una espina dorsal, la ausencia de una aleta dorsal y el pequeño tamaño de la cabeza, lo que no coincide con la anatomía de un tiburón. La raíz latina de la palabra "monstruo" significa "sobrenatural". Mientras que la palabra alemana unvieh significa una no criatura. Sobrenatural no era para nada el monstruo de N.Zelanda, pero era evidente que era una criatura que no cualquiera podía identificar.

"Aún cuando los tejidos contenían la misma proteína que un tiburón, es muy apurado decir que el monstruo era un tiburón, dijo el Profesor Tokio Shikama, paleontólogo de la Yokohama National University. " El hallazgo no es suficiente para refutar la especulación de que el monstruo es un pleisiosaurio".

Al final, los prejuicios de todo el mundo triunfaron. Aquellos que estaban preparados para creer en un pleisiosaurio viviente estaban convencidos o casi, mientras que los que se negaban a creer, no encontraron ningún argumento para cambiar de modo de pensar. Para los que tenían abierta su mente, o aquellos que eran meramente curiosos, el monstruo de N.Zelanda permanece como uno de los enigmas más hechizantes del mar.

Novedades sobre el Origen del Hombre Moderno.

Hector M Puciarelli del Departamento Científico de Antropología del Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata y CONICET. Fragmento del Artículo de la

Revista Ciencia Hoy, Volumen 16 - Nº 91
Enero – Febrero 2006

Estudiar la evolución humana desde un enfoque exclusivamente homínido sería tan poco viable como imaginar un mar sólido o una torre bidimensional. No descarto que alguien acepte el reto y demuestre la factibilidad de los dos segundos supuestos mediante algún artificio dialéctico, pero ello en modo alguno sería aplicable al problema humano, porque existen dos postulados básicos en Antropología Biológica respecto del tema.

Uno precisa que el hombre no es un ente separado del resto de los mamíferos, porque todos ellos tuvieron (tuvimos) un antecesor común que, aun si no hubiere evidencia fósil, su existencia no cabría ser puesta en duda por un simple razonamiento evolutivo: la diversidad actual de los mamíferos se basa en un mecanismo de diferenciación que parte de un punto generador. Y esto es válido no solo para la clase que nos ocupa sino también para todas las especies que hayan existido, existan y estén por existir.



Aspecto de *Proconsul heseloni*.

El segundo postulado indica que, como el reino animal constituye un 'continuum' (puesto que no hay diferencias cualitativas entre próximos), no es dable aceptar un estudio racional de la evolución humana *partiendo* del hombre mismo. Dicho estudio sería forzosamente abrupto (porque estudiaría a un hombre sin raíz), fragmentario (porque estudiaría a un hombre

separado de sus parientes cercanos) e inconexo (porque no se entendería el porqué del hombre mismo en la naturaleza).

Estas son las causas que me llevan a presentar parte de lo que se conoce de nuestra filogenia en forma de tríptico que, comenzando con un simio fósil que dio mucho que hablar (*Proconsul heseloni*), sigue con uno de los últimos y más antiguos antecesores descubiertos (*Ororin tugenensis*) y finaliza con el 'nacimiento' de una nueva especie de nuestra estirpe (*Homo floresiensis*).

A raíz de una reciente obra publicada por Alan Walker y Pat Shipman, en donde reseñan sus experiencias en la investigación sobre *Proconsul* —un género de primates fósiles del Mioceno inferior de Kenya, con cerca de 20 Ma (20 millones de años) de antigüedad— apareció un comentario en *Nature* que reactualizó el interés que este grupo fósil despierta, tanto en primatólogos como en antropólogos.



Cráneo de *Proconsul heseloni* (antes *P. africanus*) del Mioceno medio de Kenya.

El hallazgo se compone de un conjunto de esqueletos incompletos que integran varias especies. La más importante fue denominada sucesivamente *Proconsul africanus*, *Dryopithecus punjabicus* y *Proconsul heseloni*, nombre que detenta en la actualidad.

Fue descubierto por Likey en 1947 y consiste en un cráneo en admirable estado de conservación. En aquel momento se generó cierta disputa respecto de si se trataba de un gran cercopitécido (mono cuadrúpedo tipo mandril), de un pequeño póngido (los vulgarmente llamados simios) o de un hominoideo (no confundir con homínido, que corresponde a la familia exclusiva del hombre).

Además de *P. heseloni* componen este género *P. major*, de un tamaño aproximado al del gorila actual, y *P. nyanzae*, también descubierto por Likey en la isla de Rusinga, situada en el lago Victoria, Kenya. Este último se asemeja en parte al chimpancé actual, pero conserva muchos detalles de cercopitécido. Por la estructura ósea de sus extremidades, parece asemejarse a los póngidos vivos (chimpancé, gorila, orangután y gibbon). Sin embargo, no habrían practicado la braquiación –un tipo de locomoción suspensoria que requiere de fuerte capacidad de aprehensión manual, manteniendo el cuerpo erecto (posición ortógrada) como lo hacen los simios actuales– sino manteniendo una marcha cuadrúpeda (pronógrada) como lo hacen los verdaderos cercopitécidos.

Completan este atractivo mosaico los restos descubiertos en Kapak, al noreste de Uganda. Parecería no haber disputa alguna tanto sobre la procedencia de estos fósiles como en cuanto a su *precedencia* pues, a juzgar por los restos hallados, se trata –aun para el propio Walker– de monos fósiles que vivieron cerca del momento en que hombres y monos divergieron, hace unos 20-25 Ma. La posición de Walker es coincidente con las antigüedades asignadas a estos fósiles y es concordante con la de los fósiles dryopitecinos del Mioceno medio, algunos de los cuales ya presentaban características propias de los monos antropomorfos actuales.



PaleoFauna del Río Tomayate.

Texto de Carmen Molina Tamacas (Periodista)
tamacas@yahoo.com. Publicado en la Revista Electrónica Guanaquemos .

Ver: Descubren en Ecuador, un cráneo de Mastodonte en el río Tomayate. PaleoWeb. (2005). 11: 4-6.

Apopa es una ciudad que ha crecido a fuerza de alojar muchas fábricas y tener como principal acceso la Carretera Troncal del Norte, vía que de San Salvador conduce a "El Poy", la frontera con Honduras.

En un depósito de plástico rosado y envueltos en bolsas y papel periódico reposaban fragmentos de osamenta, un molar del tamaño de una mano humana y una porción de algo que

parecía un colmillo gigante. "Yo les decía a los cipotes que tenía los huesos de un dinosaurio y cuando se los enseñé me creyeron", comentó entre risas.

El director del Museo de Historia Natural, el paleontólogo Daniel Aguilar no puso atención a la broma. Absorto primero y eufórico después, aseguró que los huesos no pertenecían a un dinosaurio, sino de un *Mastodonte*, un animal más grande que un elefante asiático, que vivió en nuestras tierras hace aproximadamente tres millones de años.

Además de Aguilar, la primera inspección oficial incluyó al arqueólogo Fabricio Valdivieso, al director de Comunicaciones del Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (Concultura), el biólogo Ricardo Ibarra y un colega fotoperiodista.



Recuperación de restos fósiles en las orillas de Tomayate.

Así, bajamos uno por uno hacia el pequeño margen de unos cuantos metros donde no cabía alguien además de los presentes. Con algunos instrumentos en mano, Aguilar escarbó levemente en uno de los paredones que sirven de margen al caudal del río y descubrió más huesos fosilizados.

Increíble pero cierto: los "huesitos" que guardaba don Teófilo eran una pequeña muestra de lo que existe en este lugar. Decenas de salientes en medio de la tierra y de enredadas raíces de los árboles -visibles sólo para los ojos de un científico como Aguilar- revelaron que el lugar es un gran cementerio de grandes animales prehistóricos.

El mismo día, Aguilar informó a los titulares de Concultura que era necesario hacer excavaciones en el lugar. Mientras, yo me encargué de redactar un reportaje especial: El 1º. de abril de 2001 -apenas dos meses

después de que gran parte del país fue dañado por dos terremotos- se convirtió en la fecha oficial del descubrimiento del yacimiento de fósiles más grande y diverso de Centroamérica.

La curiosa noticia fue retomada por casi todos los medios de comunicación, nacionales e internacionales como en prensa escrita, televisión e Internet. Una cucharada de ciencia y conocimiento para la población entre la apretada agenda periodística saturada de crónicas policiales, judiciales y políticas. Presente y futuro de la investigación

Juan Carlos Cisneros, uno de los paleontólogos encargados de las investigaciones en el río Tomayate, explicó que hasta el momento se ha establecido la existencia de al menos 20 especies de animales prehistóricos.



Vista panorámica del yacimiento del río Tomayate.

Durante las excavaciones del año pasado fue recuperado más de un millar de fósiles que pertenecen -de acuerdo con los análisis preliminares- a varias especies de perezosos gigantes y mastodontes, armadillos gigantes, aves, cocodrilos, camélidos, lobos-hiena, caballos, ciervos, felinos dientes de sable, entre otros. Los restos fosilizados de aves (cuyo tamaño correspondería al de un zopilote) destacan ya que no habían sido encontrados en otro sitio en Centroamérica.

Entre las novedades más recientes encontradas mediante el análisis en el laboratorio, Cisneros advirtió la posible existencia de tortugas gigantes, parecidas a las que se encuentran en las islas Galápagos, de Ecuador. La longitud del caparazón de estas oscila entre 80 y 120 centímetros y algunas pueden llegar a pesar hasta 500 libras. Aunque no se descarta la existencia de más tipos de tortugas, aclaró. Recientemente, Concultura y el Ministerio de Hacienda acordaron un desembolso de 17 mil 34.86 dólares (149 mil 55.02 colones) para

comprar una porción del accidentado terreno donde se encuentra la excavación.



Análisis de material in situ.

Se ha proyectado, de acuerdo con fuentes de Concultura, que la búsqueda de fósiles reinicie en enero de 2003. Gran parte de los materiales que recuperados han sido restaurados y formarán parte de las exhibiciones del Museo de Historia Natural -con sede en el Parque "Saburo Hirao" que será rehabilitado al público a finales de este año. Se ha contemplado también, a mediano plazo, la construcción de un pequeño museo en el sitio paleontológico del Tomayate" para que los apopenses y los turistas locales y extranjeros conozcan la importancia del lugar.

El Salvador es parte de un territorio que terminó de emerger del mar hace unos dos o tres millones de años, para convertirse en un "puente" entre el norte y el sur de América.

Ocurrió entonces un fenómeno de gran interés para los científicos que estudian la historia de la vida en nuestro planeta: muchos animales del sur de emigraron hacia el norte, utilizando nuestros territorios como puente... y viceversa. Muchos hicieron de lo que más tarde se convertiría en Centroamérica su hogar.

Ese "Gran intercambio" fue decisivo para el desarrollo de la futura biodiversidad de la región, ya que sólo los animales que se adaptaron al nuevo medio sobrevivieron.

Por eso, ningún salvadoreño o centroamericano debería extrañarse de que el subsuelo albergue esos secretos. El problema es que no ha habido interés de los sucesivos gobiernos para financiar estudios que nos los revelen.

Los pocos documentos que existen en El Salvador respecto a los yacimientos de fósiles fueron dejados por particulares que los estudiaron -algunos empíricamente, otros científicamente- en diferentes momentos desde

finales del siglo XIX. Antes del importante descubrimiento en las riberas del río Tomayate sólo se había registrado algunos eventos de la misma naturaleza: Los naturalistas David J. Guzmán, Jorge Lardé y su hijo Jorge Lardé y Larín notificaron la existencia de varios yacimientos de fósiles pero no los investigaron de manera formal.



Aspecto paleoambiental de las inmediaciones del río tomayate.

No obstante, entre 1941 y 1942, una expedición de científicos de la Universidad de California en Berkeley realizó un estudio geológico de El Salvador auspiciado por The Geological Society of America. R.A. Stirton y William K. Gealy reportaron numerosos lugares con fósiles, entre los cuales destaca El Hormiguero -en San Miguel- donde fueron encontrados restos de animales del período Pleistoceno Tardío.

En 1958, el académico Tomás Fidias Jiménez, jefe del Departamento de Excavaciones Arqueológicas del gobierno, presentó ante el 33º. Congreso Internacional de Americanistas, el resultado de su investigación sobre el hallazgo de un mastodonte en "Las Víboras", San Vicente.

Stephen Perrigo y David Webb realizaron otro estudio acerca de la fauna vertebrada del período Cenozoico Tardío en Honduras y El Salvador, mientras el primero colaboraba en el Museo de Historia Natural de El Salvador como parte de la delegación de los Cuerpos de Paz de Estados Unidos.

Los demás países de la región han corrido la misma suerte: descubrimientos accidentales y poca investigación. Sin embargo, el Gobierno de El Salvador tomó cartas en el asunto y armó un equipo de especialistas para rescatar los fósiles: paleontólogos, restauradores, arqueólogos y personal del Museo Nacional de Antropología "David J. Guzmán" y del Museo de Historia

Natural. Entre los ayudantes se encontraba don Teófilo -quien descubrió los fósiles- y su hermano Francisco.

Antiguos primates como *Teilhardina*, migraron por calentamiento global.

La especie *Teilhardina*, el primate más antiguo conocido en Asia y Europa, migró desde el sur de Asia a Europa y después se dispersó por América del Norte a través de Groenlandia, dice un estudio publicado hoy en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

El *Teilhardina*, un antepasado común de los monos, simios y seres humanos, era un pequeño depredador diurno, del tamaño de la palma de una mano humana, que tenía unos ojos anchos que le servían para orientarse visualmente.

Un equipo multinacional de paleontólogos indagó en el momento en que el *Teilhardina* apareció en los tres continentes. Para ello, utilizó la curva de isótopos del carbono registrada en los tres continentes.



Vista superior del cráneo de *Teilhardina*.

Una saturación de carbono 12 se asocia con el comienzo de un evento conocido como el máximo termal del Paleoceno-Eoceno, que es uno de los calentamientos globales más rápidos y extremos que se han registrado en la historia geológica.

Durante este fenómeno, hace 55,5 millones de años, los primates modernos aparecieron por primera vez. Según la nueva teoría, el *Teilhardina* apareció en Asia antes de que se alcanzase el nivel máximo de carbono 12, en Europa coincidió con este periodo y a América del Norte llegó justo después del máximo. Esto supone un gran cambio respecto a las cuatro

anteriores hipótesis que había sobre el origen y expansión de esta especie.

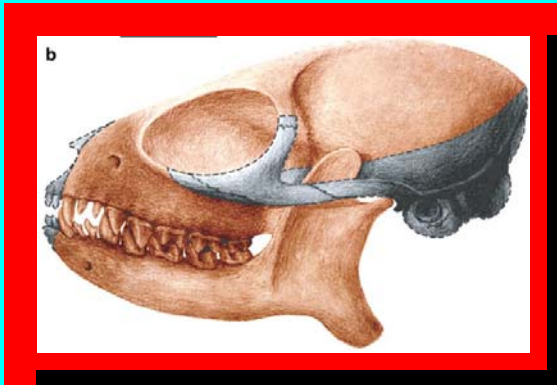


Ilustración del cráneo de Teilhardina.

En tres de ellas se ubicaba su nacimiento en África o América del Norte, y en la otra se consideraba que su migración había sido paralela desde Asia hacia Europa y América del Norte.

La dispersión sucedió en un lapso de tan sólo 25 mil años, algo que ha sorprendido a los autores del estudio. "Es extraordinario poder estudiar con tanta precisión eventos evolutivos que están anclados tan profundamente en el pasado", dijo en un comunicado Philip Gingerich, profesor de Paleontología y director del Museo de Paleontología de la Universidad de Michigan.



Extracción de restos fósiles de Teilhardina.

"La velocidad de la dispersión y del cambio evolutivo es cercana a las más altas que se hayan registrado. Estos rápidos cambios y desplazamientos fueron con toda seguridad generados por el calentamiento provocado por el efecto invernadero en la era del Paleoceno-Eoceno", añade Gingerich.

Junto a Gingerich, intervinieron en el estudio expertos del Real Instituto de Ciencias Naturales de Bélgica y de la Universidad Johns Hopkins, en Baltimore (Maryland).

Lorenzo y Galileo Scaglia. Una verdadera pasión por la ciencia.

Galileo Juan Scaglia, heredó la afición Paleontológica y el romanticismo creador de su Padre, quien fuera el fundador del Museo Regional, Histórico y Tradicional, el cual, hoy en día lleva su nombre, Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia" de Mar del Plata.

Don Lorenzo, nació en el pueblo de Alfianello, Lombardia, Provincia de Brescia, Italia en el año 1877. A los 20 años viajó a la Argentina, donde arribó en 1897 junto con sus dos hermanos. Se radicó en Adrogué, Provincia de Buenos Aires, donde realizó distintos trabajos. Conoció allí a María Regina Magnani con la que contrajo enlace. Se trasladó a Mar del Plata, donde nacieron sus cinco hijos: Venus Libertad (fallecida en 1986), Galileo Juan Scaglia (quien tomaría mucha importancia en la Paleontología), Movimiento Carlos (falleció en 1941), Teresa y Anuncieta (ambas fallecidas muy niñas).



Don Lorenzo Scaglia, fundador del Museo de Mar del Plata.

Amante de la naturaleza, Lorenzo Scaglia acudía asiduamente a la costa del mar, recorriendo las playas; lejos de imaginar que de aquellas salidas nacería el futuro Museo de Mar del Plata.

Es en 1922 cuando descubrió un molar de un Stegomastodonte desaparecido hace miles de años. Pronto obtuvo una colección muy

importante, y habilito en su domicilio un núcleo cultural conocido como "La chacra de Don Lorenzo", donde el público podía observar libremente la colección de mamíferos fósiles, que día a día contaba con nuevos testimonios del pasado.

Lorenzo Scaglia falleció a los 77 años, el 14 de julio de 1954, dejando con mucha confianza y fiel continuador de su obra a su hijo Galileo Juan Scaglia. En honor a Lorenzo el Municipio de General Pueyrredon decidió por ordenanza, que el Museo de Mar del Plata y una calle de su Partido llevaran su nombre.



Lorenzo con sus hijos en los barrancos del litoral marítimo.

Galileo Juan Scaglia, heredó el romanticismo por la ciencia paleontológica de su padre. Se hizo cargo de la dirección del Museo Regional, Histórico y Tradicional de Mar del Plata el 11 de junio de 1940, siendo director del mismo durante 40 años, que, durante este lapso formó una de las colecciones de mamíferos del Plio-Pleistoceno más importante a nivel nacional.



Galileo Juan Scaglia, un destacado colector y coleccionista de fósiles.

Los acantilados marítimos que se extienden desde el norte de Mar del Plata hasta la ciudad de Miramar, constituyen uno de los yacimientos más importantes en mamíferos fósiles del Plioceno y Pleistoceno inferior. Descubiertos en su riqueza científica por el sabio Florentino Ameghino, llamaron la atención de Lorenzo Scaglia y fueron trabajados constantemente por Galileo.

Exploró todos los depósitos fosilíferos de la Provincia de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Catamarca, Salta, Jujuy, San Juan y la Rioja. Realizó en conjunto con el destacadísimo Doctor Osvaldo Reig y otros, las primeras campañas científicas al Triásico de Ischigualasto, el ahora famoso Valle de La Luna, cuna de la evolución de los primeros Dinosaurios.

Otras campañas destacadas fueron aquellas realizadas con el famoso Paleontólogo Norteamericano Gaylord Simpson en Patagonia, explorando y rescatando de los depósitos fosilíferos del Cenozoico, donde descubrieron especímenes nuevos para la Paleontología. Mientras que durante todo el año seguía colectando sistemáticamente mes a mes en las barrancas de la zona.



Galileo Juan Scaglia recuperando restos fósiles en los barrancos costeros de Mar del Plata.

Nadie podía superarlo en ese raro instinto de descubridor de fósiles fantásticos y en su capacidad de preparador y restaurador. Por ello, muchos científicos le otorgaban a las nuevas especies, el apellido de Galileo, por ejemplo: *Protocyon scagliarum*, entre otros.

A pesar de que Galileo no fue lo que se entiende canónicamente por un investigador científico, su contribución a la ciencia fue mucho mayor que las de tantos científicos profesionales.

El Museo que dirigió en Mar del Plata, fue la primera manifestación científica trascendente de todo el sudeste bonaerense. De esta manera atrajo científicos de todo el mundo, que venían exclusivamente a estudiar y consultar las ricas colecciones que posee esta institución. Entre los investigadores extranjeros podemos citar a George G. Simpson, Bryan Patterson, Gordon Edmund, Robert Hoffstetter, Larry Marshall, Ricard Estes, L. Churcher y muchos otros Paleontólogos de Norteamérica y Europa, conocieron la existencia de Mar del Plata en el mapa por la recuperación internacional que adquirió el Museo bajo el impulso de Galileo J. Scaglia.



Los Scaglia en la inauguración de una muestra paleontológica.

Entre los argentinos podemos citar a José Bonaparte, Rosendo Pascual, Osvaldo Reig, Guiomar Vucetich, Eduardo Tonni, Rodolfo Casamiquela, Pedro Bondesio, Jorge Zetti, a estos hay que sumarle sus discípulos y estudiantes, los que asiduamente concurrían y continuaban haciéndolo a consultar las colecciones de fósiles.

El Museo tuvo su revista y su publicación, y gracias a los notables investigadores nacionales y extranjeros que publicaron sus artículos por hallazgos de nuevas especies de mamíferos extinguidos, o sobre sistemática y evolución apoyados en la calidad del material, su precisa procedencia y la ayuda de la secuencia estratigráfica que ofrecen nuestros acantilados, se logró constituir la primera biblioteca científica de la ciudad, gracias al canje bibliográfico que se pudo establecer con otros centros de excelencia nacionales y del extranjero, mucho

antes de que la Universidad Nacional de Mar del Plata adquiriese entidad; por problemas presupuestarios estas publicaciones descontinuaron su edición en el año 1981.



Recuperación de restos fósiles Terciarios en la zona de Chapadmalal.

Falleció en Mar del Plata el 6 de junio de 1981, en el día de su cumpleaños.

Fuentes: Museo de Cs Nat de Mar del Plata. Revista Ciencia Hoy y Grupo Paleo.

Cuarenta y cinco hipótesis acerca de la extinción de los dinosaurios.

Trabajo enviado y realizado por: Manuel Tamayo H. mtamayo@hualo.ucm.cl, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. Nota al lector: es posible que este artículo no contenga todos los componentes del trabajo original (pies de página, avanzadas formulas matemáticas, esquemas o tablas complejas, etc.).

Resumen

Se analizan 45 hipótesis antiguas o modernas sobre la extinción de los dinosaurios, algunas vinculadas entre sí, otras contradictorias. Se clasifican según apelen a factores internos, a factores reproductivos gatillados por factores externos o directamente a factores externos, y estas últimas se clasifican según si las causas aducidas sean climáticas, biológicas, geológicas o astronómicas. Se indican los argumentos a favor y las objeciones. En la mayoría de los casos se agregan comentarios relativos a su formulación (autores, años, seguidores) o a su relación con otras hipótesis. Se agrega información sobre las extinciones masivas, gradualismo y catastrofismo, un posible consenso y abundante bibliografía.

1. Introducción

El concepto de extinción, la desaparición de importantes linajes de organismos, se relaciona con el estudio del registro fósil. Los primeros paleontólogos, que estudiaban restos de

animales desconocidos hasta ese entonces, suponían que tales seres debían vivir en alguna zona alejada de la Tierra, pero el célebre naturalista francés Georges Cuvier (1769-1832) concluyó que organismos como los mamuts y los mastodontes estaban extinguidos. Cuvier supuso que la causa de la extinción serían "catástrofes", grandes cambios paleoambientales que afectaban a regiones enteras del planeta. Charles Darwin escribió: "Ciertamente que no hay hecho en la Tierra más sorprendente que el extenso y repetido exterminio masivo de sus habitantes". Darwin supuso que la extinción sería el resultado de la mejor adaptación de ciertas especies que otras, sucumbiendo estas últimas durante la competencia por los limitados recursos del medio.



Georges Cuvier, por Ponce Camus. Museo Salìès. Bagnères-de-Bigorre.

El especialista en dinosaurios Alan Charig afirma que la pregunta que le formulan con mayor frecuencia a un paleontólogo es "¿Por qué se extinguieron los dinosaurios?". El célebre paleontólogo norteamericano Stephen Jay Gould cuenta que le preguntó a un psicólogo por qué a la gente le atraen tanto los dinosaurios. El psicólogo afirmó que se debe a que eran animales grandes y feroces y especialmente porque se extinguieron.

Desde el descubrimiento de los primeros fósiles de los grandes dinosaurios, se buscaron explicaciones acerca de la existencia y de la extinción de estos animales en particular, tan extraños para la mayoría de las personas. Algunas conjeturas caían en el terreno de la simple fantasía, pero otras se basaban en datos científicos, aunque incompletos y especulativos. Se elaboraron numerosas hipótesis para explicar su desaparición, algunas serias y razonables, otras disparatadas o cómicas; algunas sencillas, otras complejas, combinando diversos factores. En 1941, el humorista Will Cuppy escribía: "La Era de los Reptiles se

terminó porque ya había durado demasiado y fue una equivocación desde el principio". Jorge Blaschke comenta: "Al ver tal cantidad de posibilidades fantásticas de extinción, uno se pregunta: ¿cómo se las arreglaron los dinosaurios para vivir tanto tiempo?".

2. Las extinciones masivas en la historia de la tierra

En la medida que la paleontología fue teniendo registros más completos, y pudo determinarse con mayor precisión las fechas de aparición y extinción de diversos grupos, comenzó a hacerse evidente que en determinados momentos de la historia de la Tierra se han producido extinciones simultáneas de grupos biológicos muy diversos. Se reconoció que los fenómenos de extinción son de dos tipos: la extinción de fondo, que afecta regularmente a pocas especies, y las extinciones masivas, que esporádicamente afectan a un gran número de diversos organismos. Los paleontólogos actualmente aceptan que estas crisis pudieron tener causas terrestres o extraplanetarias, con drásticas consecuencias sobre los ecosistemas de la Tierra en su conjunto, y que no haberse producido esas grandes catástrofes, no habrían surgido y evolucionado nuevos grupos biológicos, por lo tanto las extinciones son fenómenos evolutivos importantes para la renovación y aparición de innovaciones en la ecosfera. Algunos especialistas han reconocido veinte o más de dichos procesos de extinción, pero algunos son más convincentes que otros.

Los paleontólogos han definido cinco grandes extinciones masivas, aquellas crisis bióticas en las que en cada caso desapareció al menos el 65% de los organismos y entre un 20 y un 25% de las familias, en un lapso geológico breve. La primera fue la ocurrida a fines del período Ordovícico, hace 438 millones de años, que terminó con muchas familias de braquiópodos y trilobites. La segunda extinción masiva ocurrió a fines del Devónico, hace 367 millones de años, durante la cual desaparecieron numerosos grupos de ammonitoideos, trilobites, braquiópodos, corales tubulados, gasterópodos, estromatoporoides y peces.

La mayor extinción masiva fue la tercera, en el límite Pérmico-Triásico (formando el límite entre las eras Paleozoica y Mesozoica), hace 225 millones de años, que produjo la extinción del 90% de las especies marinas, el 50% de las familias animales y cerca del 80% de los géneros, desapareciendo la mayoría de los vertebrados terrestres dominantes, los trilobites y los corales primitivos. Sufrieron fuertes

pérdidas los ammonites, braquiópodos, equinodermos, briozoos, conodontes y peces. Le siguió una extinción masiva al terminar el Triásico, hace 208 millones de años, que eliminó al 60% de las especies, entre las cuales se cuentan las pertenecientes a grupos como braquiópodos, moluscos, artrópodos y vertebrados terrestres. La última es la que acabó con los dinosaurios, al final del Cretáceo (transición Cretáceo-Terciario), hace 65 millones de años.

Otras fases o picos de extinción masiva menos importantes en sus efectos ocurrieron en el Cámbrico superior, en el límite Jurásico-Cretáceo, y en el Eoceno superior. Otros episodios de extinción menos definidos aún se han reconocido en zonas localizadas o han afectado a ciertos grupos restringidos. Las estadísticas sobre grupos extinguidos y la duración de los acontecimientos producen polémicas, por las características incompletas del registro fósil, la diferencia en las probabilidades de fosilización de diferentes grupos, los criterios taxonómicos diversos que se aplican para reconocer un mismo nivel taxonómico y los niveles mínimos de extinción que deben considerarse como masivos.

3. La extinción de fines del mesozoico

Hacia fines del período Cretáceo, tras unos 150 años de evolución, proliferaban los dinosaurios, de los cuales existían numerosos tipos, variados y exitosos. Pero diez millones de años después habían desaparecido, como consecuencia de una crisis que se produjo a fines del Cretáceo, una catástrofe biológica de grandes proporciones, que ocurrió hace 65 millones de años, dando término a la era Mesozoica. ¿Cómo pudo extinguirse un grupo como el de los dinosaurios, que había dominado la Tierra durante 165 millones de años? Esta crisis no solamente afectó a los dinosaurios, también se extinguieron otros grupos importantes, como los reptiles voladores (pterosaurios), los reptiles marinos (plesiosaurios, mosasaurios, cocodrilos marinos e ictiosaurios), un gran número de organismos planctónicos, entre ellos la mayoría de los foraminíferos (protozoos marinos provistos de complejos exoesqueletos) y moluscos como los ammonitoideos, belemnites y rudistas (bivalvos formadores de arrecifes).

La extinción masiva de fines del Cretáceo se conoce como "el episodio C/T" (de Cretáceo y Terciario). Según David Raup y John Sepkoski afectó a casi el 75% de las especies, entre ellos el 90% de los géneros de protozoos y algas acuáticos. Según Thierstein y Russell

desapareció entre el 44% y el 49% de las especies planctónicas, entre el 15% y el 25% de las del fondo marino, 14% de las de aguas continentales y 20% de las terrestres.



Pterosaurio del genero Pterodaustro s.p

Entre los grupos que sobrevivieron se encuentran los reptiles actuales (tortugas marinas y terrestres, tuatara, lagartos, serpientes y cocodrilos), peces, aves, los insectos, moluscos y los mamíferos. No sobrevivió ningún vertebrado terrestre de más de 25 kg. El efecto sobre la vegetación fue variado: las más afectadas fueron las angiospermas, las coníferas algo menos, los musgos y helechos fueron poco afectados. aunque no fue la mayor crisis en la historia de la vida sobre la Tierra, ha fascinado a los investigadores, quienes aún no se ponen de acuerdo sobre sus causas.

4. Gradualismo y catastrofismo

Durante el primer tercio de este siglo y luego especialmente en la década de 1950, paleontólogos como Norman Newell y George G. Simpson recopilaban la información disponible acerca de las extinciones masivas y comenzaron a teorizar sobre sus posibles causas. Actualmente alrededor de unas 500 personas, entre paleontólogos, geólogos, geofísicos y astrofísicos, están tratando de resolver el problema de la gran extinción de fines del Cretáceo. En los últimos tiempos se publicaron cientos de informes anualmente y periódicamente se efectúan congresos científicos sobre el tema. No hay por qué pensar que la extinción de los dinosaurios debió obedecer a una causa única, es posible que se hayan conjugado varios factores, quizás si todos ya descubiertos o quizás algunos no hayan sido aún imaginados.

Las explicaciones científicas pueden clasificarse en aquellas que apelan a factores internos, propios de la biología de los dinosaurios, y las que apelan a factores externos, y estas últimas se pueden dividir en endógenas (causas terrestres) y exógenas (causa externa a nuestro planeta). De acuerdo a la rapidez de la extinción se clasifican en hipótesis catastrofistas (extinción súbita) y gradualistas (proceso de extinción gradual).

El modelo gradualista de extinción postula un lento declive debido a cambios climáticos y vegetacionales a largo plazo, de manera que los hábitats subtropicales fueron reemplazados por bosques templados, produciéndose amplias variaciones climáticas estacionales. Los cambios ambientales habrían favorecido a los mamíferos y aves. En favor del modelo gradualista se aportan pruebas paleontológicas y estratigráficas. El principal argumento en apoyo del modelo gradual es que hacia fines del Mesozoico los climas estaban cambiando lentamente, tal vez como consecuencia de la variación del nivel del mar, y había desaparición de hábitats adecuados. Numerosos paleontólogos y geólogos aceptan esta conclusión, porque estudios detallados realizados en ciertas cuencas sedimentarias parecen demostrar una decadencia de los dinosaurios a largo plazo, así como la de muchos otros grupos que desaparecieron en la misma época, entre ellos pterosaurios, grupos de aves, mamíferos, plesiosaurios, ictiosaurios, mosasaurios, ammonites y belemnites. Apoya a esta teoría la evidencia de que subieron los niveles del mar hacia el final del Cretáceo, inundando zonas costeras, y los climas se habrían hecho más templados. Leigh Van Valen y Robert Sloan han señalado que la exuberante vegetación subtropical de la época de los dinosaurios pareció dar paso a los bosques templados de coníferas en el transcurso de unos 5 a 10 millones de años, coincidiendo con la decadencia de los dinosaurios y la prosperidad de los mamíferos.

Robert Sloan y Robert Sullivan plantean que la declinación de los vertebrados terrestres, particularmente de los dinosaurios, comenzó gradualmente antes del fin del Cretáceo, y que se produjo un lento aumento de las tasas de extinción de los vegetales en el Hemisferio Norte, debido a un enfriamiento climático. Un estudio realizado en 1987 por Robert Sullivan pareció confirmarlo a escala global. Descubrió que la diversidad de los dinosaurios disminuyó desde 16 familias a 9 durante los diez últimos millones de años del Cretáceo. Sin embargo, sus conclusiones se han criticado debido a que

no se puede hacer una datación tan exacta como la que señala, la correlación mundial es muy insegura y tampoco se puede establecer con certeza la cantidad de especies presentes.



Fueron numerosas las especies de reptiles marinos extintos.

En el área de Hell Creek, al noroeste de Montana, Robert Sloan, de la Universidad de Minnesota, con un grupo de paleontólogos, describieron en 1986 una comunidad de mamíferos de aspecto paleoceno que existió entre 40.000 y 10.000 años antes del paso del Cretáceo al Paleoceno. Efectuaron recuentos basados en décadas de recolección de huesos y dientes de dinosaurios y mamíferos por tonelada de rocas o número de especies diferentes por metro cúbico. Sus gráficos, realizados a partir de restos bien datados, parecían demostrar que al menos en esa zona los dinosaurios experimentaron una lenta decadencia a lo largo de unos ocho millones de años, mientras simultáneamente se expandían los mamíferos. Sin embargo, trabajando sobre miles de restos de huesos de dinosaurios del mismo lugar, Peter Sheenan, del Museo Público de Milwaukee y David Fastovsky, de la Universidad de Rhode Island, llegaron a la conclusión opuesta: según ellos los dinosaurios habrían prosperado hasta el final.

El modelo catastrofista de extinción explica la desaparición de los dinosaurios como resultado de los efectos secundarios de un cambio súbito,

lo cual implicaría un episodio de extinción de menos de un año de duración. En favor del modelo catastrofista están los altos niveles de iridio en una delgada capa de arcilla en el límite C/T en al menos 50 localidades a través de todo el mundo, en sedimentos depositados tanto en el mar como en ríos y lagos. La época en que se depositó el iridio no puede establecerse con una precisión mayor a 500.000 años. Algunos grupos fósiles, como el plancton marino, presentan una extinción repentina en el límite. Sobre la huella del iridio existe una "huella de helechos", lo cual demuestra la desaparición de las plantas angiospermas, seguida por una difusión inicial de los helechos y luego, aparentemente años después, la recuperación de las angiospermas. Es lo que ocurre debido a la formación de un manto global de polvo estéril, y posterior germinación gradual de esporas y semillas enterradas. Este fenómeno se observa tras las erupciones volcánicas y también podría esperarse que ocurriera luego del impacto de un gran meteorito. Otras pruebas del modelo catastrofista son la existencia de esférulas cristalinas, consecuencia de la fundición de los materiales y los granos de cuarzo golpeado. Tales estructuras pueden estar indicando un gran impacto, o pueden ser consecuencias de erupciones volcánicas en gran escala.

En 1984, Dale Russell, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Ottawa, Canadá, calculó globalmente los cambios en la diversidad de los dinosaurios, sugiriendo que su desaparición fue un acontecimiento repentino, porque mediante cálculos en las cifras globales de diversidad de dinosaurios encontró que la diversidad se mantuvo hasta el final del Cretáceo, sin la menor señal de disminución que cabría esperar si la desaparición hubiese sido gradual. Si consideramos que la extinción de los dinosaurios coincide con la desaparición masiva de muchos otros tipos de organismos, solamente pueden considerarse seriamente las hipótesis que buscan una alteración a nivel mundial, que pudo haber sido gradual o catastrófica, y en este último caso de origen terrestre o extraterrestre. Las hipótesis más modernas son de este tipo, basadas en una mayor cantidad de datos disponibles, correlacionados con la ayuda de computadoras. Sin embargo, la principal dificultad que enfrentan las hipótesis catastrofistas son explicar la selectividad de las extinciones.

5. Las 45 hipótesis principales

A continuación entregamos un resumen de las principales hipótesis que se han planteado para explicar la extinción de los dinosaurios, con los

argumentos que las justifican y las objeciones de sus detractores. Muchas de ellas son fantasiosas, otras están mejor avaladas por evidencias. Varias pueden relacionarse entre sí (por ejemplo cambios astronómicos pueden inducir cambios geológicos, y éstos cambios climáticos), de modo que hay quienes han asociado a varias de las hipótesis reseñadas para dar una explicación multicausal, otras son contradictorias entre sí.

A. Hipótesis que apelan a factores internos

Las primeras hipótesis se centraban mayoritariamente sobre características de los propios dinosaurios, apelaban a factores internos, pero son muy discutibles porque los dinosaurios no fueron los únicos organismos que se extinguieron. En su mayor parte son indemostrables especulaciones de café, no basadas en el estudio atento de las circunstancias y que no justifican ni la extinción ni la sobrevivencia de otros grupos.

1. Envejecimiento Racial

Dado que: (1) los individuos nacen, crecen y mueren, y (2) los dinosaurios aparecieron, tuvieron su época de prosperidad, declinaron y se extinguieron. Hipótesis: la extinción de los dinosaurios ocurrió por un proceso de envejecimiento natural, que produce caracteres extravagantes e inadaptables. Objeciones: las analogías entre el ciclo vital de un individuo y el desarrollo evolutivo de las especies y grupos superiores son inadmisibles científicamente, y son rechazadas por los paleontólogos actuales por falta de lógica y de evidencia empírica. No existen indicios de que la extinción y substitución de cualquier grupo se deban a factores distintos a su incapacidad de sus adaptaciones frente a nuevos desafíos ambientales o competitivos.



Los ceratópsidos, fueron algunos de los últimos dinosaurios en el hemisferio norte.

Al final del Cretáceo los dinosaurios presentaban una elevada diversidad y estaban exitosamente adaptados a diferentes formas de

vida, hacia fines del Cretáceo habían aparecido dinosaurios nuevos, como los ceratópsidos, que evolucionaban adaptativamente. Comentario: El paralelismo entre el ciclo vital de un organismo y el desarrollo un grupo fue resaltado por Alcide d'Orbigny para los ammonites. En la década de 1880, dos paleontólogos, Wilhelm Waagen y Alpheus Hyatt, desarrollaron las implicancias evolutivas de esta relación, dando origen a la idea de una "senectud racial" o "filogerontismo". La hipótesis de la "senectud racial" fue apoyada por otros paleontólogos como Edward Drinker Cope, Richard Swan Lull y Henry F. Osborn, quienes la aplicaron a los dinosaurios. En 1924, Lull concluyó que "animales grotescos como el Stegosaurus estaban abocados, por su propia naturaleza, a una rápida extinción, como resultado de las consecuencias mortales de la enfermedad racial. Algunos supusieron que eran demostración de "vejez" la carencia de dientes y el gigantismo en algunos grupos de dinosaurios, y extrapolaron imaginativamente a todos ellos otras características de "vejez", como disminución de la fuerza y de las capacidades sensoriales. Actualmente estas analogías entre el desarrollo de los organismos y la historia de las especies carecen de partidarios entre los paleontólogos.

2. Especialización Excesiva

Dado que: (1) los organismos evolucionan hacia formas más especializadas y no pueden retroceder hacia estados primitivos, (2) los dinosaurios llegaron a un nivel de especialización demasiado alto, que se observa en la aparición de estructuras aberrantes e inadaptadas, como placas, cuernos, viseras, el penacho nasal de los hadrosaurios, la cúpula ósea de los paquicefalosaurios, etc. Hipótesis: los dinosaurios se extinguieron por una superespecialización que produjo consecuentemente una inadaptación. Objeciones: los dinosaurios lograron superar exitosamente crisis ambientales previas, adaptándose perfectamente a nuevas condiciones. Las estructuras como cuernos o placas no eran anormales o inútiles como se creyó antiguamente, cumplían funciones a las que estaban perfectamente adaptadas, por ejemplo servir de apoyo a los músculos mandibulares o a los órganos de los sentidos. No explica la extinción simultánea de otros organismos, incluyendo especies marinas, de otros hábitats. Comentario: Esta hipótesis se planteó a menudo como una extensión de la anterior: la superespecialización acompañaría a la "senectud racial". Así lo plantea, por ejemplo, Edwin H. Colbert, quien las asocia a un factor genético: "Puede ser que los cromosomas, que

son los portadores de la herencia, "pierdan el control" en esos momentos previos a la extinción de un grupo; es claro que las especializaciones excesivas, debidas a trastornos cromosómicos, pueden haber sido la causa de la desaparición de muchas líneas evolutivas particulares". L. S. Berg en 1926 propuso su idea de la "nomogénesis", evolución por causas internas, según la cual la extinción se produce "obedeciendo a ciertos impulsos internos ocultos en la constitución del organismo". Este tipo de especulaciones carece absolutamente de base.

3. Gigantismo Extremo

Dado que: muchos dinosaurios poseían grandes hipófisis en la base del cráneo y el mal funcionamiento endocrino es causa de crecimiento desproporcionado (gigantismo por hipersecreción hipofisaria). Hipótesis: los dinosaurios desaparecieron debido a que por fallas endocrinas alcanzaron tallas excesivamente grandes, apareciendo desarreglos corporales como discos intervertebrales mal ajustados o dislocados, malformaciones óseas, exceso de temperatura interna, etc. Objeciones: No todos los dinosaurios eran gigantes, algunos eran del tamaño de un perro o menores, y también desaparecieron.



Los Sauropodos corrieron los mismos riesgos que otras especies contemporáneas.

Los mayores dinosaurios (saurópodos) predominaron durante el período Jurásico, no corresponden a las especies que desaparecieron a fines del Cretáceo. No hay razones para pensar que en distintas líneas evolutivas de dinosaurios se produjesen simultáneamente desórdenes endocrinos. No hay evidencias de los supuestos trastornos masivos por exceso de volumen corporal, por ejemplo son muy escasos los ejemplares con

discos vertebrales dislocados. No explica la extinción simultánea de otros organismos, incluyendo especies marinas, que vivían en otros hábitats. Comentario: La hipótesis del sobredesarrollo como causa de extinción fue formulada por primera vez en 1888 por Ludwig Döderlein y posteriormente fue divulgada por el científico Stephan Zamenhoff. El paleontólogo Lapparent dice que una consecuencia del aumento de tamaño de los dinosaurios fue su reducción numérica. Igualmente, Abeloos indicaba que el aumento de las dimensiones se habría asociado a una menor y más tardía reproducción, disminuyendo sus posibilidades de sobrevivencia.

4. Escasa Inteligencia

Dado que: los dinosaurios presentaban un cerebro reducido respecto a sus dimensiones corporales y un aspecto de animales lentos y pesados. Hipótesis: los dinosaurios fueron incapaces de competir con los mamíferos, más ágiles y más inteligentes. Objeciones: algunos dinosaurios, como los celurosaurios y deinoncosaurios, tenían cerebros grandes y estructuras que evidencian una gran agilidad. El trabajo del profesor James Hopson demuestra que algunos de los últimos dinosaurios, como los troodontidos de fines del Cretáceo, presentaban un tamaño cerebral equivalente al de muchos mamíferos. El aspecto de animales lentos y pesados de algunos de ellos se debe a las antiguas reconstrucciones influidas por un prejuicio. Los estudios de la paleofisiología de dinosaurios muestran que presentaban un metabolismo y unas pautas de conductas más complejas de lo que se creía antiguamente. Los mamíferos aparecieron en el Triásico y durante millones de años, hasta después de la extinción de los dinosaurios, permanecieron como un grupo secundario, formado por animales pequeños posiblemente nocturnos. Las tortugas o los cocodrilos, que les sobreviven, tienen un cerebro igualmente reducido y no parecen ser más inteligentes que los dinosaurios. Tampoco explica la extinción simultánea de otros organismos.

Comentario: El paleontólogo belga Louis Dollo fue uno de los primeros en llamar la atención sobre la posible influencia del cerebro primitivo y pequeño de los dinosaurios en su declinación. La idea de que los dinosaurios eran unos seres pasados y estúpidos que no pudieron competir con los mamíferos, ágiles, activos e inteligentes, estuvo muy extendida en las décadas de los años 1940-1950 entre los paleontólogos y llegó a formar parte de la cultura popular. Esta idea se sustentaba en tres consideraciones: su

escasa capacidad cerebral en relación a la masa corporal, su metabolismo que se consideraba idéntico al de los reptiles actuales, y su propio gigantismo, asociado tradicionalmente con falta de inteligencia. Algunos científicos han sugerido que los dinosaurios eran autómatas, prisioneros de un comportamiento automático, rígido, genéticamente programado, de modo que los mamíferos, de conducta flexible e inteligente, los desplazaron de todos sus nichos ecológicos. El paleontólogo Edwin H. Colbert aceptaba esta hipótesis, comentando: "...los dinosaurios eran virtualmente autómatas ambulantes. Habría sucedido, pues, que triunfó aquí el cerebro sobre la fuerza bruta". Hacia fines de los años sesenta surgió una nueva concepción, que considera a los dinosaurios en forma más objetiva como seres perfectamente adaptados a su ambiente, activos y con conductas complejas.

5. Sobrepoblación Y Suicidio

Dado que: durante el Mesozoico las condiciones ambientales fueron favorables para la proliferación de los dinosaurios, éstos alcanzaron grandes densidades de población. Hipótesis: la sobrepoblación los indujo a desarrollar factores psicóticos que los llevaron a suicidios colectivos, como ocurre actualmente con los lemmings o algunos cetáceos. Objeciones: sin justificación seria. Comentario: Algunos paleontólogos y divulgadores imaginaron que la sobrepoblación de los dinosaurios habría llevado al desarrollo de desórdenes endocrinos y nerviosos, y a problemas con los huevos, cuya cáscara se habría hecho demasiado delgada por la misma razón (ver hipótesis 12).

6. Sobrepoblación Y Hambruna

Dado que: La superpoblación puede producir la extinción de las poblaciones por falta de alimento. Hipótesis: la sobrepoblación de grandes dinosaurios herbívoros pudo devastar la vegetación y provocar su muerte por falta de alimento, y consecuentemente la extinción de sus depredadores. Objeciones: los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, tal tipo de desajustes podría haber afectado a poblaciones locales, pero no a todos los dinosaurios y a otra diversidad de organismos terrestres y acuáticos.

7. Superdepredación

Dado que: durante el Cretáceo superior aparecieron en diferentes partes del mundo los

grandes dinosaurios carnívoros como Tyrannosaurus, Albertosaurus, Deinocheirus, Tarbosaurus, Giganotosaurus, etc., con una gran capacidad destructiva, Hipótesis: los grandes carnosaurios fueron cazadores tan eficientes que exterminaron a sus presas y con ello determinaron su propia extinción.

Objeciones: se trata de una suposición muy improbable, una "hazaña" demasiado extraordinaria a través de todo el planeta, las especies coevolucionan gradualmente y se establecen mecanismos de autorregulación que impiden que los carnívoros exterminen a todas sus presas. Los grandes carnosaurios pueden haber sido parcialmente carroñeros. No explica la extinción concomitante del plancton marino, los ictiosaurios, pterosaurios, etc.

B. Hipótesis que apelan a alteraciones reproductivas gatilladas por factores ambientales



Carnotaurus sastrei, pudo ser un cartosaurio carroñero.

8. Infertilidad Masculina

Dado que: (1) durante el Mesozoico la temperatura fue elevada, (2) los dinosaurios eran de grandes dimensiones, y (3) una temperatura ligeramente superior a la normal puede destruir a las células germinativas masculinas, que aceptan solo un estrecho margen de temperatura. Hipótesis: el alza de la temperatura a nivel planetario hacia fines del período Cretáceo asociado al gran volumen de los dinosaurios, impidió que estos pudieran disipar suficientemente su calor interno produciendo la destrucción de las células germinativas de los machos y con ello haciéndolos estériles. Objeciones: no todos los dinosaurios eran de grandes dimensiones, los dinosaurios se extinguieron justamente cuando el clima se estaba haciendo más frío, además no explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos. Comentario: Esta hipótesis que fue una de las favoritas en las décadas de 1940 y 1950. Fue propuesta por R. B. Cowles y se basa

en estudios realizados por Edwin H. Colbert, R. B. Cowles y C. M. Bogert. Para inferir las reacciones de los dinosaurios ante las temperaturas elevadas, analizaron la temperatura corporal de caimanes norteamericanos de distintos tamaños en diversas condiciones de calentamiento o enfriamiento. Extrapolando los datos obtenidos hasta un animal de 10 toneladas concluyeron que una subida global de la temperatura habría impedido a los grandes dinosaurios disipar el exceso de calor. Actualmente se piensa que distintos tipos de dinosaurios presentaban estrategias termorreguladoras diversas.

9. Desequilibrio En La Proporción De Sexos

Comentario: Hipótesis propuesta en la década de 1980 por Mark Ferguson, de la Universidad de Belfast, y Edward Johanen, de Louisiana.

Dado que: en reptiles actuales como los cocodrilos, caimanes y algunos lagartos y tortugas, el sexo está determinado por las temperaturas externas a las que se someten los huevos, por ejemplo bajo los 30 °C los huevos del caimán norteamericano producen solo hembras y a más de 34 °C solamente machos. Hipótesis: los dinosaurios tenían igual mecanismo de determinación sexual y el cambio climático habría llevado a temperaturas extremas y con ello al nacimiento de individuos de un solo sexo. Objeciones: el fundamento parte de estudios de especies vivientes y no se explica por qué a esas especies no le ocurrió el mismo problema, la temperatura que afecta a los huevos corresponde a un microambiente y debe esperarse que la temperatura en éste cambie dentro de un mismo nido, como ocurre actualmente con reptiles vivientes, no explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos.

10. Engrosamiento De Los Huevos

Dado que: en Francia se han encontrado nidadas enteras del Cretáceo superior formadas por huevos sin eclosionar, que presentaban engrosamiento de la cáscara. Hipótesis: El engrosamiento patológico de la cáscara de los huevos de dinosaurios, determinado por alteraciones ambientales, impidió que las crías pudieran romperla. Objeciones: El hallazgo mencionado no es generalizable, se han encontrado otras nidadas de la misma época en las que las crías nacieron. La mayoría de los huevos de los yacimientos considerados si bien tenían varias capas o estratos, no tenían un grosor mayor que lo normal, sino por el contrario eran más delgados. Tampoco explica la extinción simultánea de otros organismos.

11. Cambio climático y alteraciones de los huevos

Dado que: (1) un grupo de geoquímicos y paleontólogos estudió huevos de dinosaurios y encontró que en la mayoría de los huevos más recientes una delgadez anormal, y el 90% de los huevos tenían anomalías, eran infértiles o contenían embriones muertos, y (2) que muchos huevos aparecen estratificados, lo cual demuestra interrupciones de la elaboración de la cáscara. Hipótesis: patologías de los huevos, como el adelgazamiento de la cáscara, debido probablemente a cambios climáticos y alimentarios, impidió que las crías pudieran nacer, porque al ser la cáscara muy delgada los embriones no dispusieron del calcio necesario para formar su esqueleto. Objeciones: el hallazgo mencionado no es generalizable, se han encontrado otras nidadas de la misma época, por ejemplo en Montana y Alberta, en las que las crías nacieron sin problema. Tampoco explica la extinción simultánea de otros organismos. Comentario: Esta hipótesis fue propuesta por el profesor Raymond Dughi, conservador del Museo de Historia Natural de Aix-en-Provence. Encontró que la mayoría de las cáscaras de huevos encontrados en la baja Provenza, están estratificadas entre dos y siete veces. Interpretó estas anomalías como consecuencias de series de suspensiones drásticas del metabolismo, lo cual tendría como origen oscilaciones térmicas caracterizadas por períodos de fríos extremos.



Los huevos de los Dinosaurios pudieron ser perjudicados por el clima.

12. Tensión nerviosa y alteraciones de los huevos

Dado que: (1) la tensión nerviosa en las aves produce un debilitamiento de la estructura de sus huevos a través de las hormonas que controlan la puesta, que resulta mortal para muchos huevos, y (2) que se han encontrado

huevos de fines del Cretáceo con cáscara delgada y con una alta mortalidad de embriones. Hipótesis: la exuberancia de la vegetación llevó a una superpoblación de dinosaurios y el exceso numérico ocasionó tensión nerviosa entre las hembras empolladoras, perdiéndose sus huevos. Objeciones: el hallazgo mencionado no es generalizable, se han encontrado otras nidadas de la misma época, por ejemplo en Montana y Alberta, en las que las crías nacieron. Comentario: Esta hipótesis fue desarrollada por Heinrich K. Erben, del Instituto de Paleontología de la Universidad de Bonn, Alemania, trabajando con miles de muestras procedentes de Aix en Provençe y en Corbieres, en los Pirineos. Los huevos más antiguos presentaban cáscaras de hasta 2,5 mm de grosor, los más recientes de solo 1 mm.

13. Vulcanismo y alteraciones de los huevos

Dado que: (1) el selenio es un elemento muy venenoso para los embriones y una pequeña cantidad causa la muerte de los polluelos de gallina, (2) que en Dinamarca y Francia se han encontrado altos niveles de selenio en la cáscara de huevos de saurópodos de fines del Cretáceo, y (3) dado que la cantidad de selenio aumenta en los huevos más cercanos al límite C/T, y los nidos presentan mayor porcentaje de eclosiones fallidas. Hipótesis: los dinosaurios herbívoros de fines del Cretáceo padecieron una fuerte reducción de las eclosiones debido a ingerir grandes cantidades de vegetación impregnada con polvo volcánico con selenio, produciéndose el derrumbe de las cadenas alimentarias. Objeciones: No explica la crisis ecológica en las cadenas alimentarias marinas, a menos que se considere que las mismas erupciones volcánicas produjeron otros efectos.

C. Hipótesis que apelan a factores externos
Causas climáticas (cambios graduales)

14. Glaciación o enfriamiento del clima

Dado que: (1) cierta sucesión de faunas y pólenes fósiles en sucesivos estratos sugieren que a fines del Mesozoico se diferenciaron el invierno y el verano y desapareció el clima cálido (posiblemente como consecuencia de la deriva continental, que habría alterado las corrientes marinas y la circulación de los vientos y que habría llevado al levantamiento de montañas y a cambiar el nivel de los mares), (2) que la existencia de grandes bloques rodados en Australia Central indican la existencia de hielo glacial y (3) que el análisis de la composición en Oxígeno 18 de la concha de moluscos sugiere que efectivamente descendió

la temperatura oceánica. Hipótesis: el clima frío produjo un cambio en la vegetación que alimentaba a los dinosaurios herbívoros y llevó a una pérdida de hábitats adecuados. El frío podría haber influido sobre los huevos de los dinosaurios si éstos eran muy sensibles a la temperatura, lo cual explicaría la sobrevivencia de aves y mamíferos, endotérmicos. El clima muy frío podría haber excedido el potencial ectotérmico de los dinosaurios, incluso si hubiesen sido homotermos las crías habrían sido muy pequeñas para poder superar las temperaturas frías. Si los dinosaurios eran de sangre caliente, no tenían pelaje ni plumaje para mantener el calor corporal (a diferencia de mamíferos y aves, respectivamente) y si eran de sangre fría, la mayoría era muy grande para hibernar en agujeros carentes de hielo (a diferencia de los reptiles menores, que sobrevivieron). La extinción del plancton calcáreo también podría deberse a su sensibilidad a los cambios de temperatura.

Objeciones: no explica la supervivencia de otros reptiles, como cocodrilos y tortugas. Es difícil que toda la superficie terrestre tuviese un clima igualmente desfavorable, debían haber quedado zonas con clima benigno. Los hallazgos de Australia Central pueden ser indicativos de un fenómeno regional, no hay evidencias de una glaciación mundial. Los geólogos reconocen solamente cuatro grandes períodos glaciales: en el Precámbrico Medio, Precámbrico terminal, Permo-Carbonífero y Cuaternario. Como los cambios climáticos son graduales, es más probable que al menos algunas especies se hubiesen adaptado a los cambios climáticos, por ejemplo en Australia se han encontrado dinosaurios de fines del Cretáceo adaptados a un clima frío. Aparentemente los dinosaurios bípedos pequeños, como los celurosaurios, eran endotérmicos y en tal caso habrían resistido un enfriamiento climático. Comentario: Hacia 1950, la mayoría de los paleontólogos apoyaban la idea de que los dinosaurios habían sido víctimas de un cambio de clima y algunos paleontólogos pensaban que a fines del Mesozoico habría ocurrido una glaciación que habría sido fatal para los dinosaurios. Hoy, esta hipótesis tiene pocos defensores. Harold C. Urey analizó la cantidad de oxígeno 18 en la concha de moluscos para determinar la temperatura del agua durante el Cretáceo y el Terciario, antes y después de la extinción masiva, para determinar si el clima se volvió mas frío. Sin embargo, las investigaciones de Urey y de otros geólogos y paleobotánicos no lograron demostrar que en la fronteras entre el Cretáceo y el Terciario se hubiese producido una glaciación generalizada, con descenso de la temperatura hasta en las regiones ecuatoriales. La hipótesis de la

extinción por el frío fue propuesta nuevamente por el paleontólogo canadiense L. Russell. Según algunos investigadores, hacia el final del Cretáceo habría subido el nivel del mar y se habrían inundado las zonas costeras, haciendo que el clima se hiciese más frío. Otros argumentan, por el contrario, que a lo largo del Cretáceo el nivel del mar habría bajado, aumentando la altura y extensión de los continentes, lo cual habría producido un descenso general de la temperatura que continuó durante 70 millones de años. Algunos investigadores aceptan que el nivel del mar descendió, pero suponen que al reducirse el área ocupada por los mares disminuyó el volumen de los organismos marinos fotosintetizadores, por lo tanto habría aumentado la concentración de anhídrido carbónico atmosférico, haciendo al clima más cálido por un efecto invernadero. Por otra parte, el enfriamiento a nivel planetario podría haber sido un fenómeno súbito, como consecuencia del impacto de un asteroide y consecuente oscurecimiento de la atmósfera.

15. Efecto invernadero: calor y sequía

Dado que: (1) hacia fines del Cretáceo se produjo una gran actividad volcánica, que liberó enormes cantidades de anhídrido carbónico; que (2) los depósitos de algas de aguas profundas y los productos de la digestión de los dinosaurios herbívoros pudieron liberar grandes cantidades de metano hacia la atmósfera, y que (3) grandes concentraciones atmosféricas de anhídrido carbónico y de metano habrían permitido el paso de la luz solar hasta la superficie terrestre impidiendo la salida del exceso de calor hacia el espacio. Hipótesis: Grandes concentraciones atmosféricas de anhídrido carbónico y de metano a fines del Mesozoico calentaron la Tierra rápidamente y los dinosaurios desaparecieron por un "efecto invernadero".



Las sequía habría provocado la muerte de miles de especies en el ecosistema.

El plancton es muy sensible al aumento de las temperaturas, lo que explica el derrumbamiento de las cadenas alimentarias marinas y su destrucción agravaría el efecto invernadero por su importante papel en la conversión de CO₂ en O₂. Objeciones: Los geólogos no aceptan que a fines del Cretáceo se haya producido un cambio brusco de clima que hubiese producido aridez extrema. Esta hipótesis no explica con claridad la extinción de determinados grupos y la supervivencia de otros, por ejemplo las ranas y otros anfibios, así como los reptiles pequeños, son muy sensibles a los cambios de temperatura y se habrían extinguido ellos en lugar de los dinosaurios. Comentario: La hipótesis de la muerte masiva de dinosaurios por condiciones extremas de calor y sequía fue muy popular debido a que la recogió la película "Fantasía" de Disney, basándose en estudios de Barnum Brown, quien interpretó un famoso cementerio de dinosaurios de Howe Ranch como evidencia de la muerte por desecación de lagos y pantanos. Sin embargo, el fenómeno estudiado por Brown en Howe Ranch fue de alcance local, en cambio en esa película se le dio un alcance a escala planetaria. Además, esa interpretación coincidía con la idea entonces predominante de que la mayoría de los dinosaurios habrían vivido en pantanos, lo cual actualmente no se acepta. El efecto invernadero como consecuencia de una enorme actividad volcánica que habría liberado grandes cantidades de anhídrido carbónico, fue propuesta por el geólogo Dewey McLean, del Instituto Politécnico de Virginia. Se ha sugerido otras causas para el efecto invernadero, por ejemplo el descenso del nivel del mar (ver hipótesis 34), procesos cíclicos endógenos (ver hipótesis 38) o el impacto de uno o varios meteoritos (ver hipótesis 44).

16. Clima Y Descalcificación

Dado que: (1) a fines del Mesozoico el clima se volvió más húmedo y más cálido, (2) esas características climáticas podrían disminuir el calcio disponible y (3) los dinosaurios requerían calcio. Hipótesis: Al hacerse el clima más cálido y húmedo desapareció el calcio disponible para los dinosaurios, que lo requerían para su metabolismo. Objeciones: No explica que se hubiese producido la extinción de los dinosaurios y no la de otros organismos que también requieren calcio. En la actualidad existen zonas con clima húmedo y cálido donde habitan reptiles, aves y mamíferos sin problemas de descalcificación. Comentario: esta hipótesis fue propuesta por el científico ruso V. Elisséiev, quien la elaboró considerando la existencia de esqueletos de dinosaurios torcidos

en estratos del Cretáceo superior. Tales hallazgos, sin embargo, son frecuentes en fósiles encontrados en distintos estratos, afectan por igual a dinosaurios, aves o mamíferos y se deben a procesos de contracturas musculares postmortem por al aflojamiento de los ligamentos del cuello.

17. Reducción De Hábitats

Dado que: a fines del Mesozoico el clima se volvió más húmedo, se produjeron mayor cantidad de pantanos y ríos que dividieron las antiguas grandes extensiones con pasto. Hipótesis: a las grandes manadas de herbívoros les habría sido cada vez más difícil sobrevivir separadas entre sí y compitiendo por áreas territoriales menores. Al reducirse los tamaños de sus manadas y quedar aislados habrían sido expuestos a factores nocivos, como la consanguinidad y la eliminación por epidemias de gérmenes infecciosos. El declive de los herbívoros afectó a los carnívoros y carroñeros. Objeciones: Es difícil que tales cambios se hayan producido a nivel planetario. No explica la extinción en las comunidades acuáticas.

18. Radiaciones Y Ceguera

Dado que: el estudio de las córneas de reptiles modernos muestran que pueden quedar ciegos por cataratas. Hipótesis: debido al calentamiento gradual de la Tierra y al exceso de radiaciones ultravioleta, los dinosaurios quedaron ciegos y murieron sin poder reproducirse. Objeciones: no hay fundamentos serios. Comentario: esta hipótesis fue presentada en 1982. Causas biológicas (cambios vegetacionales, graduales)

19. Vegetación y exceso de comida

Dado que: hacia fines del Mesozoico aparecieron las plantas con flores. Hipótesis: las nuevas plantas pudieron ser deficitarias en algún mineral respecto a las anteriores, por lo tanto los dinosaurios herbívoros debieron ingerir cantidades excesivas de alimento, muriendo por el exceso de comida. Objeciones: no hay fundamentos serios, las plantas con flores coexistieron al menos 100 millones de años con los dinosaurios sin trastornos para éstos. Los restos fósiles de vegetales no indican que se produjese un cambio drástico de la flora a fines del Cretáceo. Los dinosaurios herbívoros mostraban una gran variedad de adaptaciones digestivas. Tampoco explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos.

20. Vegetación y exceso de oxígeno

Dado que: hacia fines del Mesozoico aparecieron las plantas con flores, que emiten más oxígeno que las coníferas, cicadales o ginkgoales. Hipótesis: se produjo un exceso de oxígeno al que los dinosaurios no estaban adaptados. Objeciones: el cambio de la vegetación y el aumento del oxígeno atmosférico fueron procesos graduales, a los que los diferentes organismos pudieron adaptarse, las plantas con flor no pudieron ser perjudiciales en forma repentina, mucho antes de su desaparición los dinosaurios habrían acusado trastornos. Los restos fósiles de vegetales no indican que se produjese un cambio drástico de la flora a fines del Cretáceo. Comentario: Es posible que esta sea la primera hipótesis que se haya propuesto para explicar la extinción de los dinosaurios. En 1841, Richard Owen, el paleontólogo que acuñó el término "dinosaurio", formuló la idea de que durante el Mesozoico la atmósfera contenía niveles muy altos de anhídrido carbónico y muy bajos niveles de oxígeno, características ideales para los reptiles. Según Owen, a fines del período Cretáceo se habría producido la proporción actual de ambos gases, lo cual favoreció a las aves y a los mamíferos, pero causó la extinción de los dinosaurios.

21. Vegetación Dura

Dado que: hacia fines del Mesozoico aparecieron las plantas con flores, duras y correosas. Hipótesis: los dinosaurios herbívoros estaban adaptados a consumir vegetales más blandos y succulentos, comenzaron a decaer con este cambio de vegetación, muriendo posteriormente los carnívoros que los depredaban. Objeciones: no hay fundamentos serios, el cambio vegetacional fue gradual, los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, que habrían dado tiempo al surgimiento de dinosaurios herbívoros con dentaduras adaptadas para masticar vegetación dura, tampoco explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos. Los dinosaurios herbívoros hadrosaurios y ceratópsidos tuvieron su apogeo justamente a fines del Cretáceo, contra lo que debería esperarse si esta hipótesis fuese cierta, y sus denticiones son las adecuadas para consumir vegetación dura. Las agujas de las coníferas corresponden a materiales mucho más duros y abrasivos que las plantas con flores, y las precedieron. Los restos fósiles de vegetales no indican que se produjese un cambio drástico de la flora a fines del Cretáceo. Los dinosaurios herbívoros mostraban una gran variedad de adaptaciones digestivas.



El desarrollo de nuevas fuentes alimenticias para especies vegetarianas podría haber afectado la adaptación de las mismas.

22. Vegetación Venenosa

Dado que: (1) hacia fines del Mesozoico aparecieron las plantas con flores, que sintetizan alcaloides aromáticos psicoactivos venenosos, (2) que experimentos con tortugas demuestran que éstas son incapaces de detectar el gusto amargo de los alcaloides venenosos, a diferencia de los mamíferos, y que (3) se han hallado restos de dinosaurios en posiciones contorsionadas o retorcidas, lo que indica que murieron envenenados. Hipótesis: Los helechos y coníferas de comienzos del mesozoico utilizaban taninos, pero estos fueron reemplazados por alcaloides muy tóxicos cuando aparecieron las plantas con flores. Los dinosaurios se extinguieron por consumir vegetales venenosos a los que no estaban adaptados. Eran incapaces de detectar el sabor amargo y su hígado era incapaz de detoxificar las sustancias una vez ingeridas. Muertos los herbívoros desaparecieron los carnívoros por falta de alimento. Objeciones: la hipótesis se fundamenta en estudios de especies vivientes y no se explica por qué a estas especies no le ocurrió el mismo problema que a los dinosaurios. Las analogías entre tortugas y dinosaurios son dudosas porque comparten un antepasado común remoto. Los reptiles poseen enzimas que los defienden de venenos vegetales. Las posiciones retorcidas de los restos se encuentran en dinosaurios, aves y mamíferos de diferentes épocas y se deben a procesos de contracturas musculares postmortem por el aflojamiento de los ligamentos del cuello, no son prueba de envenenamiento. Los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, tal tipo de desajustes podría haber afectado a poblaciones

locales, pero no a todos los dinosaurios y a otra diversidad de organismos terrestres y acuáticos. No se explica la desaparición simultánea de los pterosaurios, ictosaurios y plesiosaurios, que se alimentaban de peces. Los restos fósiles de vegetales no indican que se produjese un cambio drástico de la flora a fines del Cretáceo. Los dinosaurios herbívoros mostraban una gran variedad de adaptaciones digestivas. No existe forma de saber cómo era el sentido del gusto de los dinosaurios ni la capacidad detoxificadora de sus hígados. Los dinosaurios herbívoros hadrosaurios y ceratópsidos tuvieron su apogeo justamente a fines del Cretáceo, contra lo que debería esperarse si esta hipótesis fuese cierta. Dado los complejos mecanismos masticatorios de los hadrosaurios, estaban bien adaptados para alimentarse de materiales abrasivos como las agujas de las coníferas, no de las suaves plantas con flores. Los alcaloides tóxicos aparecieron hace 120 millones de años y los dinosaurios persistieron hasta 50 millones de años después. Comentario: Esta hipótesis fue planteada por Tony Swain, del Jardín Botánico Real de Kew, en 1976, quien sugirió que las lesiones orgánicas debidas a los alcaloides podrían haber llevado al desarrollo anormal de la hipófisis y al excesivo grosor de las cáscaras de los huevos. En años recientes el principal defensor de esta hipótesis ha sido el psiquiatra Ronald K. Siegel, quien ha dicho: "No estoy sugiriendo que todos los dinosaurios murieran de sobredosis de drogas vegetales, pero, sin duda, este fue un factor a tener en cuenta". Gould la califica de una especulación gratuita para atraer la atención, imposible de comprobar. Algunos investigadores, como Norman D. Newell, han señalado como posible causa de la extinción de los dinosaurios, una explosión evolutiva de los hongos patógenos y venenosos, que se habría producido asociada coevolutivamente con la explosión evolutiva de las plantas con flores.



Los Ictiosaurios son una paradoja en la extinción Cretácica.

23. Alteraciones Digestivas

Dado que: (1) durante el Mesozoico desaparecieron los grandes bosques de helechos, y (2) los helechos actuales tienen aceites laxantes, que pudieron ser vitales para el paso de la comida a través del intestino de los herbívoros. Hipótesis: los dinosaurios herbívoros se extinguieron por consumir un nuevo tipo de vegetales sin propiedades digestivas, muriendo de estreñimiento crónico. Muertos los herbívoros desaparecieron los carnívoros por falta de alimento. Objeciones: no hay fundamentos serios, el cambio vegetacional fue gradual, los aparatos digestivos de los dinosaurios herbívoros eran muy variados, tampoco explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos. Comentario: Esta idea fue propuesta en términos más bien humorísticos, pero ha sido recogida por paleontólogos como el británico Anthony Hallam. Comentando esta hipótesis, el Dr. Fritz Kahn dice: "Los helechos contienen aceite laxante, y con las pteridófitas perdió la raza de los gigantes su purgante habitual. Los grandes señores se volvieron gruñones, reacios a luchar y a amar, y así perecieron vergonzosamente de estreñimiento." Causas biológicas (agresiones)

24. Orugas Depredadoras

Dado que: (1) la aparición de las plantas con flores fue seguida a fines del Cretáceo por la de las mariposas, (2) las orugas (estados larvales de las mariposas) se alimentan casi exclusivamente de plantas, y (3) las aves eran escasas y no se habían habituado a este tipo de alimento. Hipótesis: las orugas debieron expandirse en forma espectacular a fines del período Cretáceo, se produjo una superpoblación de orugas que devoró la vegetación y dejó a los dinosaurios herbívoros sin alimento. Los dinosaurios carnívoros habrían desaparecido luego, a su vez, al no tener herbívoros con los que alimentarse. Objeciones: hipótesis sin fundamento. Que las orugas causen la defoliación de toda la vegetación exige demasiada imaginación, y si los lepidópteros eran tan abundantes se encontrarían muchos de sus restos fósiles, aunque en realidad son muy escasos y comienzan a aparecer mucho después. Los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, tal tipo de desajustes podría haber afectado a poblaciones locales, pero no a todos los dinosaurios y a una diversidad de otros organismos terrestres y acuáticos. Comentario: esta hipótesis fue formulada en 1962.

25. Mamíferos comedores de huevos

Dado que: (1) algunos huevos fosilizados de dinosaurios parecen haber sido abiertos y vaciados, y (2) que durante el Mesozoico existieron pequeños mamíferos nocturnos que posiblemente se alimentaran de huevos. Hipótesis: los dinosaurios se extinguieron porque sus huevos fueron devorados por Morganucodon u otros pequeños mamíferos. Objeciones: los mamíferos solamente fueron dominantes después que se extinguieron los dinosaurios, los dinosaurios habían convivido sin problemas con mamíferos durante unos 160 millones de años y no hay razones para que de pronto empezaran a devorar los huevos, solamente de dinosaurios y de todo tipo de dinosaurios. No explica por qué no desaparecieron otros reptiles ovíparos ni las aves, no explica la desaparición de las faunas marinas, como la de los ictiosaurios, que daban a luz.



En China encontraron los restos de un mamífero que pudo haber depredado nidos y pichones de dinosaurios.

Los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, de modo que los comedores de huevos no habrían llegado a exterminarlos, tal tipo de desajustes podría haber afectado transitoriamente a poblaciones locales, pero no a todos los dinosaurios y a una diversidad de otros organismos terrestres y acuáticos. En la actualidad hay especies que se alimentan exclusivamente con los huevos de otras, sin que pongan en peligro a las especies de cuyos huevos se alimentan. Comentario: Durante la

expedición enviada a Mongolia en 1922-1925 por el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York, dirigida por Roy Chapman Andrews, se encontraron numerosos huevos de dinosaurios, hallazgo que fue publicado en 1923. Algunos huevos parecían haber sido abiertos y vaciados, por lo que algunos conjeturaron que habían sido consumidos por pequeños mamíferos. Esta hecho dio base a la hipótesis comentada, planteada en 1925 por Wieland, que fue muy popular durante décadas, aceptada por autoridades como Boule y Jean Piveteau. Aunque actualmente casi no tiene partidarios, la ha defendido en años recientes el norteamericano William Clemens, y Carl Sagan la recoge en su bestseller "Los Dragones del Edén": "los mamíferos dormían a intervalos durante el día y los reptiles hacían lo propio durante la noche, momento en que hasta los más inermes protomamíferos carnívoros podían suponer una amenaza real para los adormilados reptiles de sangre fría, y muy en especial para sus nidadas".

26. Parásitos Y Epidemias

Dado que: el encuentro de poblaciones humanas mucho tiempo aisladas ha producido a veces la desaparición de algunas de ellas por transmisión de parásitos y epidemias a las que no tenían defensas. Hipótesis: Al formarse nuevas rutas terrestres para las migraciones de manadas de dinosaurios, entraron en contacto poblaciones que se transmitieron parásitos y microorganismos, los que les produjeron la muerte. Objeciones: No hay evidencias fósiles que demuestren la presencia de parásitos u organismos patógenos, salvo que hubiesen afectado a los huesos, y no hay pruebas en ese sentido. Es casi imposible que tal variedad de organismos se viera afectado por las mismas epidemias o parásitos, que normalmente se limitan a pocas especies estrechamente emparentadas. Por el contrario, si varias enfermedades infecciosas atacaron en forma inespecífica a gran diversidad de dinosaurios, no se explica por qué no afectaron a otros reptiles, como cocodrilos, tortugas y lagartos. Los ecosistemas poseen mecanismos de autorregulación, tal tipo de desajustes podría haber afectado solo transitoriamente a poblaciones locales: sería muy raro que toda una sola especie desapareciera por una enfermedad, porque la selección natural actúa favoreciendo a los agentes causales impidiendo que destruyan a todos los organismos que atacan. Menos aún podría haber eliminado a todos los dinosaurios y a una diversidad de otros organismos terrestres y acuáticos. Comentario: Esta hipótesis se basa en la

extinción de algunos pueblos humanos mediante epidemias tras el encuentro con otros grupos, y a la transmisión de algunas enfermedades en la fauna silvestre. En tiempos recientes, ha sido defendida por el paleontólogo norteamericano Robert ("Bob") Bakker, dentro de una hipótesis más amplia (véase hipótesis 35). Se han señalado diversos microorganismos y parásitos de los reptiles actuales, por ejemplo en cierta ocasión numerosos reptiles del Zoológico de Londres murieron infectados por una ameba, *Entamoeba invadens*, y existe un ácaro llamado *Ophionyssus natricis* succiona la sangre de serpientes, pero no existen medios para conocer las enfermedades infecciosas o parasitarias de los dinosaurios ni la resistencia que tuvieron a las mismas. Causas geológicas (algunas graduales, otras súbitas)

27. Aumento de la fuerza de gravedad

Dado que: como consecuencia del aumento de la masa terrestre ocurriría un aumento en la fuerza de gravedad. Hipótesis: a fines del Cretáceo aumentó la masa de la Tierra, y los dinosaurios, dado su gran volumen, no pudieron soportar el cambio, porque los transformó en animales demasiado lentos y pesados. Objeciones: esta idea carece totalmente de justificación, no hay motivos para suponer seriamente que aumentó bruscamente la masa terrestre. Por supuesto, tampoco todos los dinosaurios eran gigantes. Comentario: Esta idea no ha sido propuesta por científicos sino por divulgadores especulativos.

28. Inversión de polos magnéticos

Dado que: (1) el registro sedimentario de minerales magnéticos muestra inversiones en las orientaciones del campo magnético terrestre en rocas de la época precedente a la extinción de los dinosaurios, y (2) que durante el proceso de inversión magnética se debilita o desaparece la magnetosfera (cinturones de Van Allen) que protege el planeta de las radiaciones ionizantes. Hipótesis: la reversión de los polos magnéticos habría ocasionado la entrada de grandes cantidades de radiaciones ionizantes procedentes del Sol, produciendo muertes, aumento de las tasas de mutaciones y esterilización de la fauna, y posiblemente fluctuaciones en las constantes gravitacionales y en la composición y presión atmosféricas. Objeciones: No explica la supervivencia de otros grupos, ni la extinción de formas marinas que no habrían sido afectadas por las radiaciones. El proceso de inversión de los polos magnéticos ha ocurrido con cierta frecuencia sin asociarse a

extinciones masivas. Se ha sugerido que los procesos de inversión de la polaridad magnética puedan relacionarse con impactos de meteoritos, en este caso no sería la causa pero estaría correlacionada con una causa diferente. Como la intensidad del daño por radiación es en general proporcional a la cantidad de radiación absorbida en relación a la masa corporal, se habrían afectado los pequeños animales pero no los grandes, porque estos últimos tienen menor superficie en relación a su volumen. Por lo tanto el aumento de las radiaciones ionizantes habría exterminado a los lagartos, por ejemplo, y no a los grandes dinosaurios. Comentario: En 1963, R. Uffen sugirió que los cambios de polaridad magnética terrestre se acompañarían de una disminución de los cinturones de Van Allen.

29. Destrucción de la capa de ozono

Dado que: el Cretáceo superior fue un período de alta actividad volcánica. Hipótesis: el ácido hidroclorídico presente en los gases volcánicos destruyó la capa de ozono de la alta atmósfera. Como consecuencia, desapareció el escudo protector contra la mayor parte de los rayos ultravioletas. Los mamíferos, provistos de piel peluda, las aves emplumadas y los animales que vivían bajo las aguas sobrevivieron porque estaban suficientemente protegidos. Objeciones: No explica la extinción simultánea y masiva de grupos de organismos acuáticos. Comentarios: esta hipótesis fue desarrollada por M. L. Keith, profesor de geoquímica de la Universidad de Pennsylvania.

30. Cambios climáticos por la deriva continental

Dado que: durante el Cretáceo se completó la separación de los continentes debido a la deriva continental. Hipótesis: la deriva continental transformó áreas continentales en costeras y viceversa, y los continentes se trasladaron acercándose o alejándose de los polos, lo que produjo importantes cambios climáticos, ecológicos y bióticos que llevaron a la extinción de los dinosaurios. El desplazamiento de las masas continentales separó los continentes más extensos y dividió las tierras en áreas menores, alterando las corrientes oceánicas, la circulación de los vientos y las pautas climáticas. A fines del Cretáceo el mar sufrió una gran retirada (regresión), abandonando las cuencas epicontinentales, lo cual produjo climas más extremos y estacionales, con inviernos más fríos y veranos más cálidos. Los dinosaurios habrían sido incapaces de resistir los cambios ambientales. Objeciones: aunque esta hipótesis

concuera con los hallazgos de paleontólogos que han observado el declive de los dinosaurios desde unos 10 millones de años antes del fin del Cretáceo, otros investigadores observan una brusca desaparición exactamente al final del Cretáceo. No explica claramente la extinción simultánea de otros grupos.

31. Desbordamiento del océano ártico

Dado que: la deriva continental produjo la apertura de un Océano Ártico, hasta entonces cerrado, al entrar en comunicación con los demás océanos, produjo efectos complejos de alcance mundial. Hipótesis: los dinosaurios se extinguieron como consecuencia del desbordamiento del Océano Ártico, porque las aguas más frías y livianas del Ártico al verterse sobre las aguas del Atlántico formaron una capa de agua fría sobre las aguas cálidas más pesadas y más salinas, extendiéndose por el mundo una ola de frío y sequía. Se habría producido un descenso de al menos 10 grados en la temperatura del agua oceánica a nivel mundial. Objeciones: La apertura del Océano Ártico al Atlántico se produjo durante el Eoceno, mucho después de las extinciones masivas, y se ha producido en diversas oportunidades sin correspondencia con episodios de extinción. Comentario: esta hipótesis fue formulada por Stephan Gartner y James P. McGuirk, de la Texas A & M University, y John Kearney, de la Phillips Petroleum Company.

32. Orogenia y reducción de lagunas y pantanos

Dado que: (1) como consecuencia de la deriva continental hacia fines del período Cretáceo se produjeron surgimientos de numerosas cadenas montañosas (alpinas, del Himalaya, de las Montañas Rocosas, etc.) a partir de regiones bajas, (2) durante las grandes sequías en África, se observa la mortalidad masiva de los hipopótamos. Hipótesis: los cambios en la corteza terrestre produjeron reducción en lagunas y pantanos, lo cual produjo la extinción de los herbívoros que allí vivían (saurópodos, hadrosaurios), seguida por la extinción de los carnívoros. Objeciones: actualmente se considera que los diferentes grupos de dinosaurios, incluyendo a los grandes saurópodos y a los hadrosaurios, habitaban en tierra firme, no en lagunas o pantanos, por lo tanto el modelo "hipopótamo" no es aplicable a sus formas de vida. Por otra parte, los saurópodos se habían restringido antes de fines del Mesozoico, los que vivían en el Cretáceo eran relativamente escasos, habían sido reemplazado en gran parte por dinosaurios

ornitisquios. Tampoco explica la extinción de otros grupos terrestres o acuáticos.

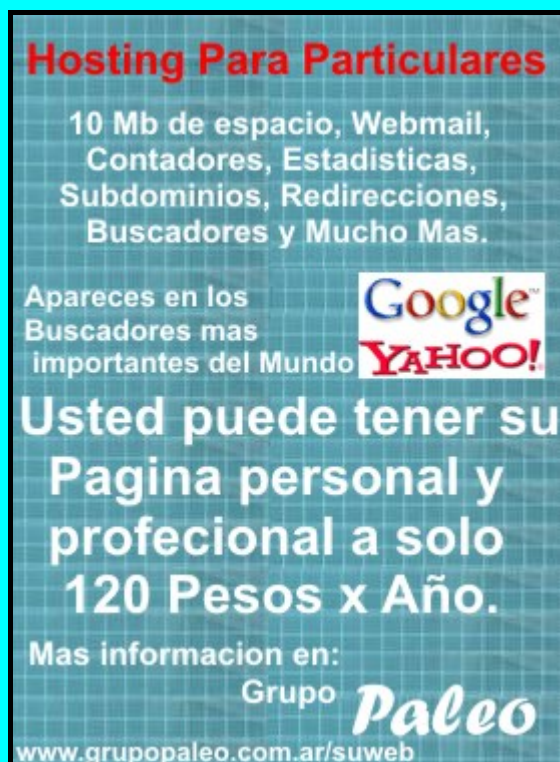
33. Supuesto surgimiento de la luna

Dado que: la extracción de la Luna desde la cuenca del Pacífico habría causado trastornos a nivel planetario que habrían afectado drásticamente a las comunidades biológicas. Hipótesis: a fines del Cretáceo surgió la Luna desde el lecho del Océano Pacífico, produciendo grandes alteraciones planetarias que llevaron a la extinción de los dinosaurios. Objeciones: No hay evidencias que la Luna hubiese salido desde la Tierra, ni en el Cretáceo ni en ningún otro momento de la historia de la Tierra. En los corales del Devónico pueden apreciarse los efectos de las mareas sobre su crecimiento, diario, lo cual demuestra que la Luna existía 330 millones de años antes de la desaparición de los dinosaurios. Actualmente se acepta que la Luna se originó en un choque de la Tierra con un cuerpo del tamaño de Marte, muchos millones de años antes de la era de los dinosaurios.

34. Descenso del nivel del mar y desaparición de hábitats

Dado que: (1) existen registros geológicos del retroceso del mar en centenares de km. y el límite entre Cretáceo y Terciario coincide con un proceso de regresión generalizada de los océanos, que dejó al descubierto una superficie de unos 29 millones de km. cuadrados, (2) que la disminución del nivel del mar ha acompañado a muchas las extinciones masivas y que (3) la moderna biología conservacionista explica que las poblaciones declinan cuando los hábitats se reducen y fragmentan. Hipótesis: la regresión de los océanos alteró gravemente los ecosistemas: produjo una desaparición rápida de los hábitats de llanuras costeras bajas, desecó y redujo considerablemente la superficie ocupada por mares poco profundos. Al reducirse el área ocupada por los mares disminuyó el volumen de vegetación marina fotosintetizadora, aumentando la concentración de anhídrido carbónico en la atmósfera, y haciendo al clima más cálido y variable (efecto invernadero, ver hipótesis 15). Objeciones: no explica claramente todas las pautas de extinción y sobrevivencia. Algunos investigadores suponen que por el contrario, hacia fines del Cretáceo el nivel del mar subió (lo cual habría causado la extinción!). Comentario: Esta hipótesis fue defendida por T. J. M. Schopf en 1983. Calcula que se produjo un descenso en 150 a 200 m en el nivel del mar, drenando los mares epicontinentales y cortando el curso de los ríos, lo que habría reducido los

hábitats disponibles para los dinosaurios. Otro defensor de esta hipótesis es David Archibald, paleontólogo experto en mamíferos. Las influencias en las extinciones masivas de los cambios en el nivel del mar fueron estudiadas por Dave Jablonski y Karl Flessa. Concluyeron que si se eliminaran las plataformas submarinas actuales, desaparecería un 13% de las familias, lo cual queda bajo el nivel de extinción de las extinciones masivas. Se sabe que durante el Oligoceno los océanos se redujeron a uno de sus niveles más bajos durante cinco millones de años, sin que se produjera una mayor extinción en la biota marina. En 1989 A. Hallam, sin embargo, reconoció que los descensos en el nivel del mar están asociados generalmente a las extinciones masivas.



Hosting Para Particulares

10 Mb de espacio, Webmail, Contadores, Estadísticas, Subdominios, Redirecciones, Buscadores y Mucho Mas.

Apareces en los Buscadores mas importantes del Mundo

Google
YAHOO!

Usted puede tener su Pagina personal y profesional a solo 120 Pesos x Año.

Mas informacion en:
Grupo **Paleo**

www.grupopaleo.com.ar/suweb

35. Caos ecológico por factores geográficos

Dado que: (1) los cambios geográficos en la posición de los continentes y el cambio en el nivel de los mares hizo posible el encuentro de diversas especies de dinosaurios a fines del Cretáceo, y que (2) cuando en la actualidad se transportan animales repentinamente desde un continente a otro se producen grandes alteraciones ambientales. Hipótesis: Las condiciones geográficas de fines del Cretáceo permitieron migraciones masivas de los dinosaurios, que se desplazaron desde un continente a otro causando el caos ecológico al llevar enfermedades y parásitos, competir con otras especies por el alimento, y recibir el impacto de nuevos depredadores. Objeciones:

De acuerdo con el modelo de deriva continental vigente, los continentes se fueron separando gradualmente, el mayor contacto de especies se habría producido durante el Triásico, no a fines del Cretáceo. Es difícil creer que hubo un encuentro de dinosaurios a nivel planetario con consecuencias fatales para todas las especies. En los casos conocidos de intercambios faunísticos masivos, como por ejemplo el que ocurrió entre Norte y Sudamérica durante el Plio-Pleistoceno, muchas especies de mamíferos se extinguieron, pero solo cuando fueron desplazadas por otras equivalentes. Comentario: Esta hipótesis ha sido defendida recientemente por el paleontólogo Robert ("Bob") Bakker, del Casper College en Wyoming.

36. Desplazamiento del eje rotacional de la tierra

Dado que: El desplazamiento del eje rotacional de la Tierra causaría cambios drásticos en las condiciones ambientales del planeta. Hipótesis: El desplazamiento del eje rotacional de la Tierra pudo haber causado la extinción de los dinosaurios y de un conjunto de otros organismos marinos o terrestres, a nivel planetario. Objeciones: Carece de un fundamento serio. Comentario: En la década de 1960, el Dr. James Heirtzler, de la Universidad de Columbia, y algunos otros investigadores sugirieron que algunos acontecimientos catastróficos, por ejemplo terremotos importantes, períodos de formación de montañas y cambios radicales del clima a nivel mundial, se pueden relacionar de una forma compleja con grandes cambios en el giro de la Tierra. La idea del cambio del eje de rotación terrestre es defendida frecuentemente por los divulgadores de especulaciones pseudocientíficas, seguidores entusiastas del libro "Mundos en Colisión", publicado en 1950 por Immanuel Velikovsky, quien mezclando el misticismo con la ciencia buscaba una explicación astronómica a los sucesos bíblicos y a otras tradiciones antiguas. De acuerdo con estas personas, las "pruebas" del cambio en el eje de rotación terrestre, son por ejemplo, el Libro de Josué sobre la detención del Sol, una tradición andina recogida por Zecharia Sitchin según la cual el Sol desapareció durante 20 horas durante el reinado de Titu Yupanqui Pachacuti II y una supuesta tradición de los indios hopi, que habla concretamente de la desviación del eje de la Tierra. Desde luego, no podría haber ninguna relación entre tradiciones históricas con la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años, pero normalmente estos partidarios del "realismo fantástico"

adhieren a cualquier explicación heterodoxa, más aún si se opone a las ideas de la "ciencia tradicional", por ejemplo que la Tierra tiene 4.000 años y que coexistieron seres humanos y dinosaurios.

37. Grandes erupciones volcánicas

Dado que: (1) hacia fines del Cretáceo un rift gigante separó el lado occidental de la India derramando casi 1.300 km. cuadrados de lava en menos de 500.000 años, en la zona denominada meseta Decán; que (2) disperso por todo el planeta existe un "nivel negro" rico en iridio (mineral pesado que se encuentra en el interior de la Tierra) y que contiene hollín, y dado que (3) la extinción de los dinosaurios fue seguida por un breve dominio de los helechos, y se producen actualmente aumentos similares de helechos tras la erupción de un volcán.

Hipótesis: una enorme erupción volcánica en la zona de Decán alteró la climatología y ecología del planeta, produjo una densa nube de polvo y cenizas que cubrió el Sol y extinguió a los vegetales, y provocó un fuerte descenso de la temperatura, llevando a la extinción de los dinosaurios y otros grupos. Las nubes de anhídrido carbónico y las emisiones de gases sulfurosos y diversos ácidos pudieron envenenar la atmósfera y los mares, produciendo el recalentamiento de la superficie terrestre (ver hipótesis 15), lluvia ácida letal y destrucción de la capa de ozono (ver hipótesis 29). Las erupciones descargaron grandes cantidades de ácido clorhídrico a la atmósfera, que fue dividido por la luz solar desprendiéndose cloro, gas altamente reactivo que dañaría o destruiría a la capa de ozono. La eliminación de la pantalla de ozono permitió que la radiación ultravioleta destruyese a los animales terrestres y al plancton marino. El polvo volcánico impregnado con selenio habría producido una fuerte disminución de la natalidad de dinosaurios herbívoros (ver hipótesis 13).



Las erupciones volcánicas demostradas por el registro geológico a fines de Cretácico fueron numerosas en todo el planeta.

Los mamíferos habrían estado protegidos por su pelaje y las aves por sus plumas, los animales de los fondos marinos también habrían tenido protección suficiente, pero no los dinosaurios.

Objeciones: el registro de sedimentos volcánicos de la época es escaso, el nivel negro con alto contenido en iridio puede tener también un origen extraterrestre y la cantidad de iridio encontrada se considera demasiado alta como para provenir de erupciones volcánicas. Según algunos estudios, la actividad volcánica de Decán se inició al menos 400.000 años antes y prosiguió unos 400.000 años después del depósito de iridio. Comentario: Uno de los principales partidarios de esta hipótesis es el geofísico francés Vincent Caurillot. Para Caurillot, las erupciones volcánicas en la zona de Decán hacia el fin del período Cretáceo fueron de tal envergadura que las capas de lava cubren extensiones de 10.000 Kilómetros cuadrados, un volumen superior a los 10.000 kilómetros cúbicos y un espesor de 2.400. Mediante medición paleomagnética, Courtilot pudo establecer que las lavas de Decán fueron lanzadas por cráteres volcánicos hace entre 64 y 68 millones de años, lo cual coincide con el paso del Cretáceo al Terciario. En 1985, los geólogos Charles B. Officer y Charles L. Drake, del College Dartmouth, llegaron a la conclusión que el iridio y otros elementos pesados se depositaron lentamente durante entre 10.000 y 100.000 años, y que diversas pruebas sugieren un origen volcánico y no meteorítico de los mismos.

38. Evolución Planetaria

Dado que: (1) en nuestro planeta se reconocen procesos cíclicos que se autorregulan, (2) que las extinciones masivas parecen producirse en forma cíclica, y que (3) los mismos factores ambientales parecen estar asociados a diversos episodios de extinción. Hipótesis: Las extinciones masivas se desencadenan por procesos de origen endógeno, causadas por la propia evolución del planeta. Objeciones: es difícil reconocer factores comunes a todas las extinciones masivas y pronunciarse sobre la secuencia de las perturbaciones. Comentario: Esta hipótesis fue propuesta por el ecólogo Ramón Margalef en 1993 (en J. Agustí, 1996), que la llama "la sombra oscura de Gaia". La extinción sería provocada por cambios climáticos derivados del estancamiento y la estratificación de las aguas continentales y parte de las oceánicas, que acumularían grandes reservas de anhídrido carbónico en aguas profundas, bajo presión hidrostática. Diversas circunstancias, entre ellas el impacto de un asteroide que sería en este caso un factor

secundario, provocarían una súbita explosión química del océano y un rápido efecto invernadero a nivel atmosférico.

39. Cambios en las concentraciones de elementos traza

Dado que: las cantidades excesivas o las deficiencias de ciertos elementos metálicos traza, tales como el cobre o el cobalto, son deletéreas para los organismos. Hipótesis: a fines del Cretáceo se produjo una alteración en las concentraciones de elementos metálicos traza a nivel planetario, afectando a los dinosaurios. Objeciones: Esta hipótesis supone que el exceso o la deficiencia de estos elementos debió ocurrir simultáneamente en el mar y en la tierra y que las concentraciones letales de los iones metálicos se hayan difundido por todo el planeta más rápidamente que lo que puedan haber sido concentrados o removidos de la circulación. Se considera poco probable que ocurran variaciones significativas a nivel planetario de estos elementos a través del tiempo o el espacio y que tales variaciones sean suficientes como para producir efectos biológicos a escala mundial. Comentario: Esta hipótesis fue propuesta por el geólogo M. J. Salmi, de Finlandia, y Preston E. Cloud, Jr., de la Universidad de Minnesota a inicios de la década de 1960.

Causas astronómicas (extinción súbita)

40. Nube de polvo y de gas interestelar

Dado que: en su giro alrededor de la Vía Láctea el Sistema Solar pudo atravesar nubes densas de polvo interestelar y de gases. Hipótesis: al atravesar el Sistema Solar por una densa nube de polvo interestelar situada en el plano medio galáctico, se redujo la radiación solar que llega a la Tierra, se oscureció el cielo durante un cierto tiempo, produciendo la muerte por frío de los animales ectotermos y la destrucción de la flora por falta de fotosíntesis, seguida por la destrucción de los herbívoros y consecuentemente de los carnívoros. En el paso a través de nubes gaseosas la Tierra habría adquirido grandes cantidades de hidrógeno molecular, los que al reaccionar con los compuestos químicos de la alta atmósfera formarían vapor de agua condensado en nubes, y las nubes reflejarían la radiación solar reduciendo las temperaturas superficiales. Mantenido durante varios miles de años, el proceso llevaría a una glaciación, causante de extinciones masivas. Objeciones: no hay ninguna evidencia para suponer que el Sistema Solar atravesó una nube de polvo interestelar. Las nubes de polvo interestelar no parecen ser

suficientemente densas como para ocultar significativamente al Sol. Los geólogos no reconocen la existencia de algún período glacial a fines del Cretáceo.

41. Vulcanismo Lunar

Dado que: Las rocas de fines del Cretáceo presentan gran abundancia de microtectitas, diminutas esferas cristalinas de origen volcánico. Hipótesis: al final del período Cretáceo la actividad volcánica en la Luna envió hacia la Tierra una lluvia de estas partículas, que al penetrar en la atmósfera terrestre bloquearon la luz solar en un grado suficiente como para provocar un enfriamiento global que supuso el golpe de gracia para los dinosaurios. Objeciones: las evidencias son débiles. No explica las pautas de extinción. Comentario: Esta hipótesis fue planteada por el John A. O'Keele, experto de la NASA, según el cual una erupción lunar que arrojase unas 25.000 millones de toneladas de ceniza podría haber formado un anillo alrededor de la Tierra, deteniendo en parte la luz solar.



La presencia de microtectitas, diminutas esferas cristalinas de origen volcánico, hace pensar sobre erupciones en la luna.

42. Explosión De Una Supernova

Dado que: (1) hace 65 millones de años la distancia del Sol al plano medio de la galaxia estaba casi en su máximo lo cual lo habría podido exponer a niveles más altos de radiación cósmica procedente de estrellas Supernovas, y (2) si explotase cerca del Sistema Solar una estrella Supernova, la densidad de las radiaciones cósmicas (núcleos de átomos,

protones, electrones, rayos gamma y rayos X), aumentaría entre 10 y 100 veces los niveles actuales, y se formaría una onda expansiva magnética, alterando la vida en la Tierra. Hipótesis: la explosión de una supernova en las cercanías del Sistema Solar destruyó la capa de ozono y permitió el paso de radiaciones aumentando la tasa de mutaciones y producido esterilidad en todos los grandes animales, mientras que los animales de menor tamaño, que podrían haberse ocultado, los de vida nocturna como los mamíferos y los que vivían en aguas profundas, habrían sobrevivido sin problemas. La turbulencia generada afectó la capacidad de retención del calor atmosférico y el aire bajo saturado de agua se desplazó hacia zonas altas donde se formaron cristales de hielo que desviaron los rayos solares provocando un fuerte descenso de la temperatura de todo el planeta. La capa de iridio en el límite Cretáceo/Terciario derivaría de la explosión de la supernova. El efecto habría sido especialmente importante si hubiese coincidido con un período de inversión del campo magnético terrestre. Objeciones: Si hubiese explotado una supernova, en las arcillas del límite Cretáceo/Terciario debería existir un cierto contenido de Plutonio-244, que no existe. Los isótopos de iridio (Ir191/Ir 193) presentes en la capa indicada son los típicos del Sistema Solar, por lo tanto no derivan de una Supernova. Para explicar la alta concentración de iridio en las muestras examinadas, la estrella debería haber explotado en las cercanías del Sistema Solar, en un radio de 100 años-luz, y en tal caso deberían existir evidencias bajo la forma de una nebulosa. Como tal evidencia no existe, esta hipótesis es insostenible. Como la intensidad del daño por radiación es en general proporcional a la cantidad de radiación absorbida en relación a la masa del animal, se habrían afectado más los pequeños animales que los grandes, que tienen menor superficie en relación a su volumen. Los dinosaurios presentaban variadas dimensiones, pero en general eran mayores que los reptiles sobrevivientes. Comentario: Esta hipótesis fue propuesta por I. S. Shklovskii, del Instituto de Investigación Cósmica de la Academia de Ciencias de Moscú, y entre 1969 y 1971 desarrollada nuevamente por Dale Russell, del Museo de Historia Natural de Ottawa, Canadá, el Dr. K. D. Terry, de la Universidad de Kansas y el físico Wallace H. Tucker, de Boston. En la década de 1980 fue defendida por Melvin Rudelman, de la Universidad de Illinois, y por Paolo Maffei, del Observatorio Astronómico de Catania, Italia. El famoso escritor francés J. Bergier afirmó en 1972 que los dinosaurios fueron extinguidos por extraterrestres creando una supernova, con el objeto de hacer posible la

aparición del ser humano incrementando la vida inteligente en el Universo (!).

43. Actividad Solar Intensa

Dado que: (1) el Sol experimenta cambios en su actividad asociados a grandes turbulencias y manchas solares, y (2) que la mayor actividad solar incrementa la sobre la Tierra la radiación electromagnética de alta frecuencia (rayos ultravioleta, rayos X, etc.). Hipótesis: un incremento inusual de la actividad solar pudo provocar la muerte o esterilidad de diversos organismos terrestres. Objeciones: Sin fundamento. Comentario: El papel del Sol en las extinciones masivas se ha postulado desde 1930. Se ha calculado que una pequeña reducción de la constante solar cubriría la Tierra de hielo y un pequeño aumento la convertiría en un desierto inhabitable. K. D. Terry y Wallace H. Tucker han calculado que el Sol emitiría radiaciones ionizantes súbitas cada 60 millones de años. Sin embargo, el estudio de formaciones rocosas llamadas formaciones de Elatina ha permitido conocer los ciclos solares desde hace 680 millones de años, concluyéndose que los ciclos de actividad solar se han mantenido prácticamente sin variaciones. Los principales ciclos se alternan cada 11 años y hay ciclos adicionales de menos años.

44. Impacto de un meteorito

Dado que: (1) disperso por todo el planeta existe un "nivel negro" rico en iridio (mineral pesado que se encuentra en cuerpos extraterrestres), en concentraciones entre 10 y 100 veces superiores a las habituales, que esta capa muy rica en iridio se localiza en toda la superficie de la Tierra, mientras que el metal es muy raro en la corteza terrestre, (2) que contiene granos de cuarzo y otros minerales con finas estrías cruzadas, con evidencias de haber sufrido una presión elevada, como las que se encuentran en rocas sometidas a una colisión violenta, y microtectitas alteradas. Dado que además (3) se encontró un cráter de 280 km. de diámetro en el límite C/T en la península de Yucatán en México, correspondiente a una cadena semicircular "casi perfecta" de agujeros que parecen corresponder con el piso de un cráter gigantesco, que ha sido llamado Chicxulub, que (4) hay evidencias de depósitos producidos por grandes tsunamis en la misma época en Texas, México, Haití y otros sitios de la cuenca del Caribe, (5) que el geólogo Alan Hildebrand encontró en Haití pequeñísimas estructuras de roca vitrificada denominadas tectitas en la capa arcillosa correspondiente al límite

Cretáceo/Terciario, lo que indica que en las cercanías se produjo un impacto y (6) que en un estudio de hojas fosilizadas en Wyoming se encontró que todas las plantas de tierra y mar murieron aproximadamente al mismo tiempo por congelamiento.



El impacto de un asteroide es una de las hipótesis más populares.

Hipótesis: un meteorito de unos 10 km. de diámetro impactó sobre la Tierra hace 65 millones de años a una velocidad de 25 km./seg., provocando un "invierno nuclear". Primero los restos incandescentes caídos sobre los bosques y pastizales provocaron incendios que abarcaron más del 70% de los continentes, interrumpieron la fotosíntesis y redujeron prácticamente a cero el índice de oxígeno, siguieron fuertes vientos, lluvias torrenciales, huracanes y terremotos. Luego ascendió una densa nube formada por una mezcla de vapor de agua, gases liberados, polvo, residuos rocosos y elementos metálicos, cuyos componentes volátiles, suspendidos en el aire y mezclados con el humo provocado por la fricción del meteorito con la atmósfera, envolvieron al planeta en una gigantesca nube impenetrable que se extendió por toda la estratosfera, impidiendo el paso de los rayos solares. Esto dio lugar a un fuerte descenso de la temperatura, que en todo el mundo cayó desde un promedio de 19°C a 10 grados bajo cero. Los lagos se congelaron y miles de especies de plantas perecieron. La nube pudo mantenerse durante meses o años, produciendo la muerte de la vegetación, seguida por los herbívoros y carnívoros.

Los más capacitados para sobrevivir fueron los animales de menores dimensiones, carroñeros y oportunistas (mamíferos, lagartos, cocodrilos, ofidios), los más perjudicados fueron los más corpulentos y especializados. A medida que se depositó el polvo y comenzó a llover, subió la temperatura, dando lugar a una alta evaporación y produciendo un efecto invernadero, lo cual aumentó la temperatura y afectó al plancton, muy sensible al calor,

produciendo el derrumbe de las comunidades marinas. Los organismos que forman el nanoplancton calcáreo emiten un compuesto de azufre que ayuda a la formación de nubes, que a su vez reflejan la luz solar evitando que parte de la radiación del Sol alcance la superficie terrestre. La reducción de estas nubes, como consecuencia de la destrucción del nanoplancton, pudo haber causado una ola de calor extremo a nivel planetario. Objeciones: El aumento del nivel de iridio puede explicarse también por emisiones volcánicas (ver hipótesis 37). El aumento de iridio se encuentra en varias franjas separadas por medio millón de años como máximo y es poco probable que la Tierra fuese golpeada en ese período por una serie de meteoritos. Aparentemente los grupos no desaparecieron en forma instantánea en todo el mundo, habrían desaparecido en forma gradual. Los belemnites e ictiosaurios habían desaparecido mucho antes del límite C/T, y la mayoría de los otros grupos estaban en lenta decadencia. La hipótesis del impacto no explica con claridad las pautas de extinción y sobrevivencia selectiva de diferentes grupos. Existen registros de impactos de grandes asteroides sobre la Tierra que aparentemente no causaron grandes daños, por ejemplo el cráter Manicouagan, en Canadá, se formó por el impacto de un asteroide de unos 10 km. a fines del Triásico, sin embargo las extinciones triásicas ocurrieron en dos oleadas sin presencia de iridio, y el cráter de Popigai, en Siberia, fue causado por un impacto aún mayor hace 40 millones de años, sin presencia de iridio ni extinciones. Comentario: Esta hipótesis, considerada en un principio como una fantasía por la mayoría de los especialistas, ha ido ganando cada vez más adeptos. En 1978, mientras realizaban un estudio geológico rutinario, Walter Alvarez, Frank Asaro y Helen V. Michel encontraron en la región de Gubbio, Italia, una cantidad inesperada de iridio en el límite entre los períodos Cretáceo y Terciario. Partiendo de la base de que el iridio es muy raro en la Tierra, pensaron que podían averiguar la velocidad de acumulación de la arcilla detectando el iridio proveniente de la lluvia de micrometeoritos o polvo cósmico que bombardea continuamente el planeta. Al analizar la arcilla encontraron que la cantidad de iridio era comparable a la depositada durante 500 mil años en el resto de la roca.

Descartando diversas explicaciones posibles llegaron a formular la idea de un gran impacto proveniente del espacio, idea que propusieron formalmente en 1980 el físico Luis Alvarez y su hijo Walter, geólogo, ambos de la Universidad de California. Todavía en 1990, Walter Alvarez y

Frank Asaro decían que "la investigación tiene una espina: nadie ha hallado ese cráter de 150 kilómetros que el impacto de un objeto de lo kilómetros debería haber producido". En la misma época, Alan Hildebrand, que buscaba huellas del meteorito en el Caribe, decía que "fuera donde fuese que el cráter estuvo, la deriva continental pudo haberlo hecho desaparecer. Es posible que la teoría del impacto nunca pueda ser probada más que por evidencias indirectas". Sin embargo, en 1978 el geofísico Glen Penfield, empleado por la compañía petrolera Pemex para realizar estudios paleomagnéticos en el Yucatán, encontró anomalías magnéticas que lo llevaron a concluir que en la zona de Puerto Chicxulub había hecho impacto en tiempos prehistóricos un meteorito gigante. Penfield no pudo informar acerca de su hallazgo, porque la empresa Pemex se lo impidió hasta que se iniciara la explotación de petróleo en la zona. Cuando en 1981 pudo hacerlo durante un congreso de geólogos, no estaban presentes los principales especialistas en cráteres prehistóricos que conocían la propuesta de Alvarez, porque habían concurrido a otra reunión científica, y nadie relacionó el informe de Penfield con la hipótesis sobre la extinción de los dinosaurios hasta varios años más tarde. Geólogos de todo el mundo hallaron numerosas pruebas de que el iridio y otros elementos raros en la Tierra abundaban en la capa intermedia entre el Cretáceo y el Terciario y se fueron acumulando numerosas y diversas pruebas en favor de la hipótesis. En 1980, Richard P. Turco y Owen Brian Toon, con la ayuda de grandes computadoras, demostraron que el polvo levantado por la caída de un cuerpo de 10 kilómetros oscurecería completamente la atmósfera durante varios meses.

45. Impacto De Un Cometa

Dado que: si un cometa del tamaño del cometa Halley hubiese chocado con la Tierra habría producido serios trastornos ambientales.

Hipótesis: el impacto de un cometa sobre la Tierra produjo una enorme explosión nuclear, un rápido aumento de la temperatura y liberado posiblemente cianuro, veneno que se encuentra en la cabeza cristalina de algunos cometas, produciendo la muerte de los dinosaurios.

Objeciones: no hay evidencias que permitan suponer el choque de un gran cometa con la Tierra a fines del Cretáceo. Puesto que los cometas tienen una baja densidad y están formados fundamentalmente de hielo, es difícil que pudiese contener la cantidad de iridio y otros minerales siderófilos, que sí podría contener un meteorito o salir del interior de la

tierra mediante erupciones volcánicas.

Comentario: esta hipótesis fue planteada en 1975 por el geoquímico premio Nobel Harold Urey, quien sugirió que habría impactado con la Tierra un cometa del tamaño del Halley. Fue apoyado en 1979 por Kenneth J. Hsü, del Instituto Geológico de Zurich, quien agregó la posibilidad de que el cianuro presente en el cometa envenenara las aguas y eliminara el plancton. Ha recibido posteriormente apoyo por parte de los partidarios de la idea de que las extinciones masivas han sido fenómenos producidos a intervalos regulares.

6. ¿Son las extinciones sucesos regulares?

Diversos investigadores han planteado la posible existencia de ciclos regulares de extinciones. En 1977, Fisher y Arthur sugirieron que las extinciones biológicas masivas se producirían cada 32 millones de años, basándose en especies marinas. David Raup y John Sepkoski fortalecieron en 1983 la hipótesis de Fisher-Arthur mediante análisis estadístico fino de un gran volumen de datos. Observaron que en 567 familias de organismos marinos durante los últimos 250 millones de años, cada 26 millones de años aproximadamente se extinguen al menos 2% de las familias. Un análisis de los datos efectuado por W. T. Fox en 1987 apoyó la idea, calculando que es estadísticamente significativa la relación entre las extinciones masivas y los períodos de 16 millones de años. Basándose en la compilación de cráteres, Rampino y Stothers identificaron ciclos de impactos de grandes meteoritos cada 31 ± 1 millón de años, para lo cual consideraron como "extinción masiva" a aquellas que superan el 10%.

Si el cataclismo fue producido por el impacto de varios grandes objetos extraterrestres, y si las extinciones masivas se producen en forma cíclica, entonces debe buscarse la causa de tales impactos múltiples simultáneos. Alrededor del Sistema Solar existe un amplio campo de cometas que gira alrededor del Sol. Desde allí podrían desencadenarse lluvias cometarias masivas por la influencia de algún agente cósmico de influencia cíclica. Se han planteado al respecto tres hipótesis:

a) **Cruce del Plano Galáctico:** En su movimiento alrededor del centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, el Sistema Solar se mueve con oscilaciones hacia uno y otro lado del plano galáctico, con una periodicidad de 67 millones de años, de manera que cruza este plano cada 33 ± 3 millones de años. Las extinciones podrían coincidir con el cruce del plano galáctico. La

densidad de materia en el plano galáctico es muy elevada; el paso a través del plano galáctico podría inducir impactos de grandes meteoritos o desestabilizar a los cometas de la nube de Oort, los que adquirirían una órbita muy elíptica penetrando hacia el interior del Sistema Solar.

b) Némesis, la "estrella asesina": El Sistema Solar podría ser doble, el Sol tendría una estrella compañera no descubierta, que ha sido llamada "Némesis", que podría ser una estrella del tipo de las enanas negras (de menos de un décimo de la masa solar y luminosidad muy baja), una estrella enana marrón o un agujero negro. Némesis tendría una órbita muy excéntrica, con su posición más lejana en relación al Sol cerca de la nube de Oort, o bien una órbita moderadamente excéntrica y cuyo paso por la mínima distancia al Sol ocurriría a través de dicha nube.

c) El planeta "X": De acuerdo a otra idea, existiría un décimo planeta en el Sistema Solar, aún no descubierto, al que se le ha llamado "planeta X", cuya masa sería de la quinta parte de la masa terrestre, lo cual explicaría que aún no se haya observado. El planeta X giraría alrededor del Sol en una órbita muy inclinada y constantemente cambiante por las influencias gravitacionales de otros planetas, lo cual explicaría que intercepte a la nube de Oort en intervalos muy prolongados.

Muchos paleontólogos han criticado estas hipótesis aduciendo que tal periodicidad de las extinciones no existe. Los cálculos efectuados parecen aplicarse solamente a los últimos 250 millones de años. Según Van Valen, la supuesta periodicidad se esfuma si en lugar de considerarse porcentajes se considera las probabilidades de extinción, basándose en las apariciones, desapariciones y duración de los grupos. Si se demostrase que las extinciones masivas son sucesos que ocurren cíclicamente en forma regular, no podrían desecharse causas terrestres, como por ejemplo la hipótesis de Margalef.

7. Un posible consenso

Hay gran cantidad de paleontólogos que apoyan el modelo gradual, porque creen que los restos fósiles apoyan una disminución constante en cantidad y variedad de dinosaurios y otros grupos hacia fines del Cretáceo, lo que podría deberse a los cambios climáticos y ambientales ligados a la gran regresión marina de fines del Cretáceo, pero a la vista de la solidez de las

evidencias mostradas por los catastrofistas están dispuestos a aceptar que a ello se agregaron, casualmente, algunas condiciones catastróficas que aceleraron el final inevitable de por lo menos una parte de esos grupos.

Es posible que tres causas influyeran en algún grado en la crisis de fines del Mesozoico, que llevó a la desaparición final de los dinosaurios: la regresión marina habría hecho desaparecer gradualmente a los dinosaurios y habría determinado la extinción de belemnites e ictiosaurios, posteriormente se produjo el impacto de varios asteroides y las grandes erupciones volcánicas del Decán que sellaron definitivamente la suerte de los dinosaurios que aún existían.

Si se demostrara que los dinosaurios se extinguieron en forma brusca, quedarían dos explicaciones posibles: el impacto de un meteorito y el intenso vulcanismo de fines del Cretáceo. En ambos casos, la inyección hacia la atmósfera de cantidades extraordinarias de polvo, aerosoles y gases, seguida por lluvias ácidas, habría provocado una cascada de accidentes climáticos que la mayoría de las especies no pudieron resistir. Se produjo primero el oscurecimiento de la atmósfera, que inhibió la fotosíntesis e hizo disminuir rápidamente la temperatura; a continuación, el vapor de agua y el anhídrido carbónico provocaron un fuerte recalentamiento. Después se habrían acidificado los océanos.

El mejor apoyo de la hipótesis del meteorito es el cráter Chicxulub, de 280 km. de diámetro, que se formó en el límite C/T en la península de Yucatán. La mejor evidencia en favor del vulcanismo es la existencia de casi 1.300 km. cuadrados de lava en la meseta Decán, depositadas al finalizar el Cretáceo. Las altas concentraciones de arsénico y de antimonio asociadas a la anomalía del iridio sugieren un origen volcánico, pero justo debajo de los grandes cursos de lava se encontraron granos de cuarzo amalgamados por grandes presiones, lo que indica que se formaron con el impacto. En apoyo del impacto se pueden agregar la presencia de stishovita en la arcilla del límite C/T en Nuevo México y la presencia de espinelas niquelíferas, que se interpretan como vestigios del propio meteorito.

Es posible que ambos acontecimientos estén vinculados: los impactos de grandes meteoritos que habría penetrado de 20 a 40 km. en la tierra, podrían haber perturbado de tal forma a la delgada corteza terrestre como para desencadenar erupciones volcánicas. Al dejar al

descubierto el magma, formado por las rocas fundidas del interior de la Tierra, lo habrían hecho surgir hacia la superficie en forma de lava, por lo tanto es posible que las erupciones de la India se produjeran a consecuencia de la caída del meteorito. D. Alt y colaboradores propusieron en 1988 que la lava basáltica del Decán pudo formarse como los mares de la Luna: el impacto de un meteorito forma un cráter profundo que es llenado desde abajo por lava hirviente. Al sur de las islas Seychelles y a unos 480 km. al nordeste de Madagascar, en la cuenca del Almirante, se localiza lo que aparenta ser un cráter de 320 km. de ancho. El impacto de un enorme meteorito en esa zona podría haber activado los grandes cursos de lava que formaron la meseta Decán y las Islas Seychelles.

Quizás cayeron simultáneamente dos grandes meteoritos, uno en Yucatán y otro en la cuenca del Almirante, y algunos creen que este último desató las erupciones de Dacán, que sumaron sus efectos a los de los meteoritos. Considerando las características de espinelas encontradas en distintas partes del mundo en sedimentos del límite C/T, se piensa en la caída de varios cuerpos del espacio, como lo que sucedió al cometa Shoemaker-Levy, que se fragmentó en más de veinte trozos que cayeron sobre Júpiter.

8. Bibliografía

Agustí, J. (edit) 1996 La lógica de las extinciones. Tusquets.
 Alberch, P. y otros 1990 Dinosaurios, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Ed. Iberduero.
 Allaby, M. y J. Lovelock 1987 La gran extinción. El fin de los dinosaurios, Ed. Blume.
 Alt, D.; J. M. Sears y D. W. Hyndman 1988 Terrestrial maria: the origins of large basalt plateaus, hotspot tracks and spreading ridges. *Journal of Geology* 96:647-662.
 Alvarez, L. W. 1983 Experimental evidence that an asteroid impact led to the extinction of many species 65 million years ago. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 80:627-642.
 Alvarez, L. W.; W. Alvarez; F. Asaro y H. V. Mitchel 1980 Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction. *Science* 208:1095-1108.
 Alvarez, W. 1998 *Tyrannosaurus rex* y el cráter de la muerte. Ed. Crítica.
 Alvarez, W. y F. Asaro 1990 El impacto de un cuerpo extraterrestre, *Investigación y ciencia* 171: 46-53.
 Archibald, J. D. y W. A. Clemens 1982 Late Cretaceous extinctions. *Amer. Sci.* 70:377-385.
 Audouze, J. 1982 El geólogo, el astrofísico y el fin de los dinosaurios, *Mundo Científico* 1:64-66.
 Benton, M.J. 1991 Tras las huellas de los dinosaurios. Ed. Acanto.
 Benton, M.J. 1995 Paleontología y evolución de los vertebrados. Ed. Perfiles.
 Blaschke, J. 1980 El enigma de la desaparición de los dinosaurios. A.T.E., edición especial para Libroexpres.
 Charig, A. 1988 La verdadera historia de los dinosaurios. Ed. Salvat.
 Cohen, D. 1969 The great dinosaur disaster. *Science Digest* 65(3):45-52.

Colbert, E. H. 1965 El libro de los dinosaurios. Eudeba.
 Courtillot, V.E. 1990 Una erupción volcánica, *Investigación y ciencia* 171: 54-62.
 Cowen, R. 1996 The Day the Dinosaurs Died, *Astronomy* 24(4):34-41.
 Desmond, A. 1993 Los dinosaurios de sangre caliente. Plaza & Janés.
 Erickson, J. 1992 La extinción de las especies. McGraw-Hill.
 Erickson, J. 1992 Objetivo la Tierra. Colisiones con asteroides: pasado y futuro. McGraw-Hill.
 Fox, W. T. 1987 Harmonic analysis of periodic extinctions. *Paleobiology* 13:257-271.
 Ginsburg, L. 1975 Comment tuer les dinosaures. *Sciences et Avenir* Junio:602-607.
 Gould, S.J. 1984 El impacto de un asteroide, en Dientes de gallina y dedos de caballo, pp. 341-352. Ed. Hermann Blume.
 Gould, S.J. (edit.) 1993 El libro de la vida. Ed. Crítica.
 Gould, S.J. 1995 El sexo, las drogas, los desastres y la extinción de los dinosaurios, en La sonrisa del flamenco, pp. 353-361. Ed. Hermann Blume.
 Hallam, A. 1984 The Causes of Mass Extinctions. *Nature* 308.
 Hallam, A. 1987 End-Cretaceous mass extinction event: argument for terrestrial causation. *Science* 238:1237-1242.
 Jepsen, G. L. 1964 Riddles of the Terrible Lizards. *American Scientist* 52.
 Kahn, F. 1963 El libro de la Naturaleza. Aguilar.
 Kerr, R. A. 1987 Asteroid impact gets more support. *Science* 236:666-668.
 McGowan, C. 1993 Dinosaurios y dragones de mar. Ed. Crítica.
 Newell, N. D. 1963 Crises in the History of Life. *Scientific American* 208(2):76-92.
 Norman, D. 1993 El mundo de los dinosaurios. Ed. del Prado.
 Poupeau, G. 1984 Colisión con un meteorito en el cretácico, *Mundo Científico* 22:190-197.
 Raup, D. M. 1981 Extinction. Bad genes or bad luck?. *Acta Geol. Hispanica* 16(1-2):25-33.
 Raup, D. M. y J. J. Sepkoski 1986 Periodic extinction of families and genera. *Science* 231:833-835.
 Ribes, D. 1993 Desaparición de las especies. *Espacio y Tiempo*.
 Rocchia, R. 1994 La catástrofe del final de la Era Secundaria, *Mundo científico* 143:118-127.
 Rocchia, R. y otros 1997 El fin de los dinosaurios (colección de 7 artículos de diferentes autores). *Mundo Científico* 176:139-157.
 Romer, A. S. 1972 La evolución animal. Tomo II. Ed. Destino.
 Russell, D. A. 1979 The enigma of the extinction of the dinosaurs. *Ann. Rev. Earth Planet Sci.* 7:163-182.
 Russell, D. y W. Tucker 1971 Supernovae and the extinction of the dinosaurs. *Nature* 229:553-554.
 Sanz, J. L. 1999 Mitología de los dinosaurios, Taurus.
 Simpson, G.G. 1985 Fósiles e historia de la vida, Ed. Labor.
 Sloan, R. E.; J. R. Rigby; L. M. Van Valen y D. Gabriel 1986 Gradual dinosaur extinction and simultaneous ungulate radiation in the Hell Creek Formation. *Science* 232:629-633.
 Swain, T. 1976 Angiosperm-reptiles coevolution. En Bellairs, A. A. y C. B. Cox (eds.), *Morphology and Biology of Reptiles*, Academic Press, pp. 107-122.
 Vignati, A. 1976 El ocaso de los dinosaurios. A.T.E.
 Wilford, J.N. 1993 El enigma de los dinosaurios, RBA editores.

Si eres grande vas a extinguirte antes.

Si eres un animal el tamaño tiene ciertas ventajas. Disminuyen los depredadores que pueden amenazarte, puedes dominar un

territorio más extenso y suelen ser lo bastante amenazador para que no te molesten.

Sin embargo, también tiene inconvenientes. A todos nos asustan las imágenes de un *Tyrannosaurus rex* pero está extinto. No me gustaría cruzarme con un Mamut cuando voy al campo pero también ha desaparecido y en este caso parece que los humanos contribuyeron de forma importante a ello.



El Mamut, un gigante que desapareció.

Una teoría sostiene que el tamaño es un factor que contribuye en gran medida a la extinción de una especie, tanto o más que cambios en el clima o sucesos catastróficos como el impacto de meteoritos.

Estos animales tienen una población más pequeña y el periodo de gestación suele ser más largo ya que las crías de mayor tamaño. La maduración sexual suele ser más tardía debido al tiempo y energía empleados en ganar tamaño. Es un precio a pagar que en ocasiones puedes resultar excesivo.

Después de todo, el cocodrilo sobrevivió a los dinosaurios igual que los antecesores de los mamíferos actuales. Una nueva extinción natural o causada por el hombre podría acabar con los elefantes y las ballenas pero ¿y con los ratones?. Algunos científicos como Adam Lipowski defienden esta teoría conocida como teoría de los súper-depredadores.

Mutaciones genéticas pueden crear ocasionalmente depredadores tan eficaces que son capaces de eliminar totalmente a una presa y luego resultar también extinguidos al quedarse sin su alimento. Los animales más grandes serían mucho más vulnerables a este proceso. ¿Sorprendente? Desde luego. ¿Correcto? Quien sabe, nosotros mismos estamos eliminando gran cantidad de especies de las que depende

el equilibrio natural. Y ese mismo equilibrio es que el permite que nuestras cosechas no sean arrasadas por plagas. Tal vez no sea una teoría a descartar.

Fuentes: Geociencia y Grupo Paleo

III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Córdoba, Argentina,

Invitación a la presentación de trabajos. Los Coordinadores de este Simposio, Dr. Eduardo Tonni (CIC-Museo de La Plata), Dr. Jorge Rabassa (CADIC-CONICET) y Dr. Alfredo Carlini (CONICET-Museo de La Plata), invitan a Ud. y a sus colaboradores a presentar contribuciones en el Simposio de referencia, el cual se desarrollará durante el III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Córdoba, Argentina, Octubre 2006.

Fundamentación

Los estudios acerca del cambio climático durante el Cuaternario han tomado cada vez mayor importancia entre las Ciencias Naturales por su directa vinculación con disciplinas de interés económico, como Geología Ambiental, Hidrogeología, Paleoclimatología y Paleoecología, Geomorfología Aplicada, Geotécnica, Pedología/Edafología y Riesgos Geológicos, entre muchas otras.

Este Simposio prevé la actualización y revisión de aspectos de la Geología, Estratigrafía, Paleoclimatología y Paleontología del Ensenadense (Plioceno tardío a Pleistoceno medio) de América del Sur, y con especial interés en la comparación integral paleoambiental entre las diferentes regiones de América del Sur con sedimentos de ese lapso.

El lapso indicado (2.5 a 0.5 Ma) fue un periodo muy importante para la configuración definitiva de las unidades morfoestructurales de nuestro país, así como la definición de sus climas y ecosistemas regionales. Además, el estudio de este tiempo tiene especial importancia ya que incluye el inicio de las grandes glaciaciones patagónicas, importantes eventos paleomagnéticos, eventos tectónicos andinos, y cambios faunísticos y ambientales en la región pampeana muy significativos y que pueden verse como el reflejo de lo que ocurre en aquellas regiones periféricas sin registro fósil.

Este lapso incluye el Plioceno tardío, el límite Plio-Pleistoceno (sea cual fuere la definición

escogida), todo el Pleistoceno temprano y una porción significativa del Pleistoceno medio. Las condiciones paleoclimáticas y paleoambientales sufrieron numerosas variaciones en este lapso. Es posible que a lo largo de estos dos millones de años tuvieran lugar más de 100 ciclos fríocálido, de duración y envergadura variable, de acuerdo al registro oceánico global. Por ello, se produjeron cambios regionales de primera magnitud, algunos de los cuales fueron decisivos en la conformación de los ecosistemas actuales. Además, es en este lapso cuando aparecen los loess pampeanos de espesor y extensión significativos, y terrazas marinas a lo largo de la costa patagónica y en el subsuelo de la región bonaerense.

Presentación de los trabajos

Por las razones mencionadas, consideramos que este Simposio puede ser una gran oportunidad para intercambiar información entre los colegas que trabajan en este lapso, actualizar nuestros conocimientos al respecto, con los aportes de muy diversas disciplinas e intentar en conjunto la reconstrucción de los ambientes y ecosistemas de la época.

Por ello, invitamos a todos los colegas argentinos y sudamericanos a realizar presentaciones sobre las temáticas citadas en este Simposio. Las presentaciones de los trabajos podrán ser orales y en forma de posters, siguiendo las mismas normas que se han establecido para todas las contribuciones al III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología.

Recomendamos consultar la página web del III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología en lo que hace a las normas para los autores.

Los trabajos se podrán presentar en idioma castellano, portugués e inglés.

La fecha límite de presentación de los Resúmenes es el 1º de Julio de 2006. Publicación de las contribuciones

Los coordinadores del Simposio se encuentran abocados a la gestión de la publicación de los trabajos completos, previo arbitraje editorial según normas internacionales, en forma de un volumen especial en revistas especializadas o en forma de un libro dedicado a esta temática. El resultado de estas gestiones se comunicarán a los participantes a la brevedad que sea posible.

Otras consideraciones

Los participantes del Simposio deben estar inscriptos en el III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología y el presente Simposio se rige por todas las normas de dicho Congreso, las cuales serán de plena y exclusiva aplicación.

Correspondencia

Eduardo P. Tonni Departamento Científico Paleontología de Vertebrados, Museo de la Plata eptonni@fcnym.unlp.edu.ar

Jorge Rabassa Laboratorio de Geología del Cuaternario CADIC-CONICET

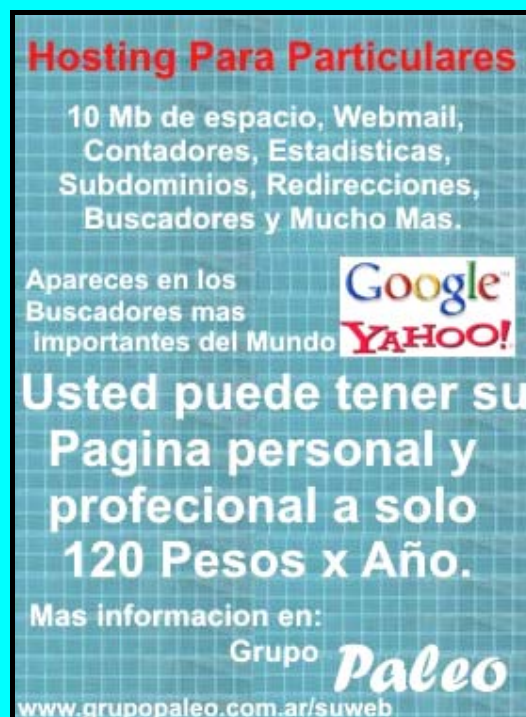
jrabassa@infovia.com.ar

Alfredo A. Carlini Departamento Científico Paleontología de

Vertebrados, Museo de la Plata

acarlini@fcnym.unlp.edu.ar

La Comisión Organizadora del 9º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, que se llevará a cabo en Córdoba entre el 18 y 22 de Septiembre de 2006, nos ha hecho llegar la invitación para que los interesados en el evento, visiten la pagina web del mismo www.congresopaleo.com.ar o comunicarse al e-mail info@congresopaleo.com.ar



Hosting Para Particulares

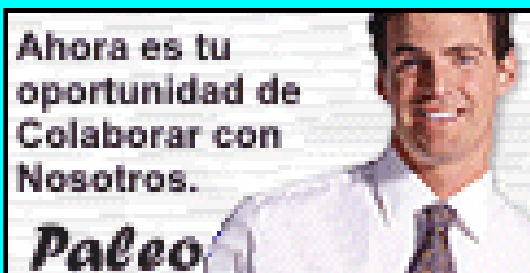
10 Mb de espacio, Webmail,
Contadores, Estadísticas,
Subdominios, Redirecciones,
Buscadores y Mucho Mas.

Apareces en los
Buscadores mas
Importantes del Mundo **Google**
YAHOO!

**Usted puede tener su
Pagina personal y
profecional a solo
120 Pesos x Año.**

Mas informacion en:
Grupo **Paleo**
www.grupopaleo.com.ar/suweb

**Su empresa, institución o
emprendimiento podría
estar aquí todo el año.
info@grupopaleo.com.ar**



Estadística de distribución del numero anterior.

Lugares de adquisición del Boletín Paleontológico N° 18 de Julio de 2006.

Argentina: 23%
América Latina: 27%
América del Norte: 10%
Europa: 17%
Asia: 13%
África: 7%
Oceanía: 2%
Otros: 1%

Total de copias obtenidas por los usuarios:
29431 ejemplares.

Fuente: AdEmail Estadísticas, avisos y contadores.

Resúmenes o Abstract:

Rinconosaurus caudamirus gen. et sp. nov., a new titanosaurid (Dinosauria, Sauropoda) from the Late Cretaceous of Patagonia, Argentina.

CALVO, Jorge O. y GONZALEZ RIGA, Bernardo J.

Rinconosaurus caudamirus gen. et sp. nov., un nuevo titanosáurido (Dinosauria, Sauropoda) del Cretácico Tardío de Patagonia, Argentina. *Rinconosaurus caudamirus* gen et sp. nov. (Dinosauria, Saurpoda) es un nuevo y esbelto Titanosauridae proveniente de la Formación Río Neuquén, Cretácico Superior de Rincón de los Sauces, Provincia de Neuquén, Patagonia, Argentina. Sus restos están integrados por 13 vértebras caudales articuladas y materiales craneales, cervicales, dorsales y apendiculares desarticulados, que pertenecen a tres individuos, dos adultos y un juvenil. Este nuevo taxón se caracteriza por la siguiente asociación de autapomorfías: (1) vértebras dorsales medioanteriores con espinas neurales inclinadas posteriormente más de 60 grados con respecto a la vertical, (2) vértebras caudales medias con procesos óseos que sostienen las carillas articulares de las poszigapófisis y (3) vértebras caudales procélicas con intercalaciones de series con centros anficélicos y bioconvexos, o con centros anficélicos, opistocélicos y biconvexos. Un análisis filogenético cladista permite incluir a *Rinconosaurus* en la familia Titanosauridae. Dentro de Titanosauridae (*Rinconosaurus* + *Aelosaurus*) es considerado un grupo hermano del clado (*Opisthocoelicaudia* + (*Alamosaurus* + (*Neuquensaurus* + *Saltasaurus*))). *Rinconosaurus caudamirus* presenta dos cortas secuencias caudales posteriores articuladas con centros anficélicos, opistocélicos y biconvexos. Esta inusual morfología se registra por primera vez en dinosaurios saurópodos. Es importante desde el punto de vista sistemático, ya que Titanosauridae ha sido tradicionalmente definido, entre otros caracteres, por la presencia de fuerte procelia en sus vértebras caudales.

Próximo Numero de **Paleo**
Noviembre de 2006.
Obtenelo en Formato PDF,
bajándolo gratis desde

www.grupopaleo.com.ar/paleoboletin

Recuerde que **Paleo**
Boletín Paleontológico
numero 19, 20 y 21
salieron juntos en el
mes de Septiembre de
2006. **Bajalos Ahora!!!**

Paleo – Boletín Paleontológico



Un Producto Argentino - www.grupopaleo.com.ar

info@grupopaleo.com.ar / grupopaleo@gmail.com

Paleo hace tu Pagina
Web al mas bajo costo.
Mas información en

www.grupopaleo.com.ar