



SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INGEMMET

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO



**GEOLOGÍA
Y MINERÍA**
peruana en casa



Tema:
**HISTORIA DE LOS FÓSILES
EN EL PERÚ**



Luz Marina Tejada Medina





¿Cómo se formó toda esta biodiversidad?





©2008 Tree-Free Creations, Marlborough, NJ 08955. 100% tree-free paper. Printed in the USA.



Una misma especie

**¿Porqué
existen?**





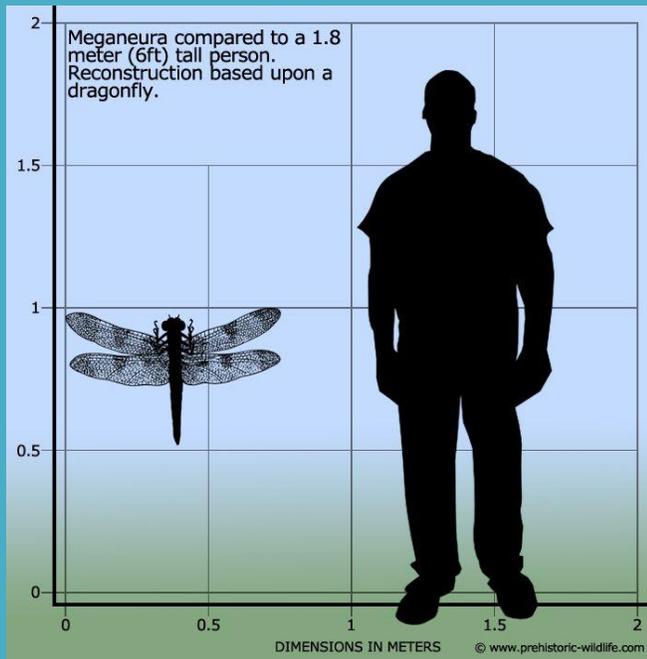
Obsérvese en el centro de la flor la complejidad de los órganos reproductores.



Primeras flores fosilizadas de América del Sur
66 millones de años. Formación Salamanca en la
provincia de Chubut, Patagonia, Argentina.



Meganeura Brongniart

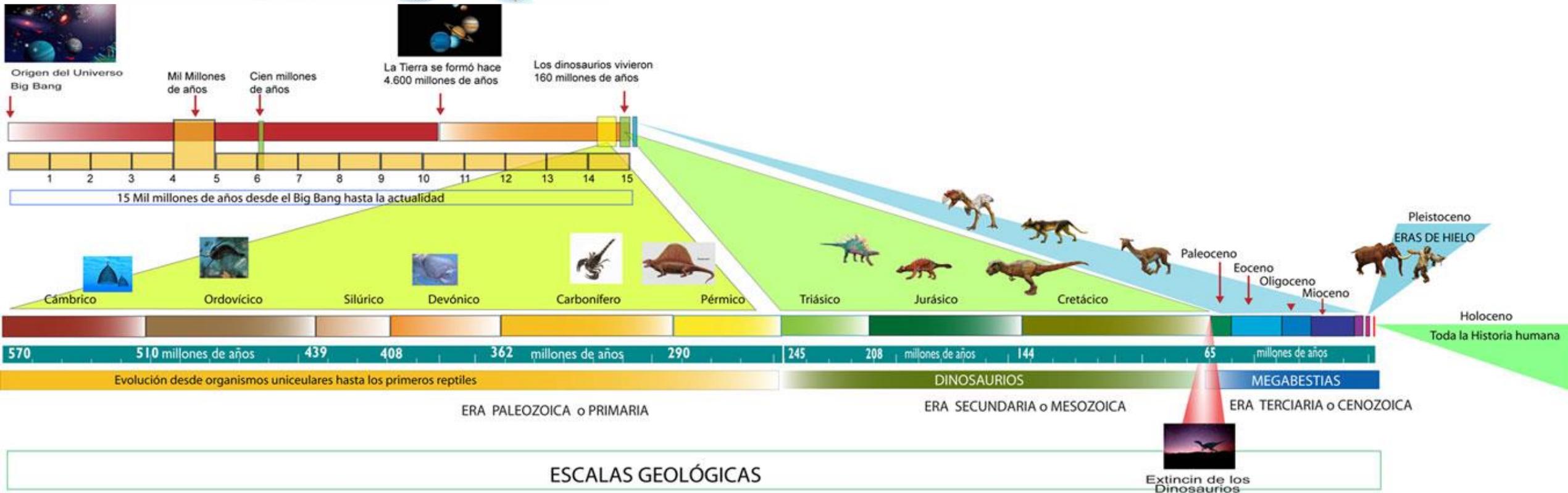


Líbelula actual

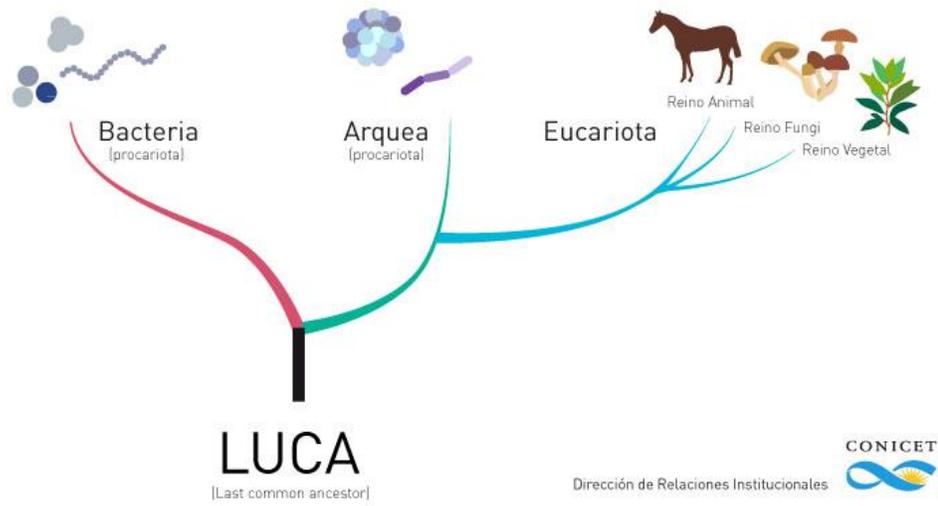
BIODIVERSIDAD



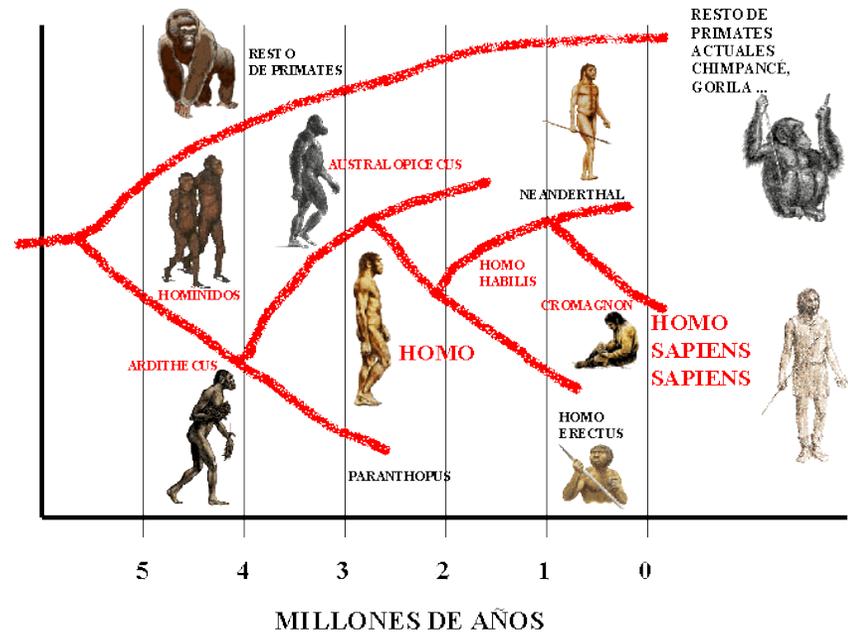
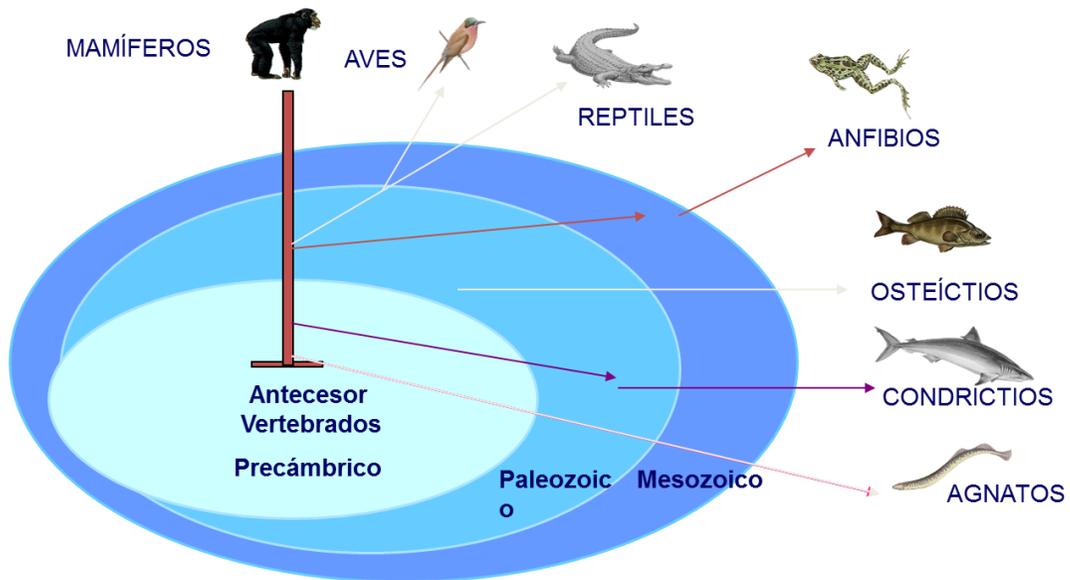
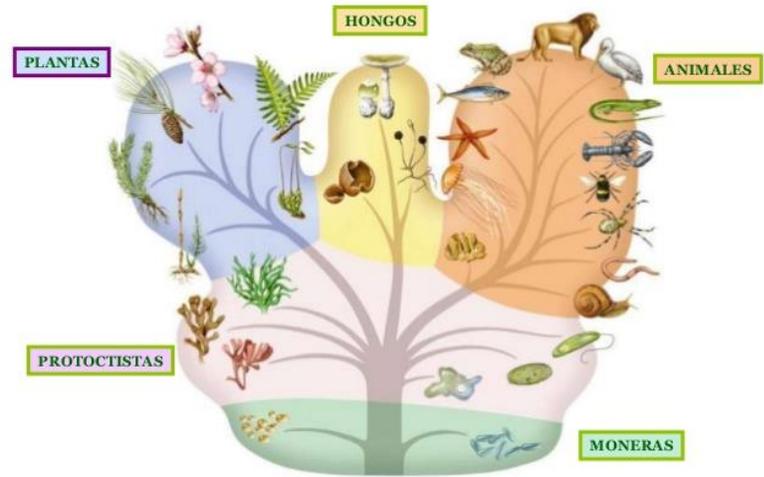
la Paleontología está en condiciones de revelarnos los detalles históricos del proceso evolutivo de la vida a lo largo del tiempo geológico.



ÁRBOL FILOGENÉTICO DE LA VIDA



ÁRBOL FILOGENÉTICO DE LOS EUCARIOTA



EVOLUCIÓN DE LA VIDA

PALEOZOICO

CENOZOICO



El Precámbrico es la etapa más larga de la Historia de la Tierra. Comienza cuando ésta se formó, hace 4.600 millones de años, y termina con el comienzo del Fanerozoico (hace aproximadamente 542 millones de años).



Se inicia hace aproximadamente 485 millones de años y el clima era cálido. Se incrementaron los organismos de esqueleto calcáreo como los Braquiopodos, Moluscos, Corales, Briozoos, Equinurmos. Los trilobites se desplazaron hacia aguas más profundas, predominando los



Se inicia aproximadamente a los 419 millones de años. En los océanos se produjo una diversificación de las esponjas, apareciendo las silíceas, y floreciendo los arrecifes, basados en corales, esponjas y algas bentónicas. Los braquiopodos alcanzaron su momento de mayor apogeo. Las plantas que



Se inicia hace aproximadamente 298 millones de años. Las grandes masas de tierra hacen que el clima presente variaciones extremas de frío y calor y vientos monzónicos con intensas lluvias estacionales. Los desiertos se extendieron sobre la Pangea y los animales en este periodo alcanzan



Se inicia hace aproximadamente 201 millones de años. El clima se tornó húmedo. Los ammonites son especialmente comunes y diversos. Aparecen nuevos grupos de invertebrados, tales como los foraminíferos planctónicos, de gran relevancia en estratigrafía, bivalvos formadores de arrecifes. Los reptiles se



Se inicia hace aproximadamente 66 millones de años. Europa estaba separada de Asia y tenía una conexión con Norteamérica que a finales del periodo se separan. Asia, África, América del Sur y la India son aislados y evolucionan independientemente. El periodo Paleógeno marcó un tiempo de transición en



Se inicia hace 2.5 millones de años. Una importante extinción empezó a finales del Pleistoceno y continuó durante el Holoceno. Incluyó a los grandes mamíferos como mamúts, mastodontes, tigres de dientes de sable, gliptodontes, osos de las cavernas. Los humanos evolucionaron a su forma actual durante el

PRECÁMBRICO

CÁMBRICO

ORDOVÍCIO

SILÚRICO

DEVÓNICO

CARBONÍFERO

PÉRMICO

TRIÁSICO

JURÁSICO

CRETÁCICO

PALEÓGENO

NEÓGENO

CUATERNARIO



4600 Ma

542 Ma

488 Ma

443 Ma

416 Ma

358 Ma

298 Ma

251 Ma

199 Ma

145 Ma

65 Ma

23 Ma

2 Ma



En el Cámbrico, hace aproximadamente 541 millones de años, el clima fue principalmente cálido y la vida se encontraba en los Océanos. Aparecieron los primeros organismos se secretaban esqueletos como las esponjas, algunos Braquiopodos articulados y los trilobites que fueron los más abundantes y habitaron en aguas poco profundas



Se inicia hace 443 millones de años. Aparecen los primeros artríbios, seres muy grandes con características de poder salir del agua, cuerpos viscosos y con colas en forma de remo, también habitan peces gigantes en las aguas y con corazos muy duros. En este periodo aparecen los primeros animales



Se inicia hace aproximadamente 358 millones de años. El clima era sumamente húmedo y el paisaje era repleto de selvas y coníferas, así como grandes pantanos con enormes helechos. El oxígeno es muy alto y debido a esto los insectos, alcanzan un tamaño enorme como las arañas, milpié, libélulas



Se inicia hace aproximadamente 252 millones de años. El clima durante el Triásico fue generalmente cálido y seco. En el mar, nuevos tipos de coral aparecieron a principios del Triásico. Los ammonites se recuperaron y diversificaron a partir de unas pocas líneas que sobrevivieron a la extinción de finales del



Se inicia hace aproximadamente 145 millones de años. El clima fue muy cálido durante el Cretácico, se depositaron más calizas que en ningún otro periodo del Fanerozoico. Esto se debió a un enriquecimiento en calcio de los océanos, junto a una mayor diversidad de formas de vida que disponían de este calcio para formar sus

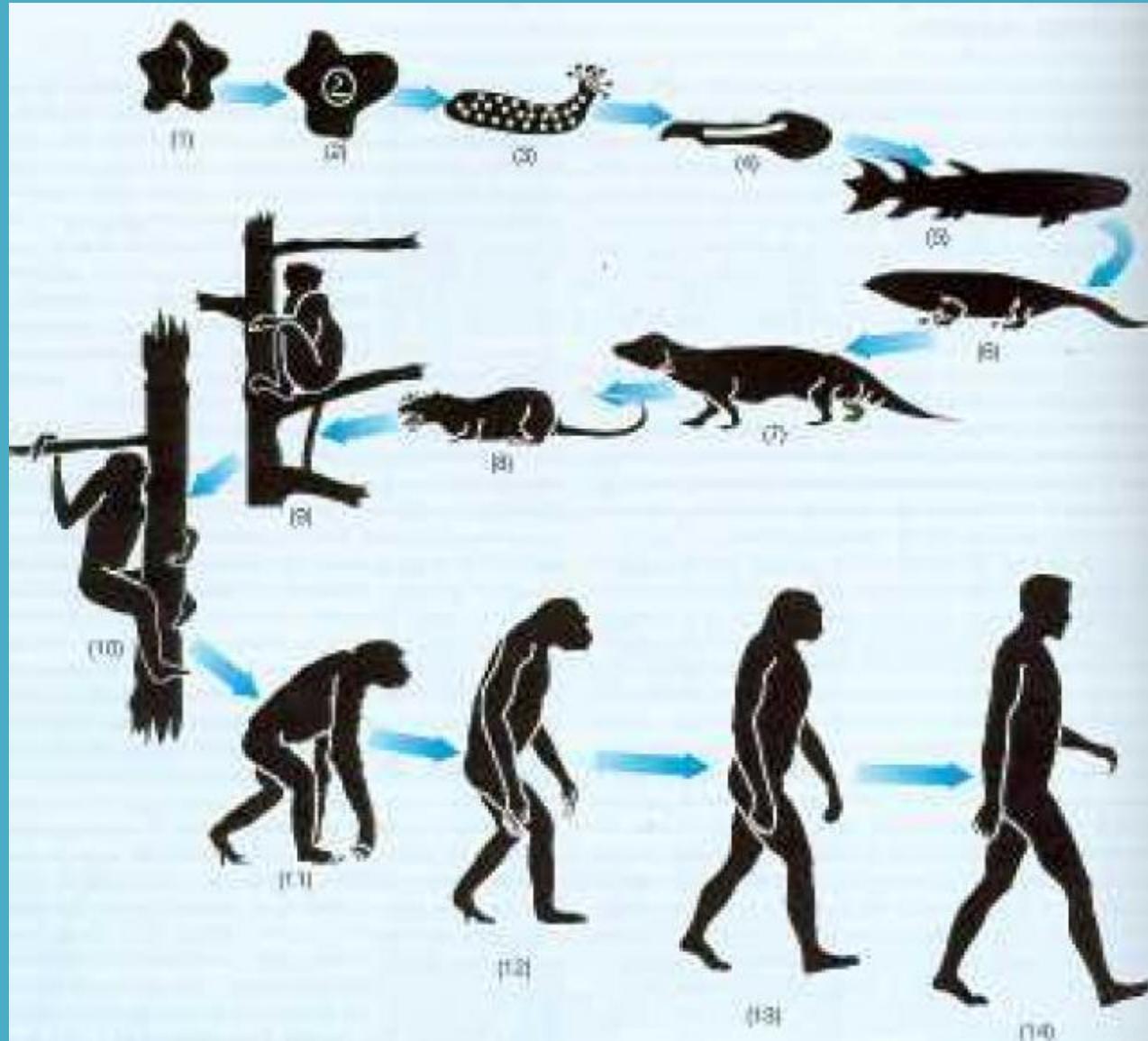


Se inicia hace 23 millones de años. Las angiospermas, que cubrieron de flores el Cretácico, continúan su desarrollo y proliferan de forma simultánea a los insectos que se alimentan de ellas y las polinizan. Norteamérica y Suramérica permanecieron separadas por un mar ecuatorial. Un fuerte

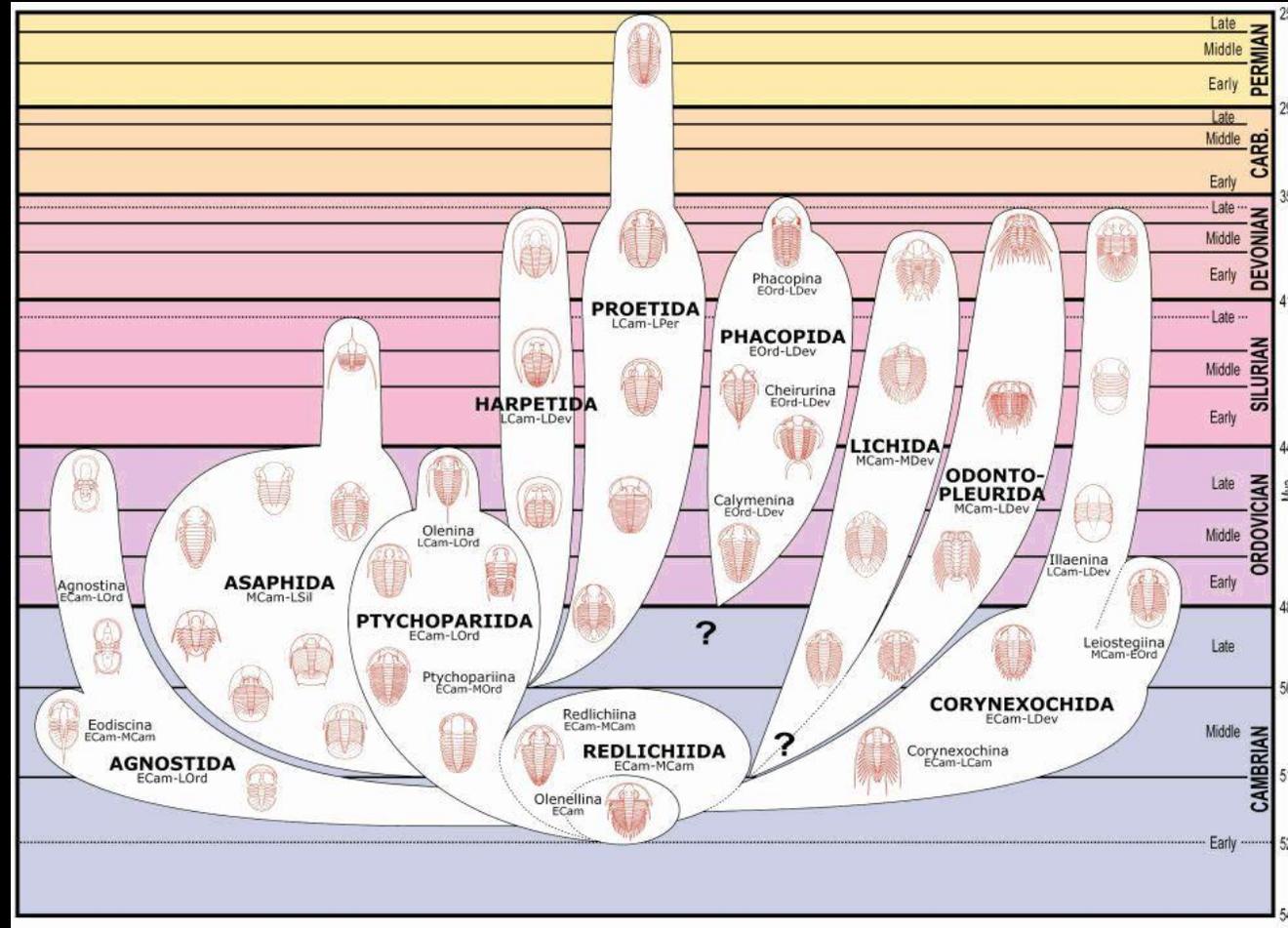


MESOZOICO

Pruebas paleontológicas de la evolución orgánica

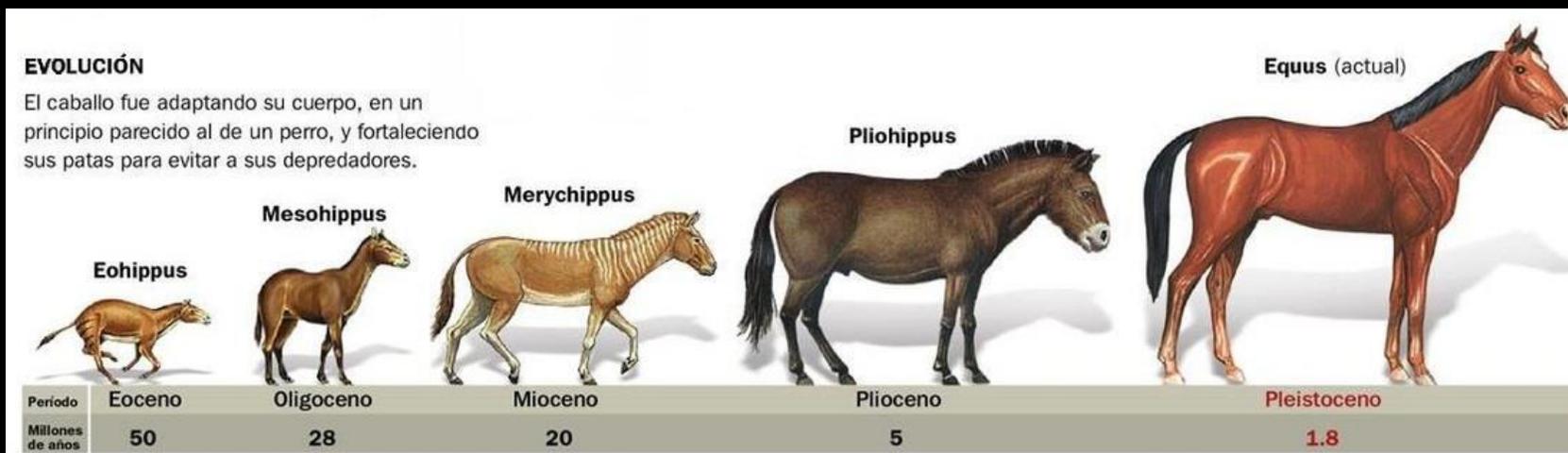


1. Duración limitada de las especies

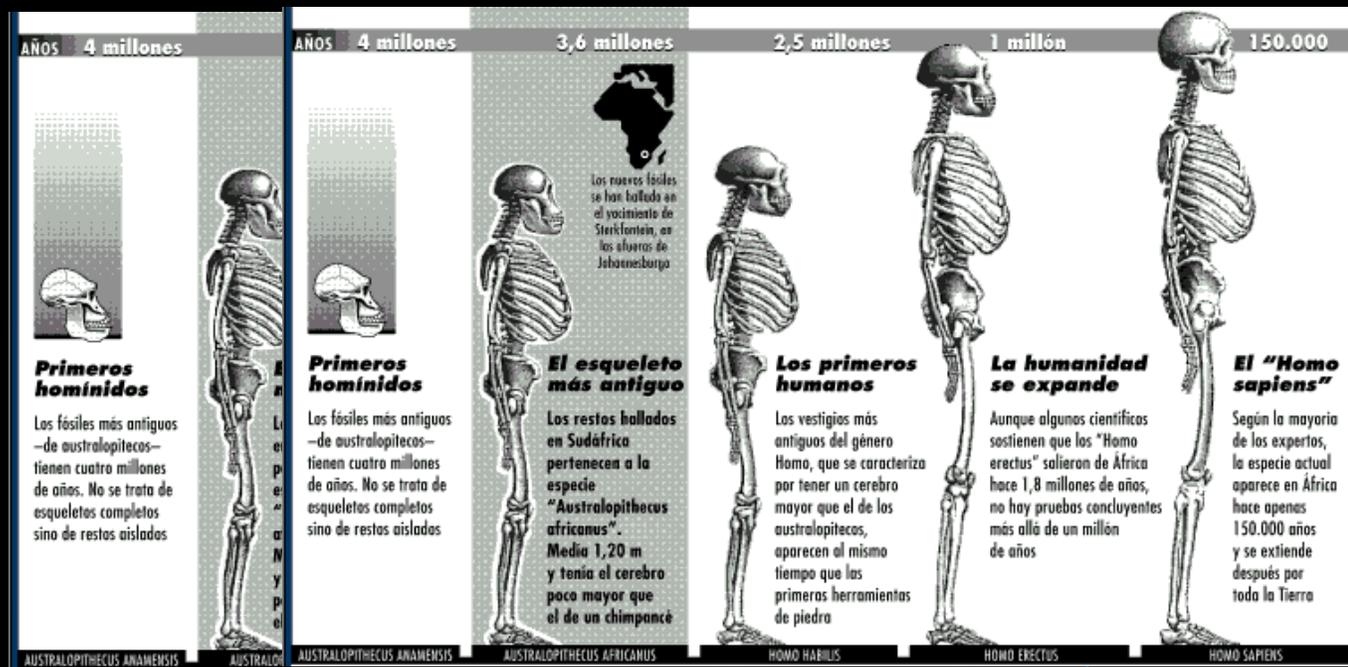


Cada grupo sigue su ciclo vital de aparición, desarrollo, dispersión, predominio y declinación hasta su extinción

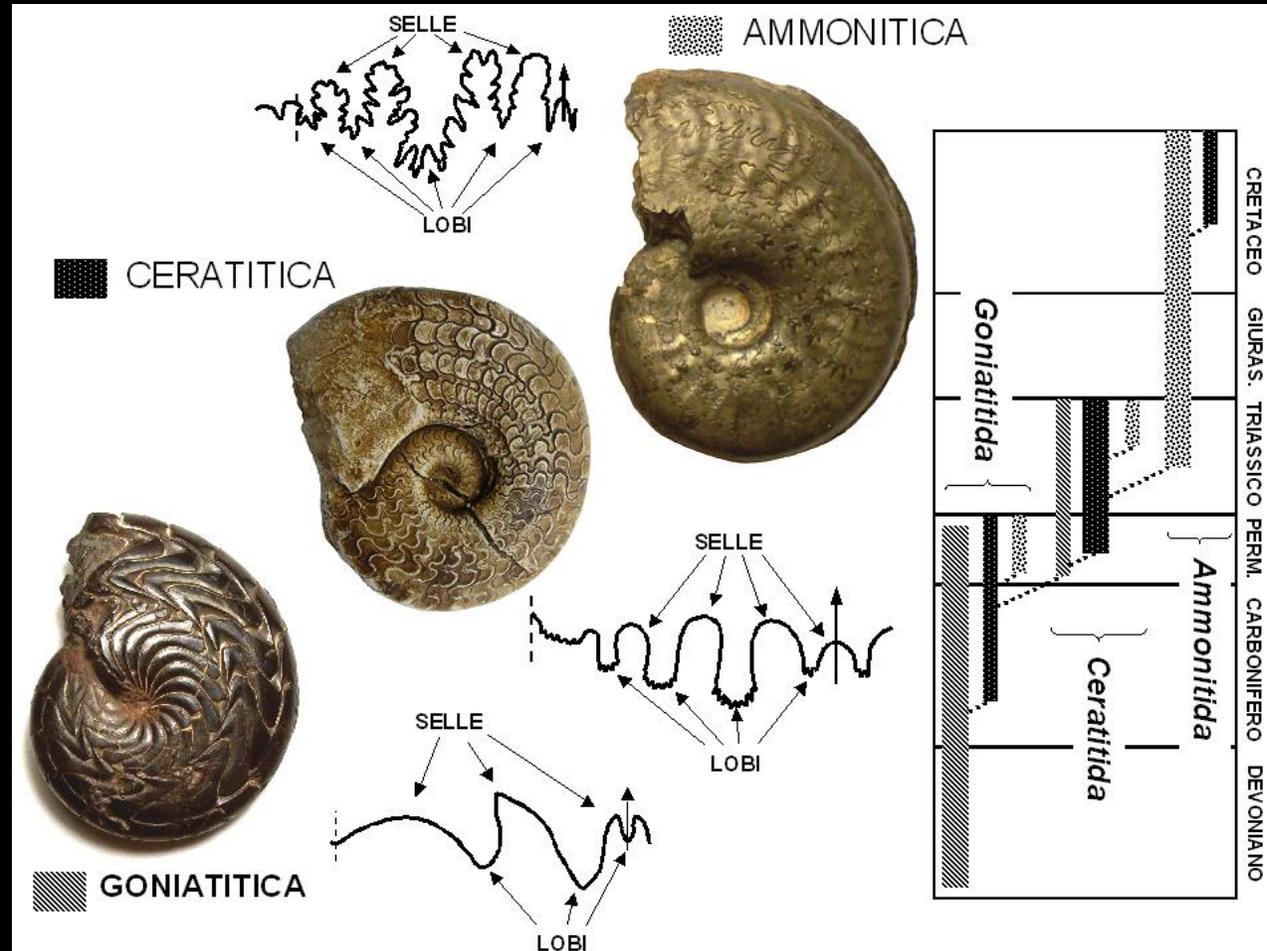
2. Mayor antigüedad, mayor diferencia



Ley de Pictet.- Favorable a la Ley de la evolución, con la excepción de las especies pancrónicas (Fósiles vivientes)

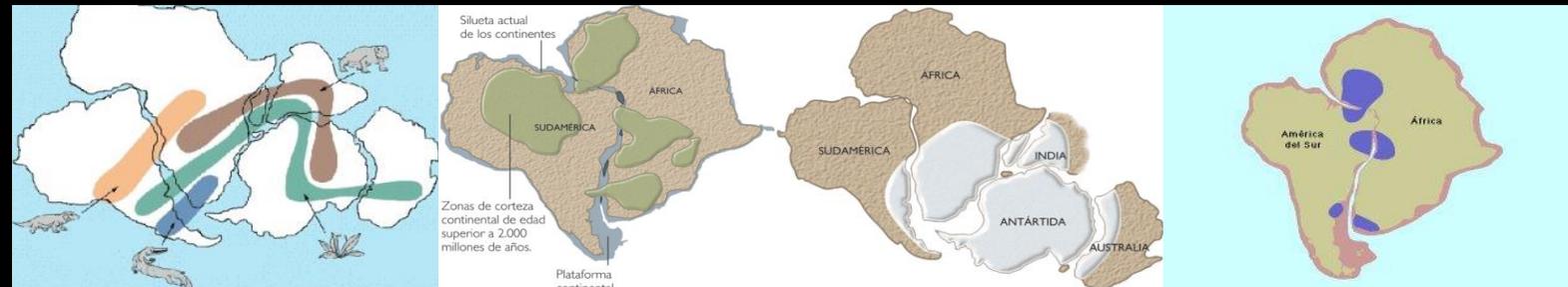
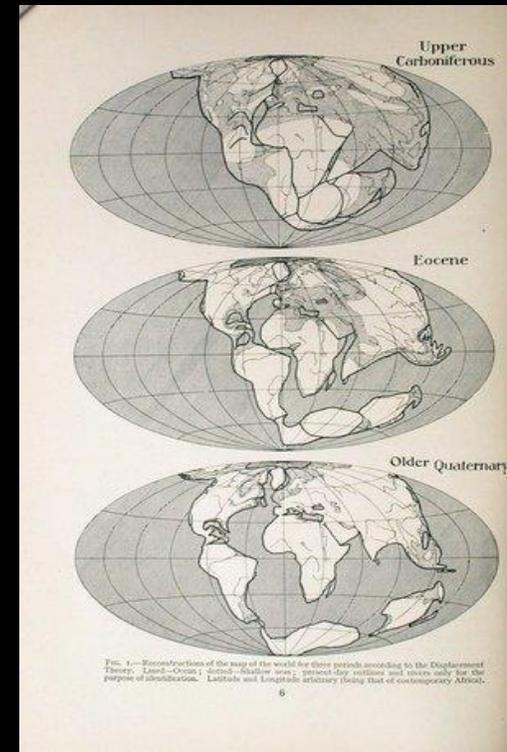
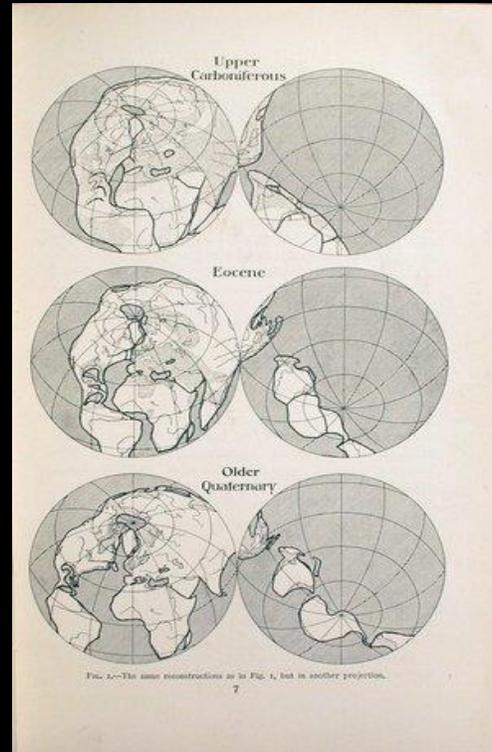
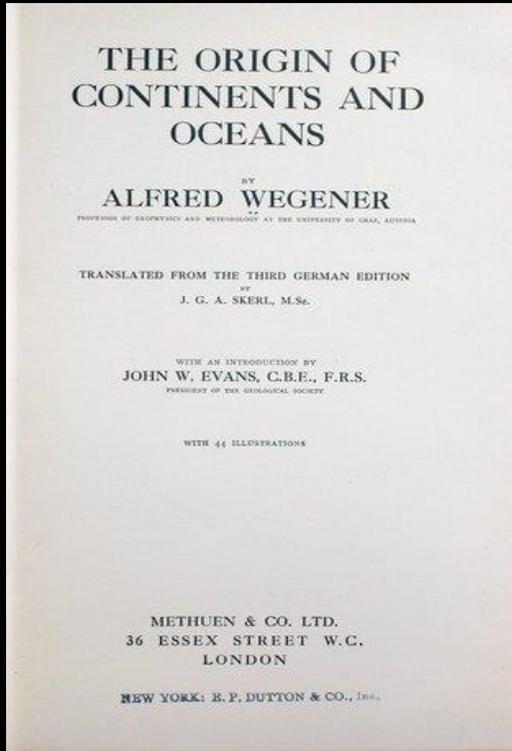


3. Faunas recientes más variadas y complejas



Ley de Pictet.- Pero no solo es más variada sino que representa la progresiva complejidad de la biósfera en su edad geológica

4. Cambios en la distribución geográfica, entre otras que surgen del análisis de las secuencias geológicas.



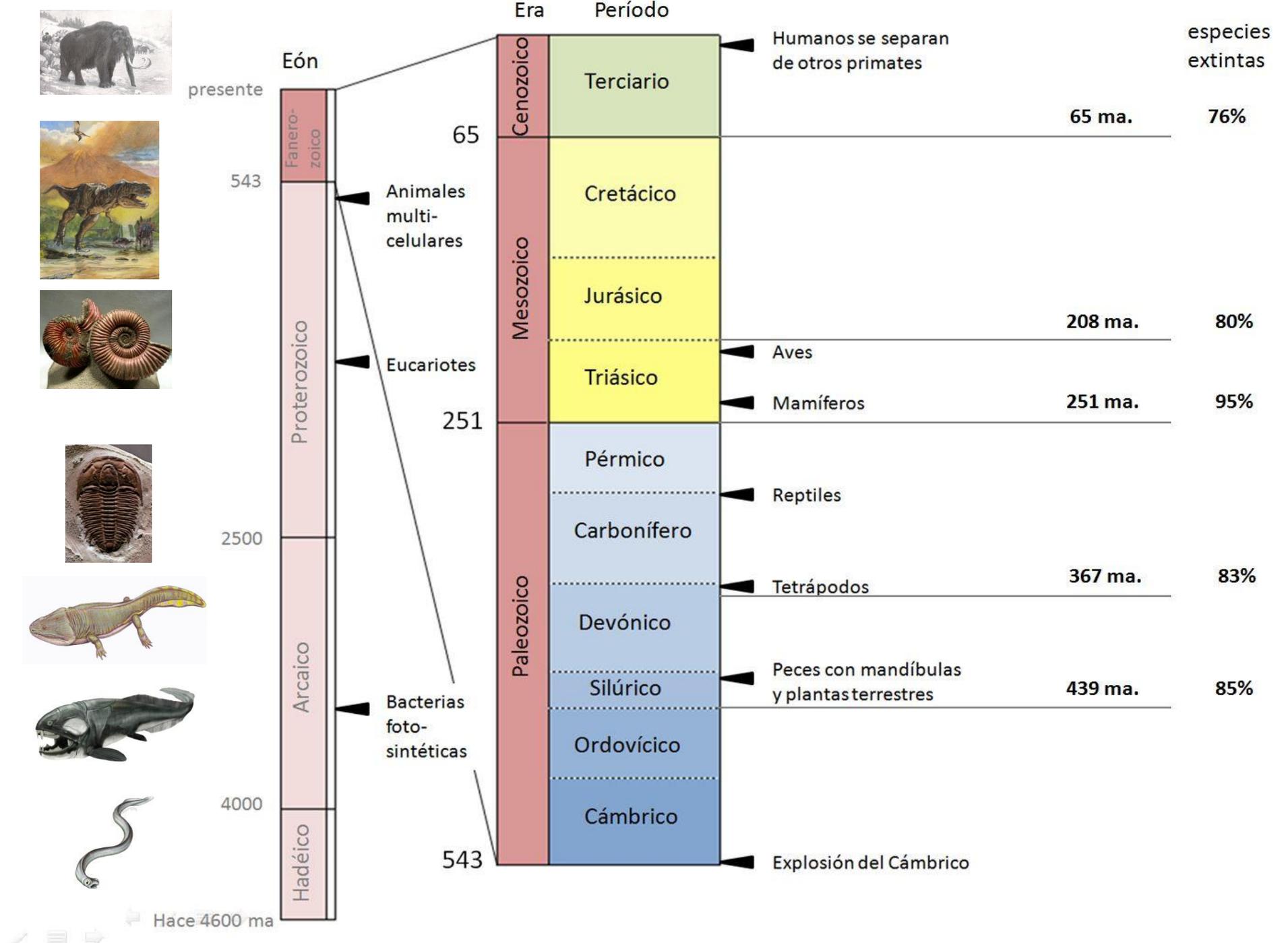
Extinciones: Posibles causas

Procesos geológicos

1. Cambios climáticos.
2. Grandes impactos.
3. Vulcanismo.
4. Cambios en el nivel del mar.
5. Expansión del suelo oceánico
6. Tectónica de placas.
7. Cambios en procesos oceánicos y química oceánica.
8. Liberación de metano/hidratos en forma de gases que producen un calentamiento acelerado.

Procesos relacionados con las especies

1. Interrupción de cadena alimenticia
2. Nuevo depredador o competidor
3. Nueva enfermedad
4. Pérdida de hábitat

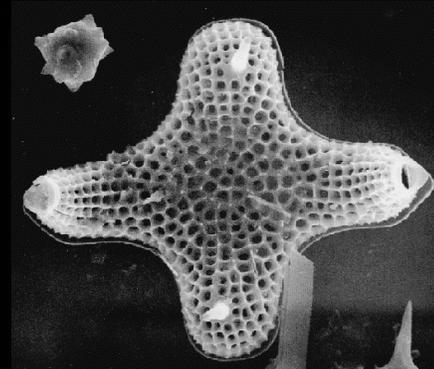


¿Qué es un fósil?



El fósil una entidad petrificada, se encuentra en los estratos rocosos como resultado de un proceso sedimentario y condiciones físico-químicos que reflejan la existencia orgánica pasada en las rocas.

Su morfología obedece a los mismos procesos que actúan durante el sucesivo depósito de sedimentos en la superficie terrestre y que van formando los estratos, como la compactación, consolidación (diagénesis) y posterior litificación.



¿Qué es Paleontología?

Ciencia La Paleontología es la ciencia que estudia los fósiles en los estratos rocosos sedimentarios en todos sus aspectos, modalidades y manifestaciones. Su objeto de estudio es el fósil y su campo de estudio concierne al ámbito de la Geología. Sus metodologías permiten inferir la génesis de su formación y/o su conjunto como yacimiento paleontológico, así como proceder para su reconocimiento, identificación y descripción.



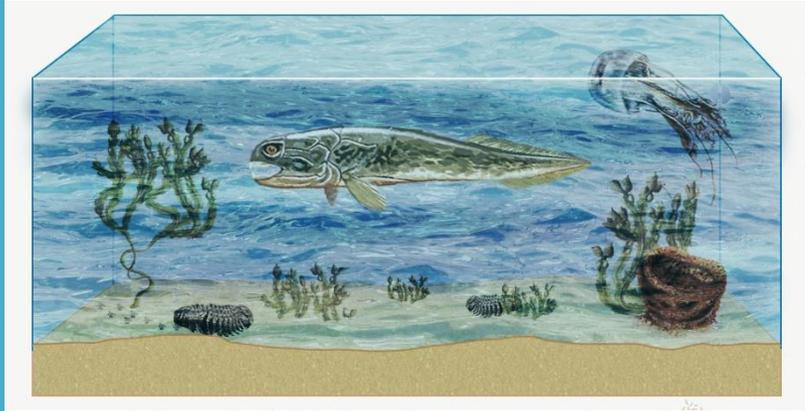
Los fósiles no son entidades biológicas del pasado, pues carecen de los elementos diagnósticos de las entidades biológicas.

¿Qué es la fosilización?

Son los procesos mediante los cuales se preservan biocaracterísticas del pasado. Incluye:

1. Un proceso de sedimentación no destructor.
2. Un material aséptico, protector.
3. Transformaciones químicas que reemplacen los compuestos orgánicos del organismos sepultado, generalmente minerales (calcita, sílice, pirita, carbono, etc.)

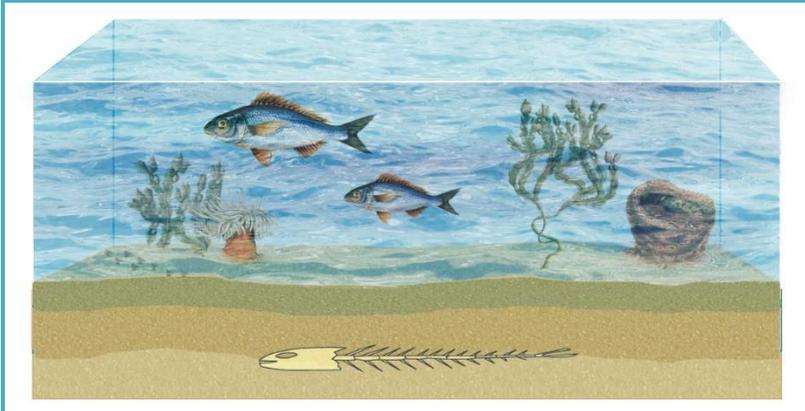




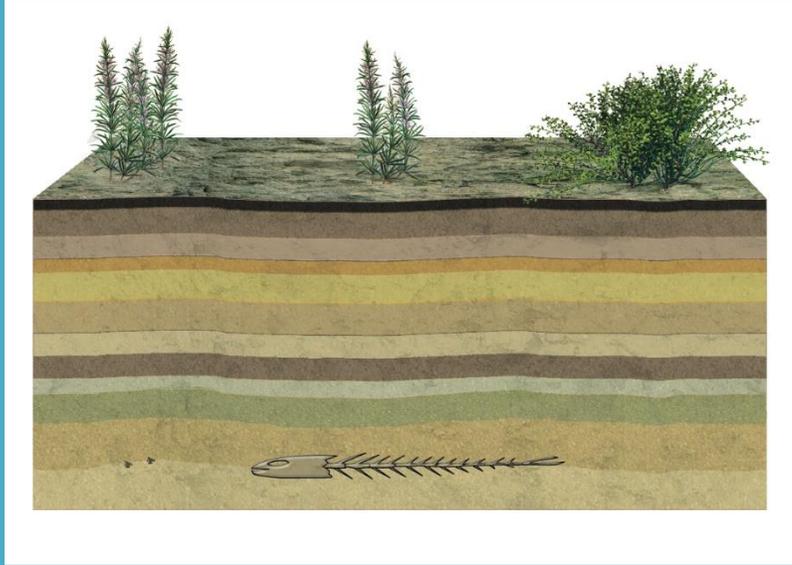
1



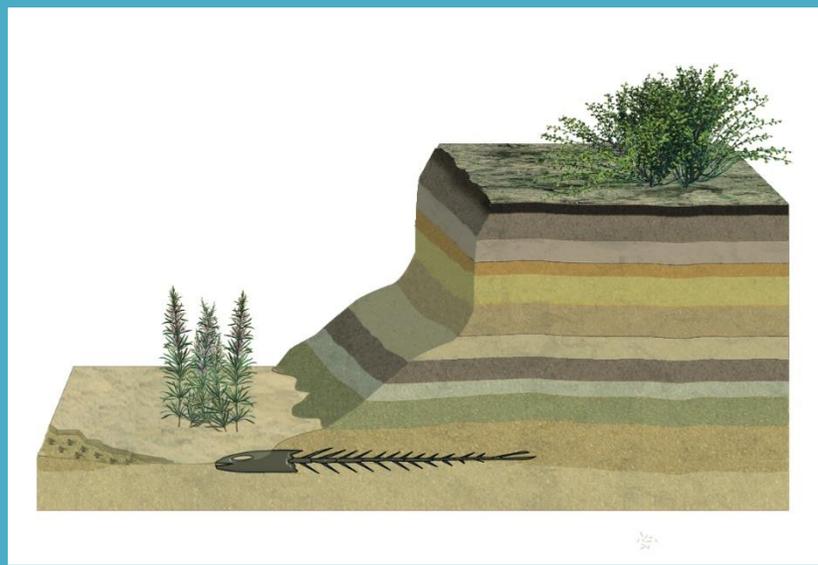
2



3



4

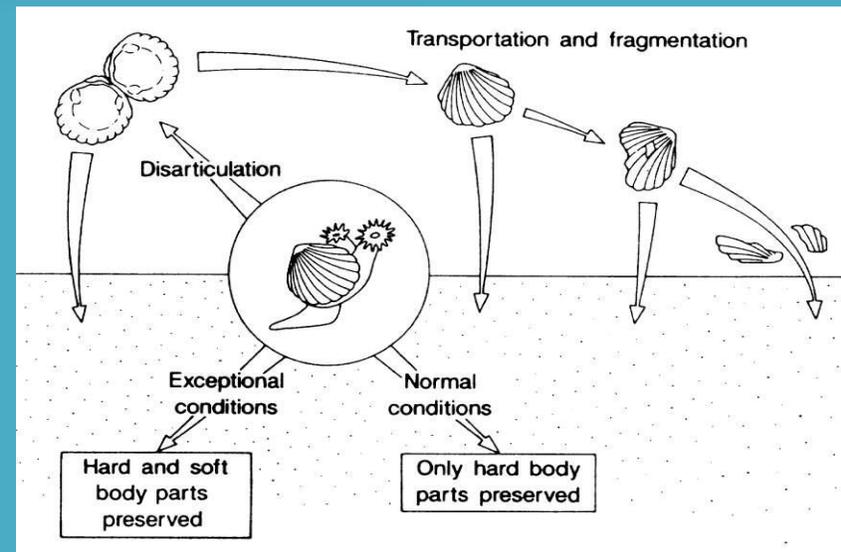
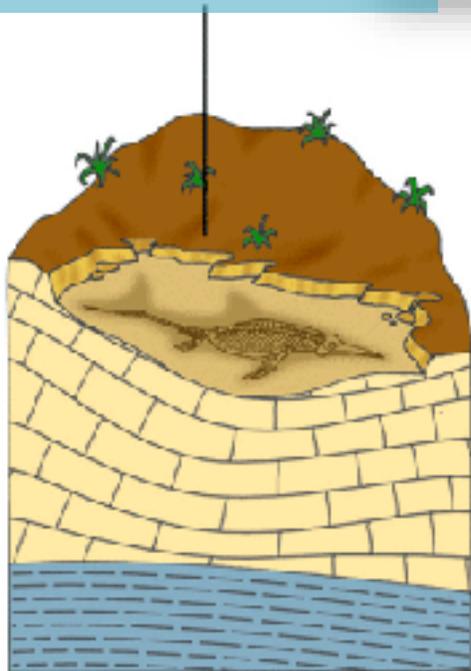


5

¿Donde se encuentran y como se forman?



Localidad Fosilífera



Tipos de fosilización



Carbonización



Momificación



Molde



Recristalización



Petrificación



***Preservación combinada:
Impresión y petrificación***

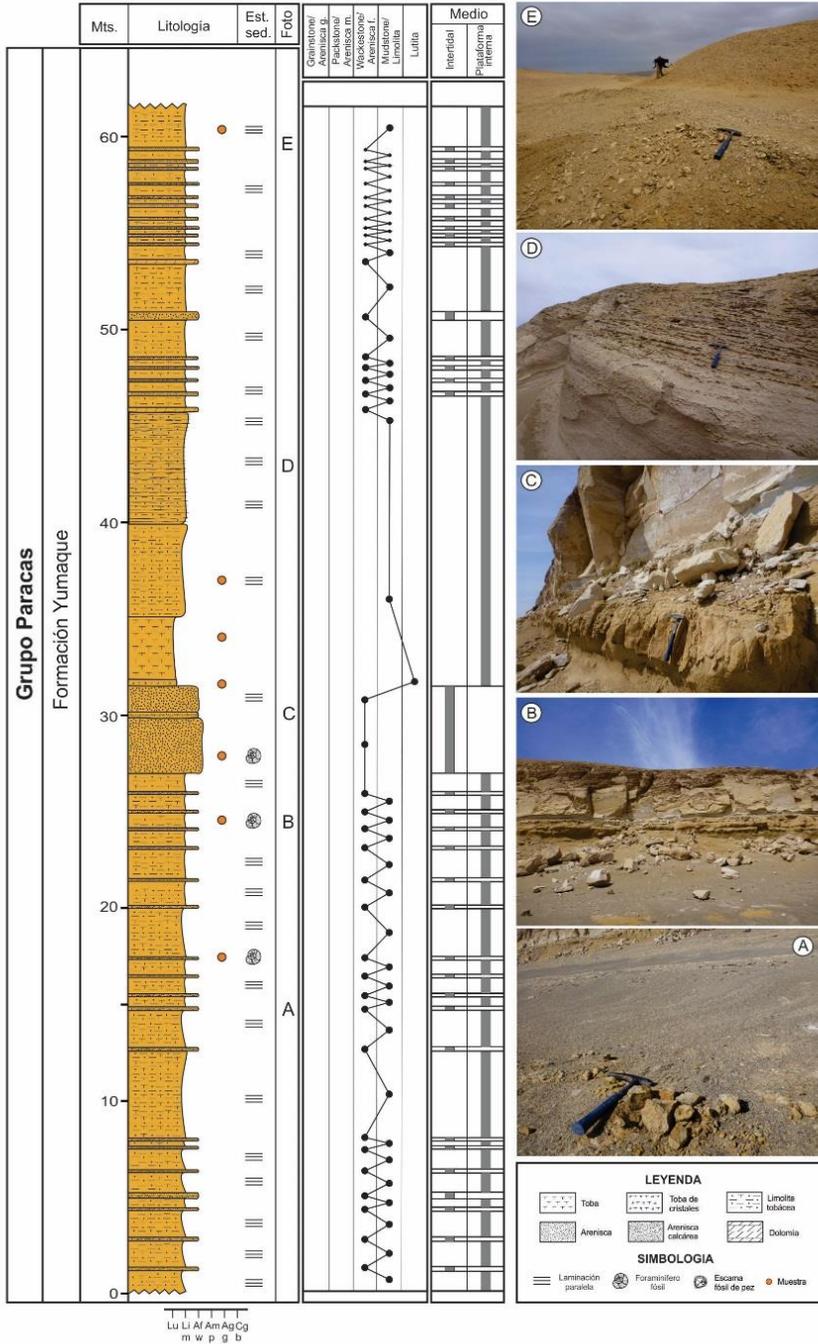
Corteza terrestre, inmenso archivo natural



sus rocas sedimentarias representan las páginas en las que han quedado documentadas algunos acontecimientos ocurridos en el pasado geológico.

Exploración geológica





PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA

PLAYA YUMAQUE



137 BOLETINES QUE CONTIENEN INFORMACIÓN DE FÓSILES Y MICROFÓSILES

EL PERÚ TIENE 501 CUADRÁNGULOS GEOLOGICOS ELABORADOS EN BASE A 15,000 FOSILES

CARATULA DE BOLETIN 56



CARATULA DE BOLETIN 82

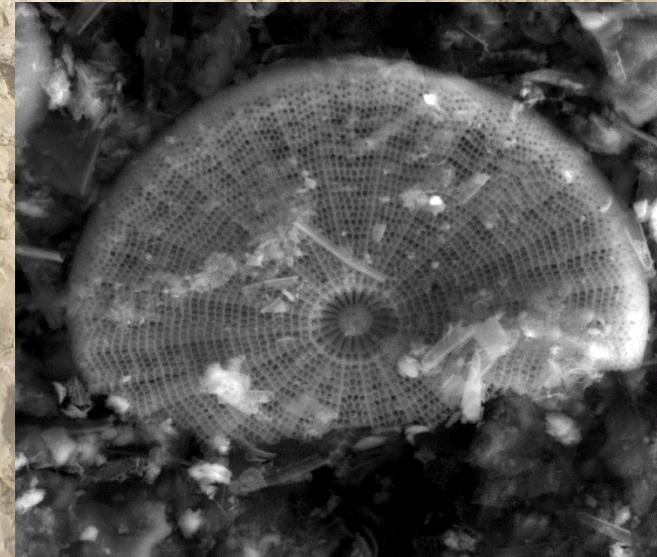
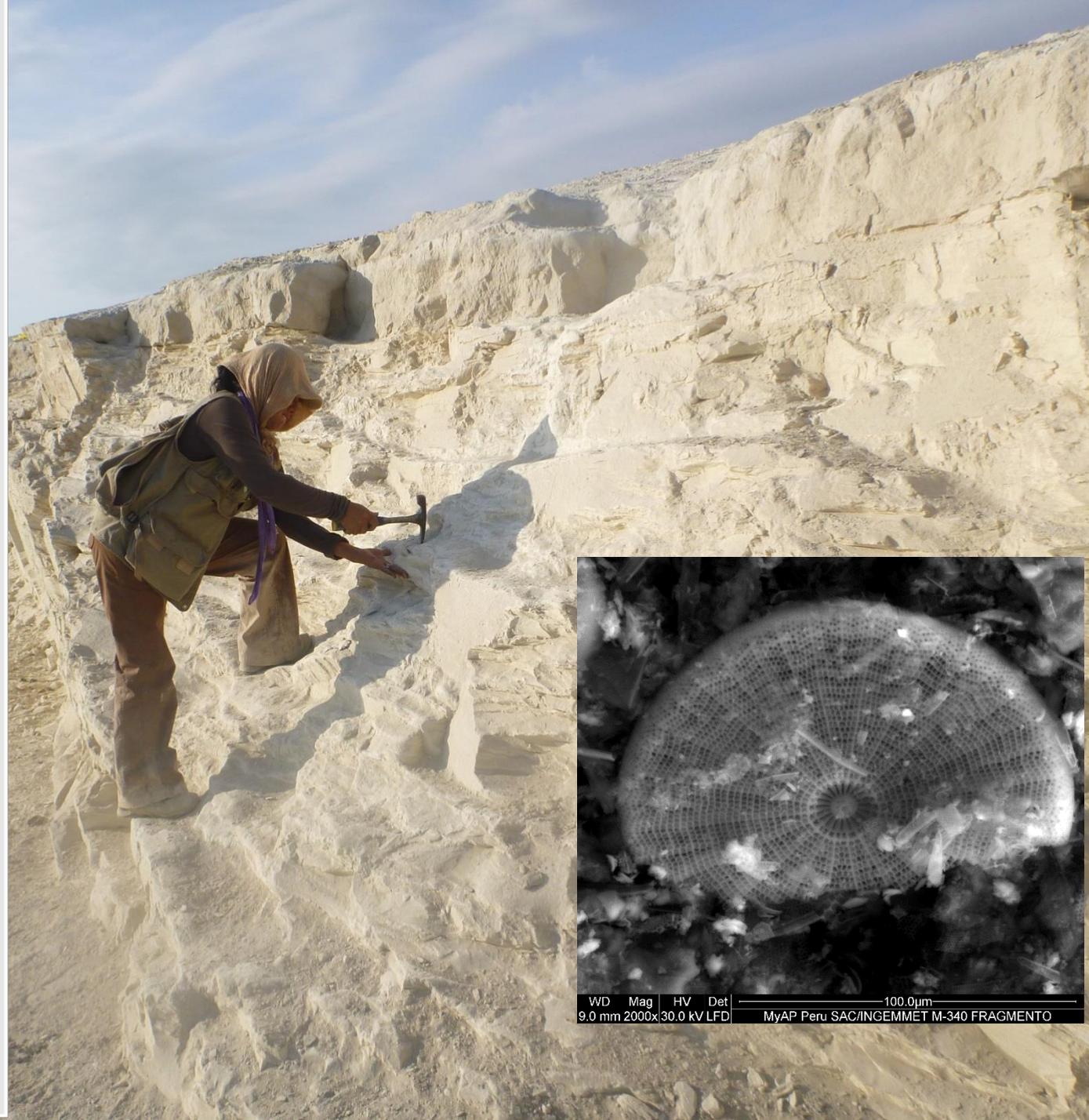


LEYENDA

Boletines

REGISTROS PALEONTOLÓGICOS

- 100 a 60 millones de años ■ Cretáceo superior continental
- 163 a 145 millones de años ■ Jurásico superior marino
- 237 a 201 millones de años ■ Triásico superior, Jurásico inferior marino
- 358 a 323 millones de años ■ Carbonífero inferior continental
- 485 a 413 millones de años ■ Ordoviciano metasedimento

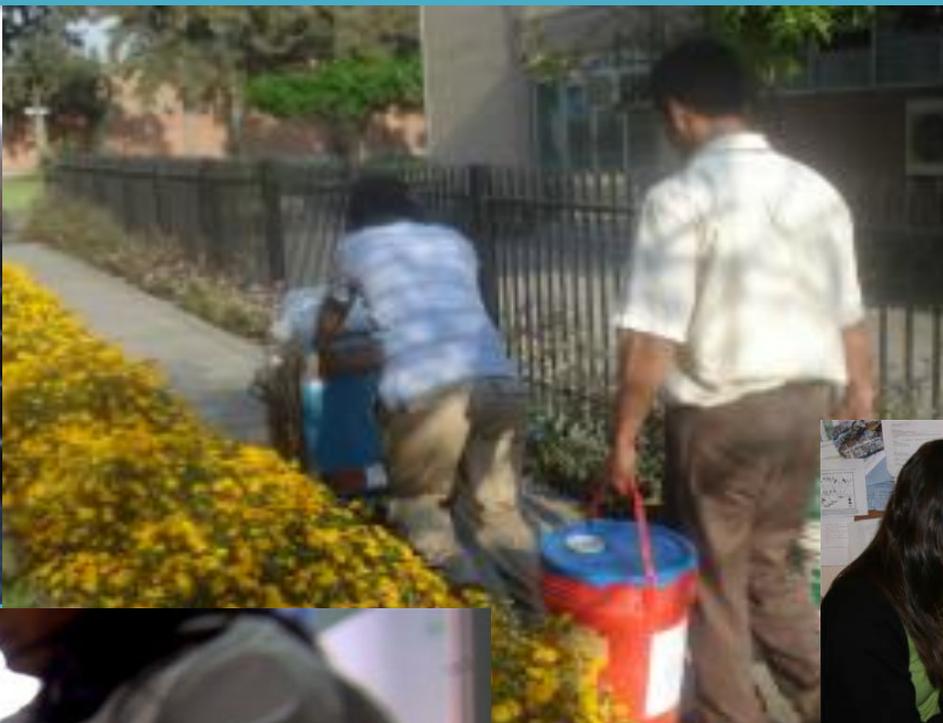


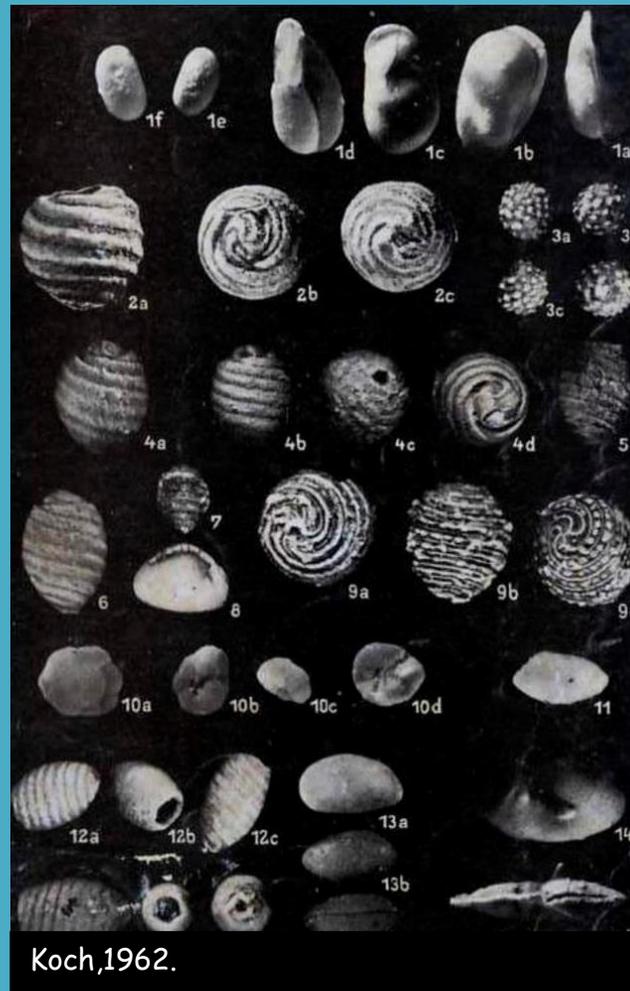
WD Mag HV Det | 100.0µm
9.0 mm 2000x 30.0 kV LFD | MyAP Peru SAC/INGEMMET M-340 FRAGMENTO



Reconocimiento y recolección de información paleontológica

Traslado, preparación y estudio para el conocimiento y su puesta en valor.



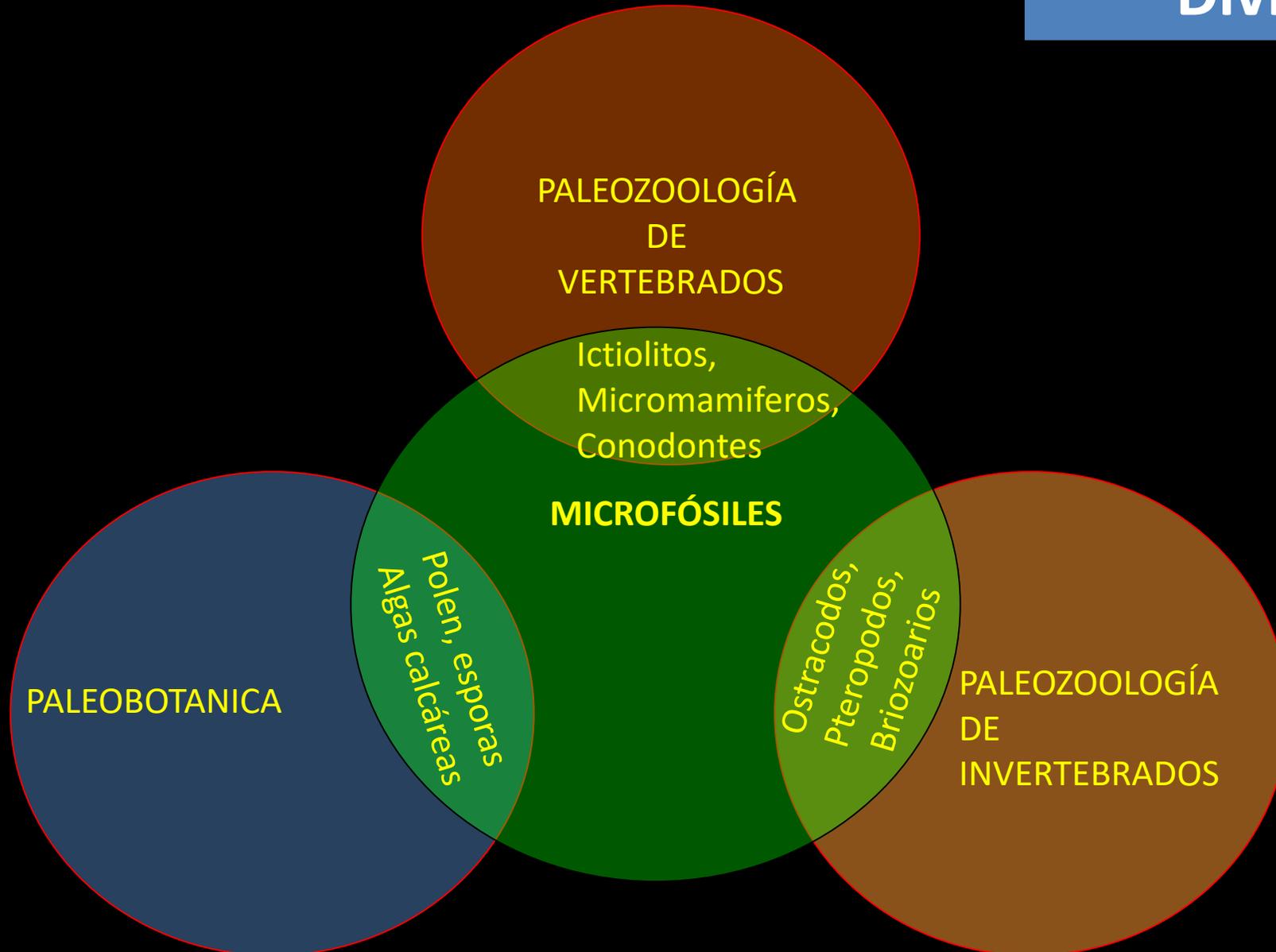


Koch, 1962.

ESTUDIO Y PREPARACIÓN DE MUESTRA



División

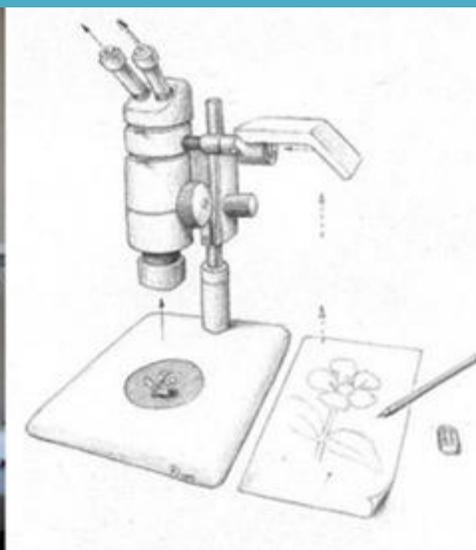
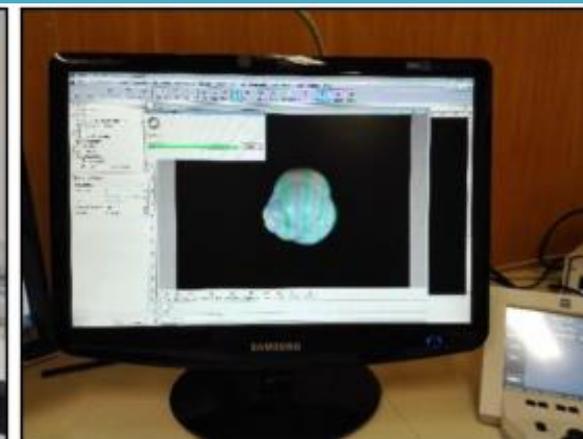
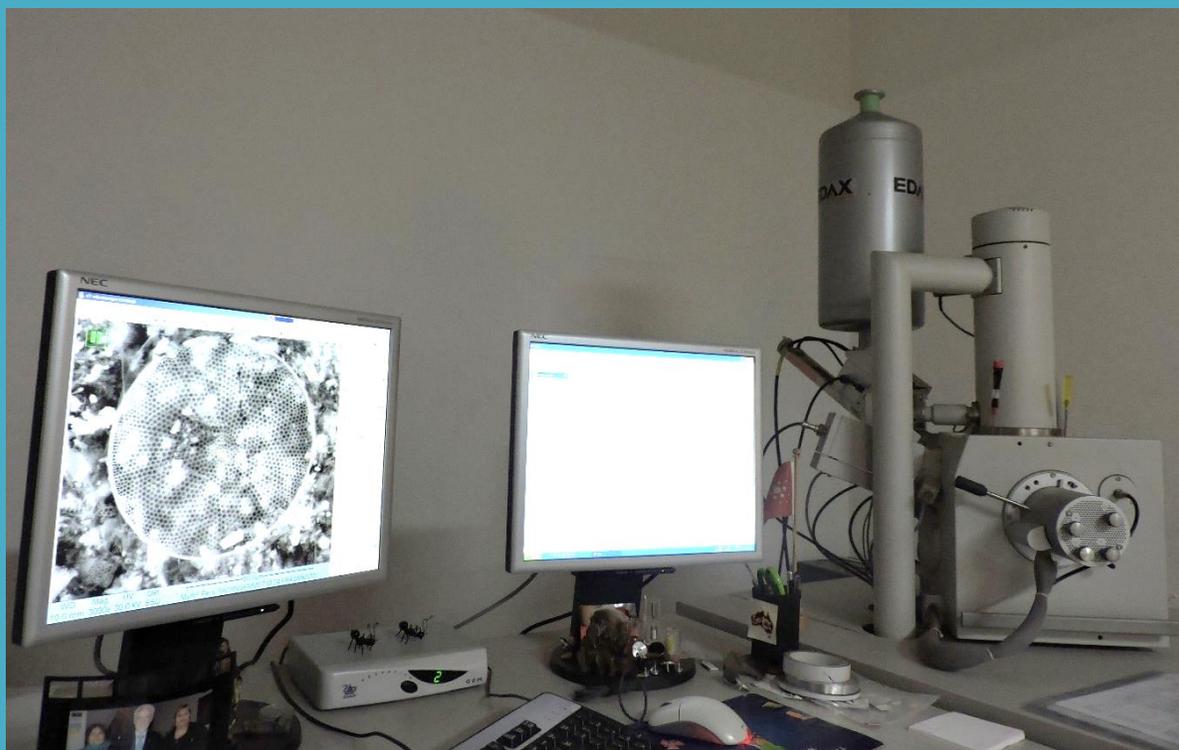


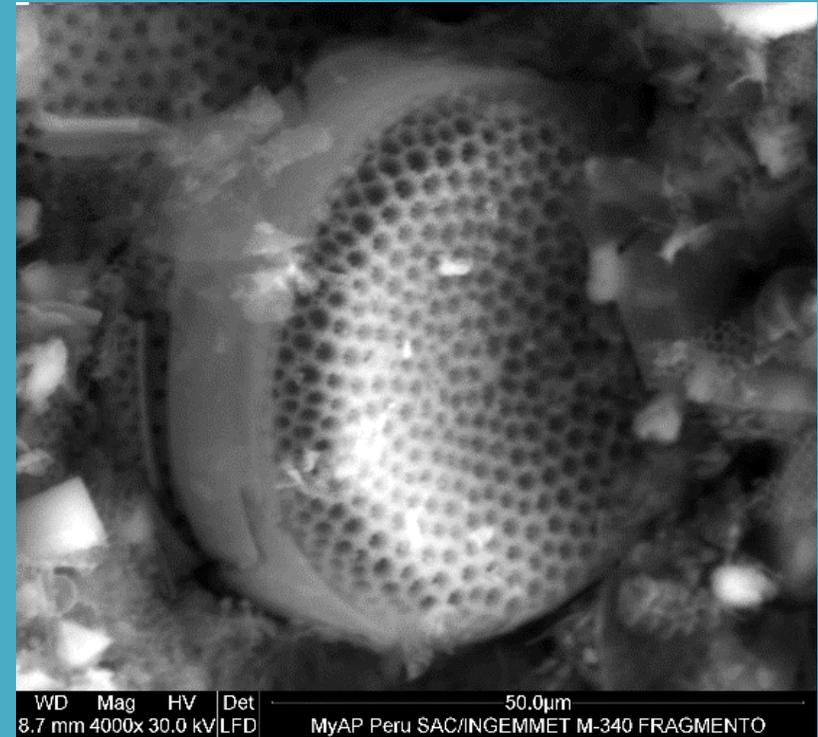
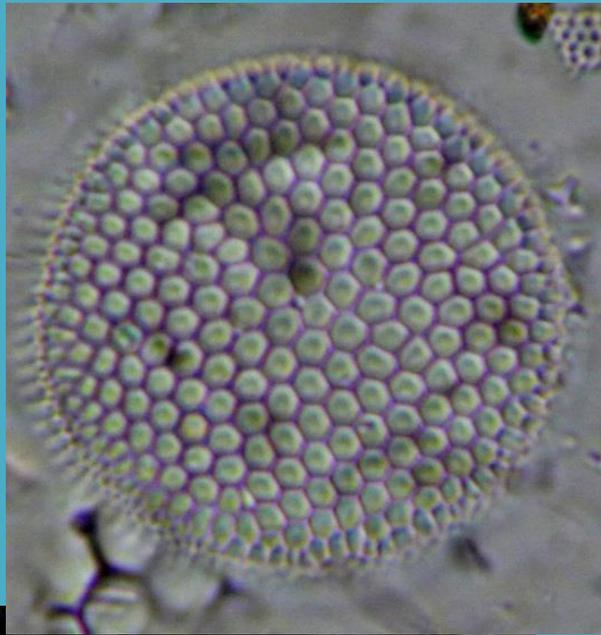
Innovaciones técnicas para el estudio

- Generación automatizada de Fichas de Estudio Paleontológico.
- Implementación de APP y Códigos QR para la generación de etiquetas direccionadas a la Base de Datos Geocientífica publicado para el GEOCATMIN y el Catálogo Virtual de Fósiles.
- Innovación tecnológica de equipos: Campana extractora de gases para la preparación de muestras micropaleontológicas y palinológicas. Asimismo, microscopio con cámara lucida para dibujos de morfoestructuras al detalle.

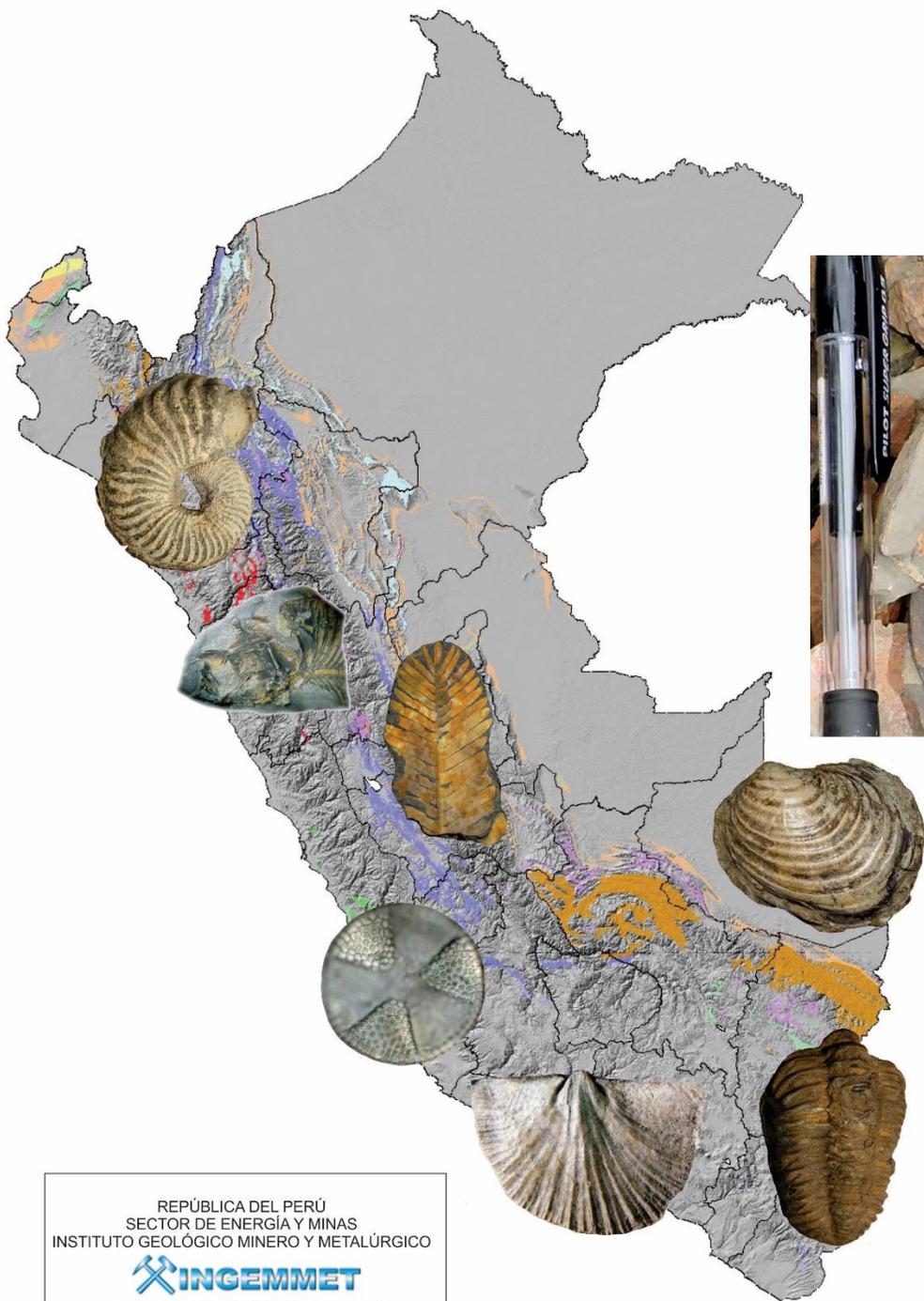


Equipos especializados





Importancia De Las Diatomeas Y Otros Microfósiles En La Interpretación

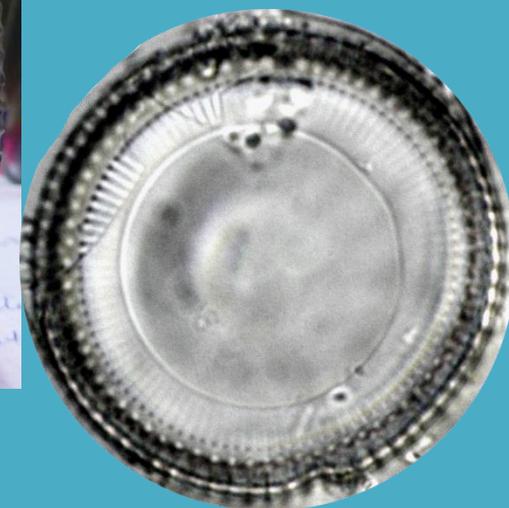


PALEOZOICO

Nuestro país alberga especímenes fósiles de naturaleza muy diversa, cuyo estudio aporta valiosa información sobre la historia de la tierra por más de 400 millones de años



MESOZOICO



CENOZOICO



PALEOZOICO

BOLETIN N° 84
Serie A : Carta Geológica Nacional

GEOLOGIA DEL CUADRANGULO DE LIMBANI

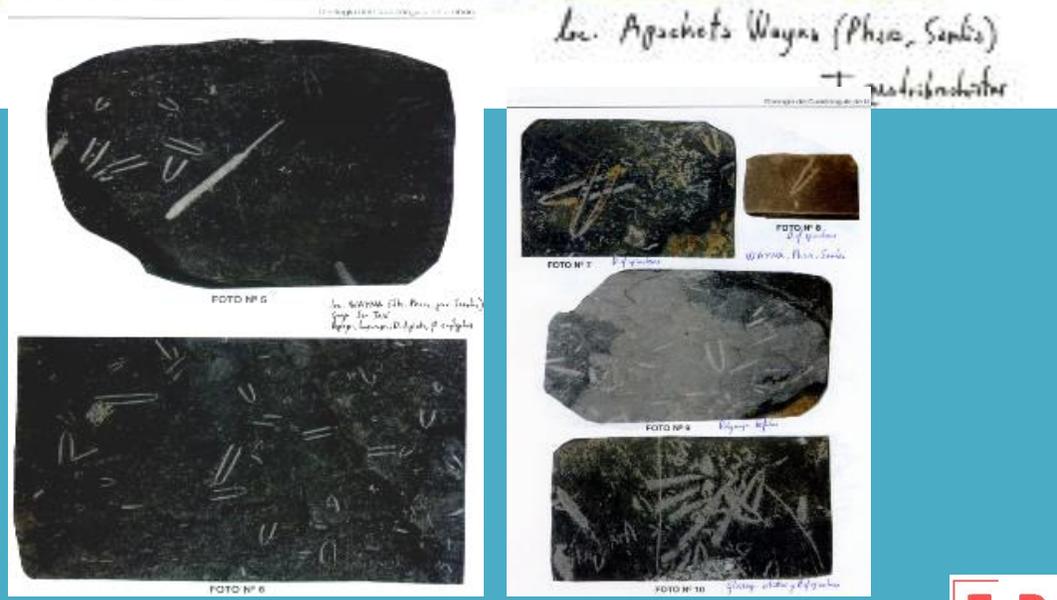
Hojas : 29-x

Por :
Robert W. Monge Miguel
Julio Zedano Cornejo



Loc. Wayna (**Departamento de Puno**, prov. Sandía), Formación San José (Monge & Zedano, 1996)

Asociación muy rica y variada, del Darriwiliense medio, con *Didymograptus*, *Aulograptus*, *Tetragraptus*, *Pseudamplexograptus*, etc.

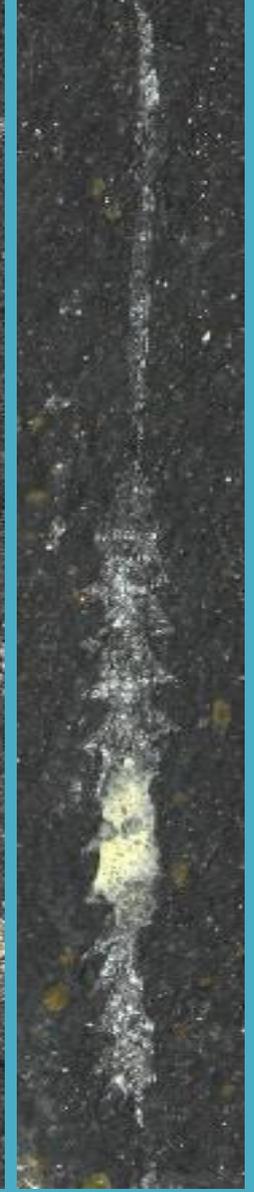




Glossograptus hincksii
(Hopkinson, 1872)



Cryptograptus schaeferi
Lapworth, 1880



La asociación registra un predominio numérico de colonias biseriales monopleurales de glossograptinos, a veces en asociaciones monoespecíficas sobre el plano de estratificación, sin orientación preferente

Crustáceos filocáridos (Malacostraca)

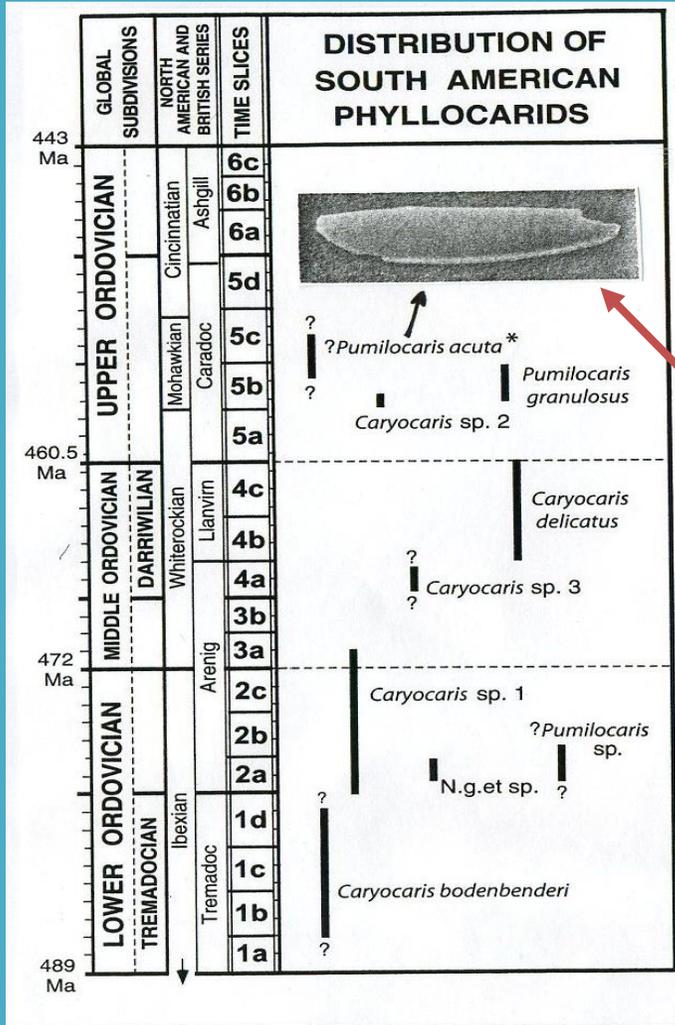
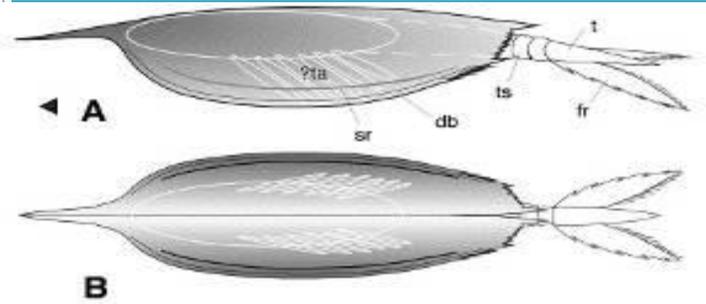
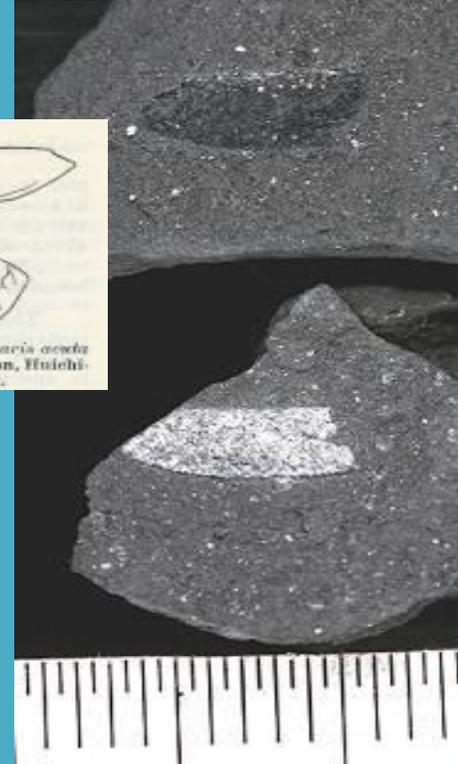
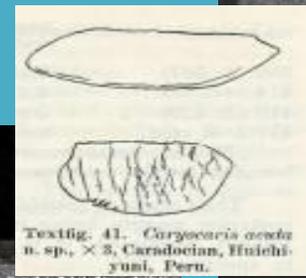


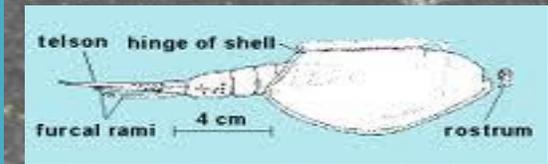
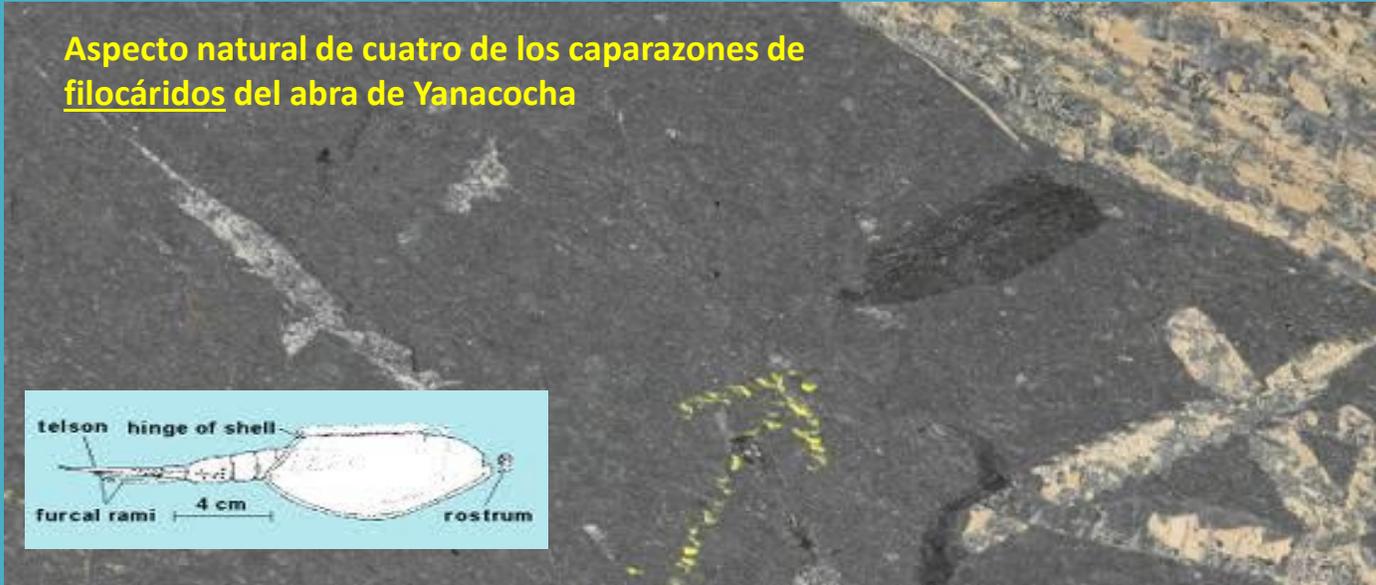
FIGURE 25.1. Vertical range of South American (Argentina, Bolivia, Peru) Ordovician phyllocarids (Racheboeuf et al. 2000). The asterisk indicates a species that is restricted to the Upper Ordovician of Peru.



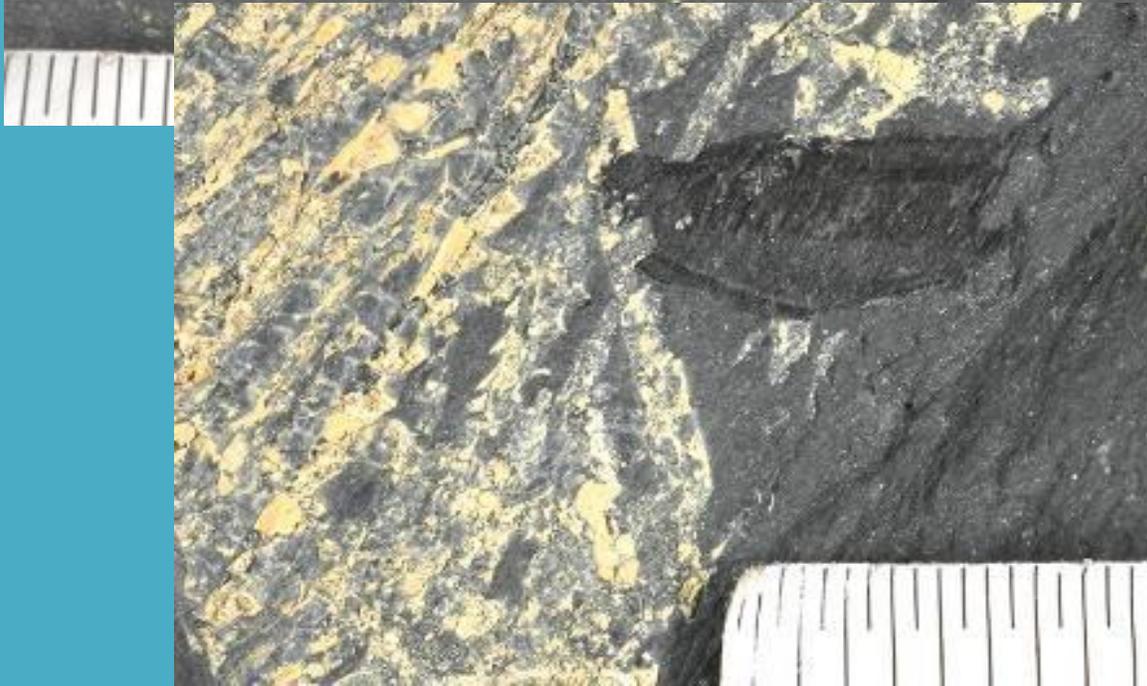
Pumilocaris? acuta (Bulman, 1931) era el único filocárido conocido hasta ahora en el Ordovícico peruano

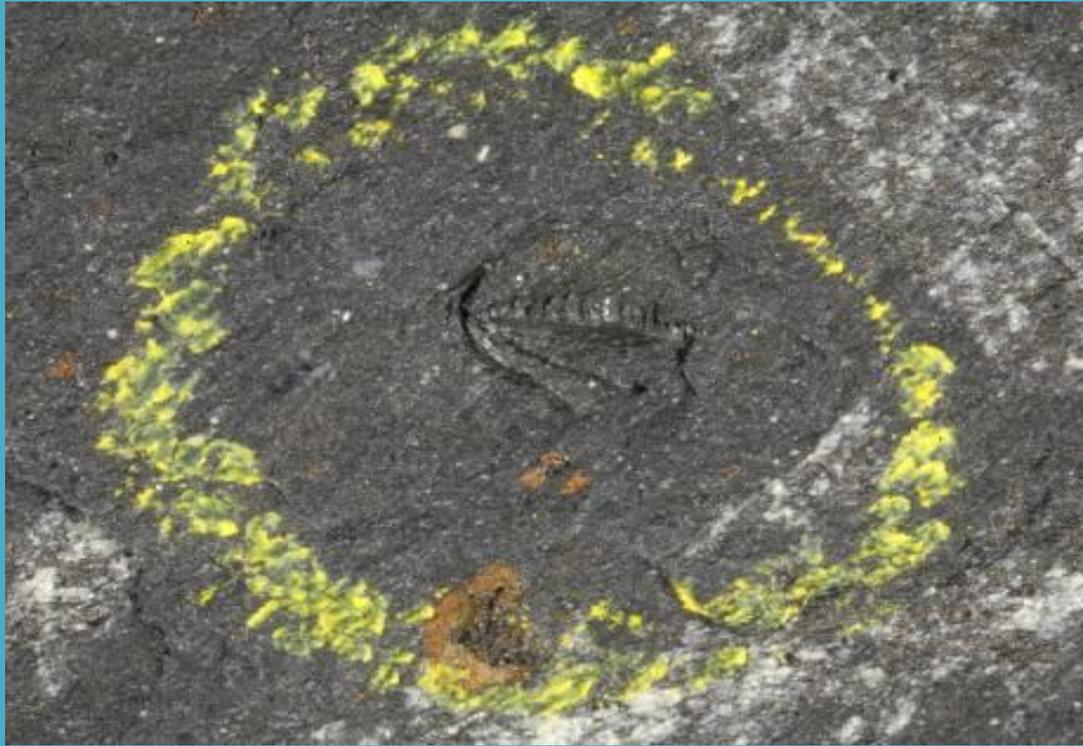


Aspecto natural de cuatro de los caparazones de filocáridos del abra de Yanacocha



¿confundidos por Willefert (en Laubacher, 1974) con fragmentos de braquiópodos linguliformes?

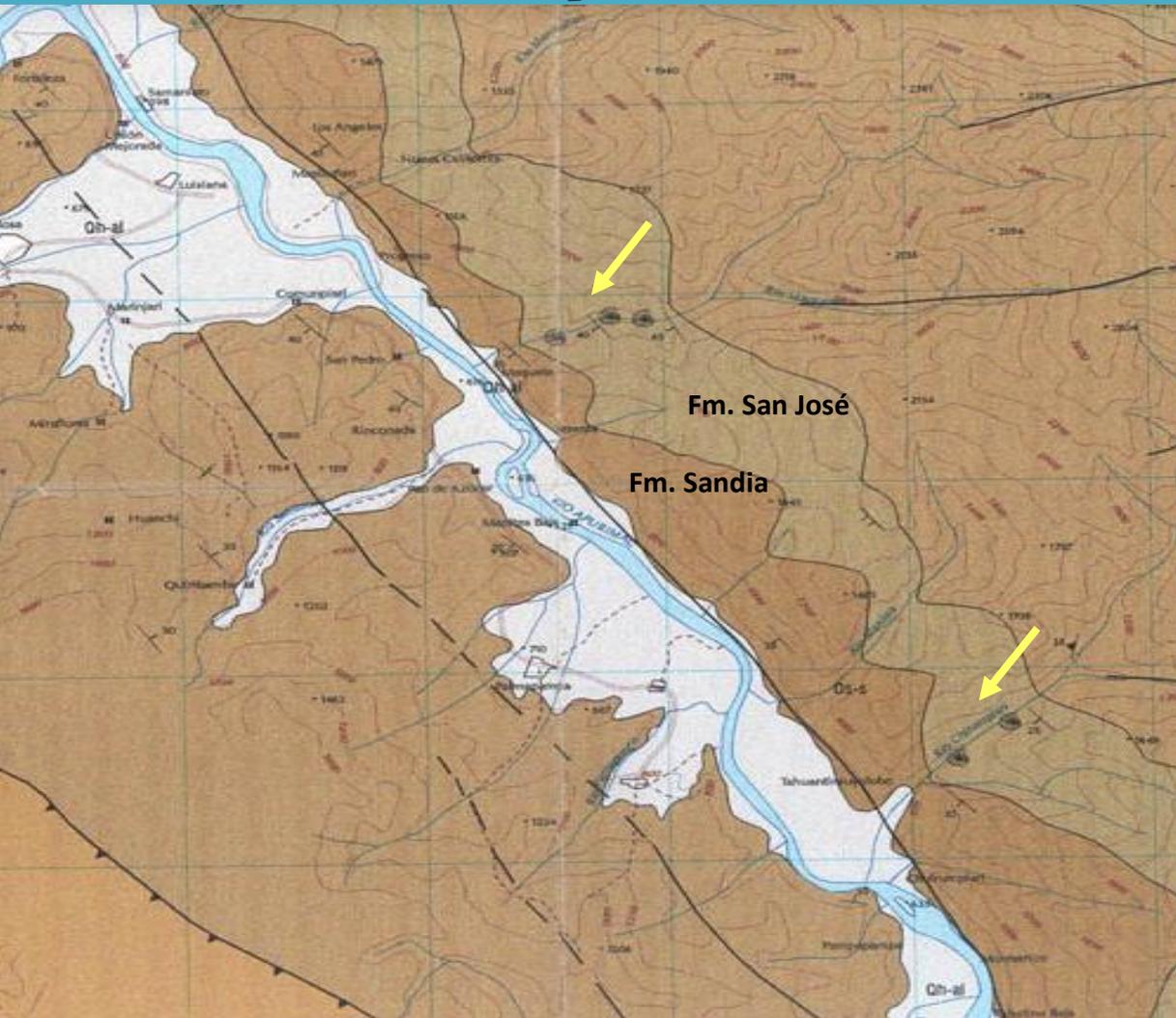




Los conodontos del abra de Yanacocha consisten en escasos elementos ramiformes bi- a cuatrirramosos, de cúspide proclina a reclinada, asignables a *Baltoniodus cf. medius* (Dzik, 1976).



El registro mundial de la especie *Baltoniodus medius* (sensu stricto) abarca las biozonas de *Lenodus variabilis*, *Yangtzeplacognatus crassus* y *Eoplacognatus pseudoplanus* de conodontos (Darriwiliense medio), lo que coincide por tanto con la edad indicada por los graptolitos del abra de Yanacocha



Monge M., R., Valencia M., M. & Sánchez M., J. 1998. Geología de los cuadrángulos de Llochegua (25-o), río Picha (25-p) y San Francisco (26-o). *Boletín de INGEMMET, Serie A (Carta Geológica Nacional)*, 120, 1-253.

Fm. San José en la Quebrada Quimbiri



INGEMMET
 Laboratorio de Paleontología-Base de Datos

Registro interno: 3554
 Clasificación: *Hoekaspis megacantha* (LEANZA)
 Procedencia: QDA. CHIMBIRI
 Provincia:
 Departamento: AYACUCHO Y CUZCO



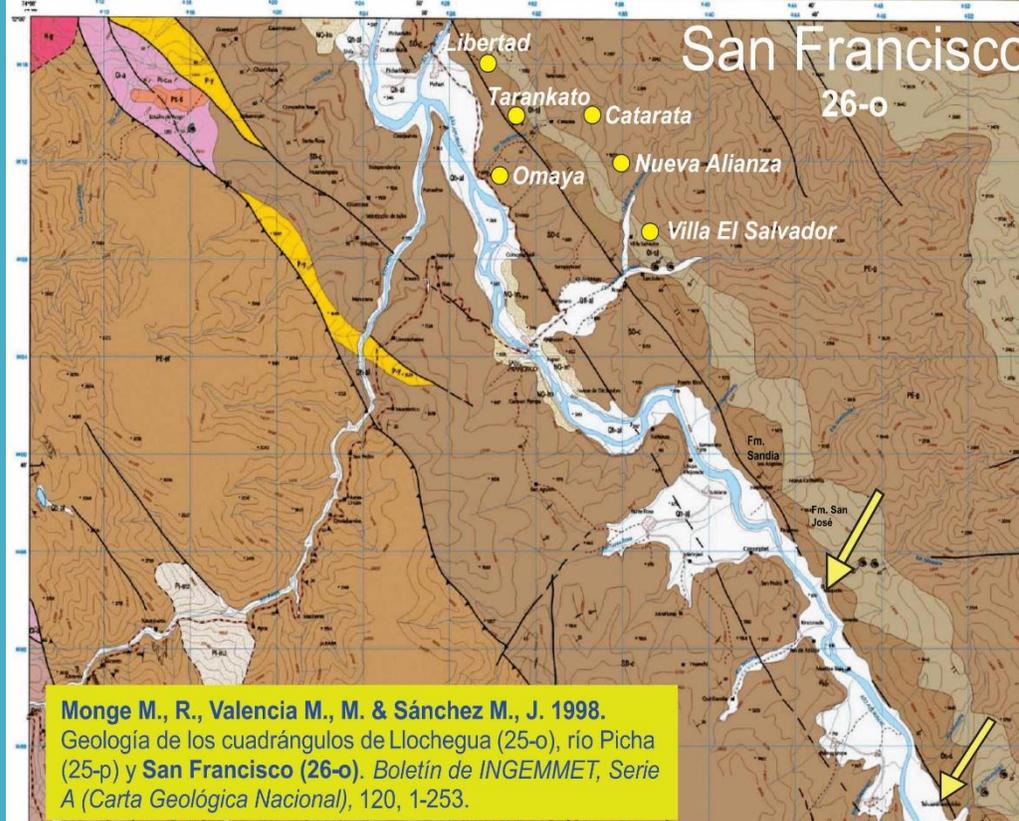
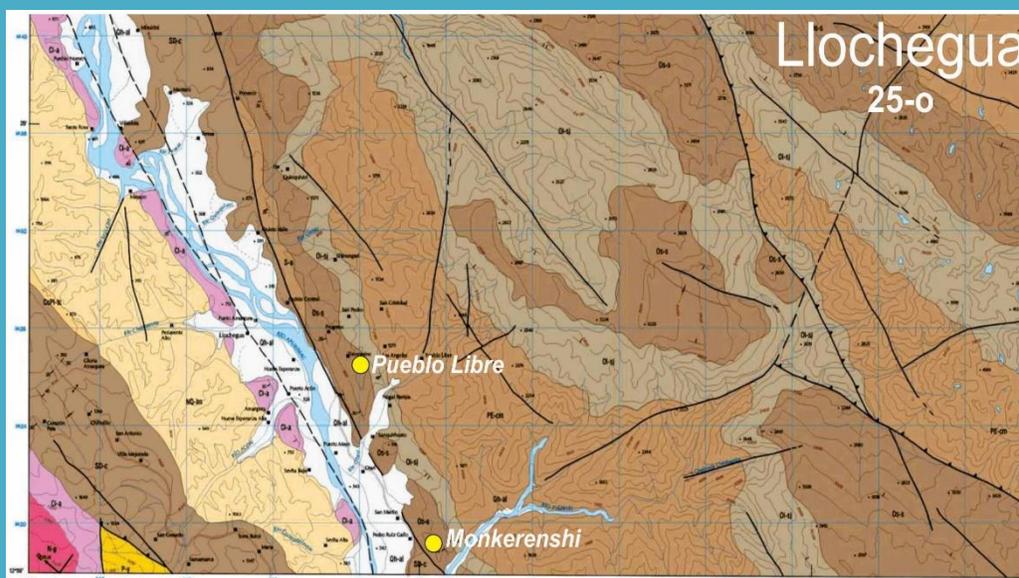
INGEMMET
 Laboratorio de Paleontología-Base de Datos

Registro interno: 3557
 Clasificación: *Synhomalonotus cf. S. tristani* (BRONGNIAR)
 Procedencia: CHIRUMPIARI
 Provincia:
 Departamento: AYACUCHO, CUZCO
 Edad: ORDOVICIANO INFERIOR - MED. (ARENIG.- LLANVIRNIANO)
 Colectado por: MONGE, Robert
 Año de colección: 1998 INSTITUTO GEOLOGICO



Lugares visitados

- Sector Pueblo Libre
- Sector Monkerenshi
- Sector Libertad
- Sector Tarancato
- Sector Omayá
- Sector Catarata
- Sector Nueva Alianza
- Sector Villa El Salvador.



Monge M., R., Valencia M., M. & Sánchez M., J. 1998.
Geología de los cuadrángulos de Llochegua (25-o), río Picha (25-p) y **San Francisco (26-o)**. Boletín de INGEMMET, Serie A (Carta Geológica Nacional), 120, 1-253.

Monkerenshi



Afloramiento en Monkerenshi con abundante fauna fosilífera.

BRAQUIÓPODOS

Paralenorthis immitatrix
HAVLICEK and BRANISA 1980



TRILOBITE

Hoekaspis megacantha
(LEANZA)



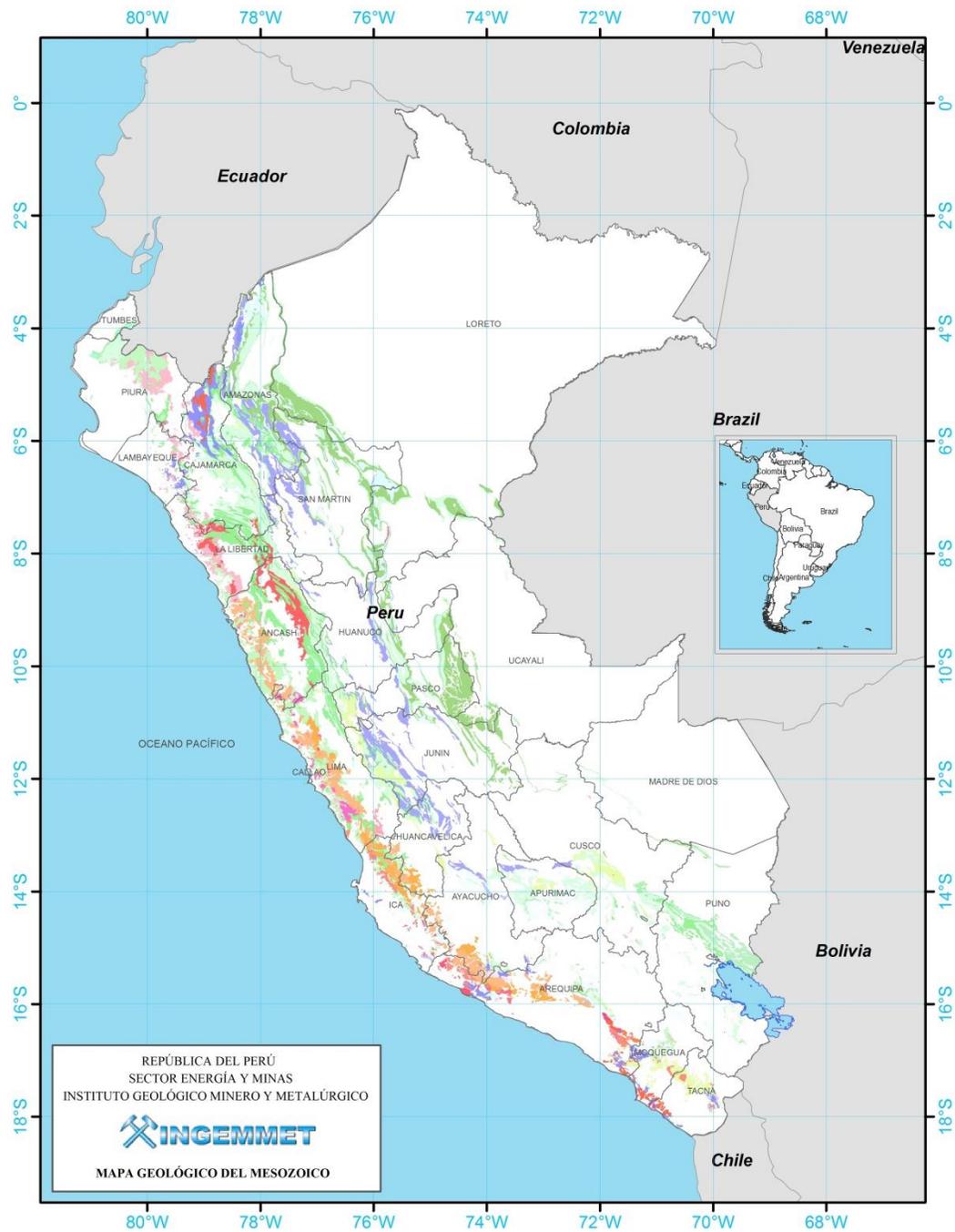
BRAQUIÓPODOS





Chacaltana *et al.* (2006)





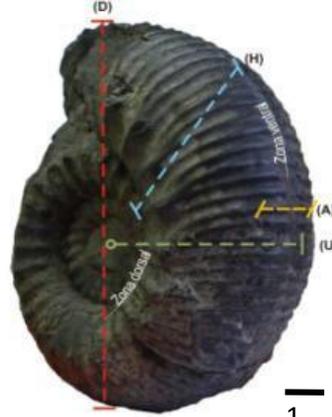
MESOZOICO



Podozamites sp.



Weichselia peruviana ZEILLER



(D) Diámetro = 10 cm.
 (A) Ancho = 4 cm.
 (U) Distancia entre el ombligo y la última vuelta = 4,6 cm.
 (H) Altura de la última vuelta = 2,6 cm.

1
cm



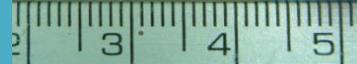
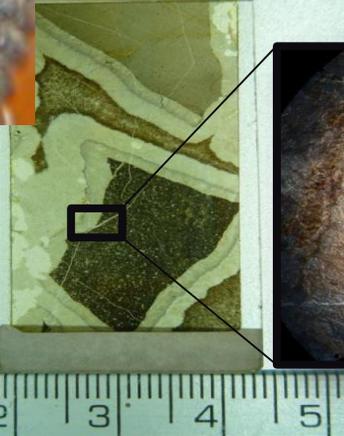
Vista ventral



Líneas de sutura

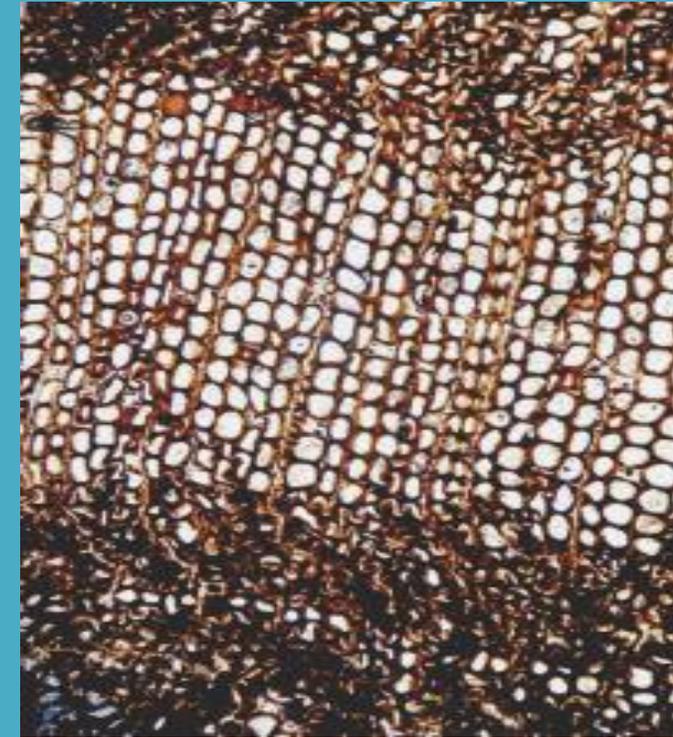


Vista frontal



Los afloramientos de rocas sedimentarias que albergan los fósiles, se encuentran a 11 kilómetros al norte de la localidad de Caylloma en el cerro Falda de Huagra, a lo largo de la quebrada Queccarahui, entre 4500 y 5000 msnm sobre la cordillera Occidental de los Andes

TRONCO DE ÁRBOL DE CONÍFERA FÓSIL



Colección de INGEMMET

En el Departamento de Arequipa, Perú.



PRIMER REGISTRO DE MADERA DE PODOCARPACEAE? DEL CRETÁCICO INFERIOR EN AREQUIPA, SURESTE DE PERÚ*

Luz Marina Tejada-Medina¹, Silvia Gnaedinger², Mariana Brea³ y Bilberto Zavala⁴

¹Área de Paleontología de la Dirección de Geología Regional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Av. Canadá 1470, San Borja, 41 Lima, Perú. ltejada@ingemmet.gob.pe

²Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste (CECOAL-CONICET/UNNE). Casilla de Correo 128, 3400 Corrientes, Corrientes, Argentina. sgnaed@botmail.com

³Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTP-CONICET), Dr. Matteri y España s/n, E3105BWA Diamante, Entre Ríos, Argentina. cimbrea@gmail.com

⁴Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Av. Canadá 1470, San Borja, 41 Lima, Perú. bcavala@ingemmet.gob.pe

En el Sureste de Perú aflora una secuencia jurásica-cretácica de dirección NO-SE estructuralmente plegada y limitada por una falla inversa integrada por las formaciones Labra, Hualhuani, Gramadal en el bloque de techo y las formaciones Murco y Arcurquina en el bloque de piso/muro. En este trabajo se da a conocer el hallazgo de un tronco silicificado, en areniscas cuarzosas de la Formación Hualhuani (Cretácico Inferior), que aflora a una altitud de 4450 msnm en la ladera sureste del cerro Tururunca, a 22,2 km de la localidad de Huambo en el departamento de Arequipa, Perú. El fragmento fósil analizado es un leño picnoxílico con punteaduras en las paredes radiales de las traqueidas de tipo araucarioide, uniseriadas-biseriadas, contiguas y alternas, campos de cruzamientos con una, algunas veces, dos oculiporos (tipo cupressoide/podocarpoide o transiciones) y ooporos (tipo fenestroides). Por estos caracteres diagnósticos es identificado como *Metapodocarpoxyylon* Dupéron-Laudoueneix *et* Pons con probable afinidad a la familia Podocarpaceae (Orden Coniferales). Este taxón tiene una distribución temporal y geográfica restringida, es endémico del norte del Gondwana y corresponde a un rango temporal desde el Jurásico Medio al Cretácico Inferior, en la parte norte de las provincias de WASA ("Provincia Palinológica Oeste Africana-Sudamericana") y de ASA ("Provincia Palinológica Africana-Sudamericana"). El hallazgo de este género en la Formación Hualhuani contribuye al conocimiento de las paleofloras que habitaron durante el Jurásico-Cretácico del centro-oeste del supercontinente Gondwana y confirma que *Metapodocarpoxyylon* es un indicador temporal y paleogeográfico.

LIBRO DE RESÚMENES

84

XVI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología

2015

Premios Jóvenes Doctores

Palinología

Daiana Rockenback Boardman
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

A passagem entre as zonas *Vittatina costabilis* e *Lueckisporites virkkiae* na porção sul da bacia do Parana, Permiano, no Brasil.

Paleobotánica

Bárbara Cariglino
CONICET - Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"

La formación Cerro de las Cabras (Triásico) en su área tipo, Mendoza: antecedentes históricos y paleobotánicos.

Luz Marina Tejada Medina
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)

Primer registro de madera de Podocarpaceae? del Cretácico Inferior en Arequipa, Sureste de Perú.

Publicadas por A. Paleobotánica Palinología a la/s 6:34 a. m.

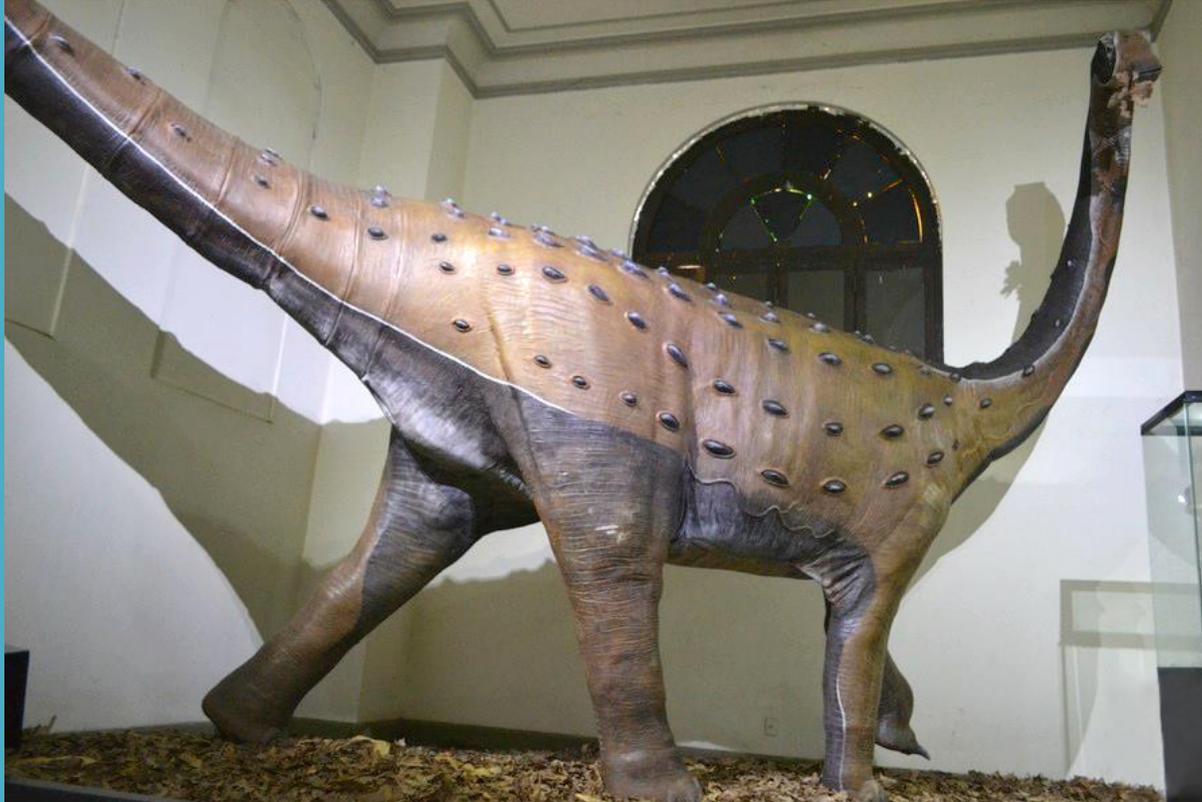
 +2 Recomendar esto en Google

Etiquetas: ALPP, Anuncios, Concursos, Eventos

jueves, 21 de mayo de 2015

Boletín de la ALPP Número 15

LA CUENCA BAGUA
LOS DINOSAURIOS DEL MESOZOICO DE LA AMAZONIA



Titanosauria indet.
Campaniano – Maastrichtiano (83 – 72 Ma), Formación Fundo el Triunfo,
Bagua Grande, Amazonas

LA CUENCA ENE

LOS ARCOSAURIOS DEL MESOZOICO DE LA AMAZONIA

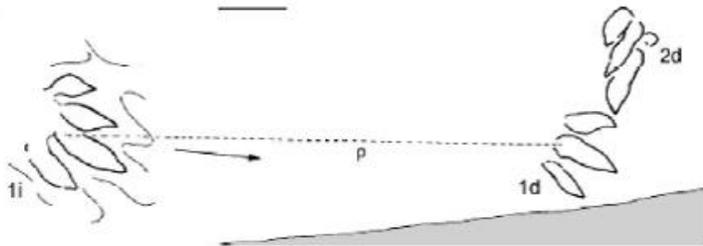
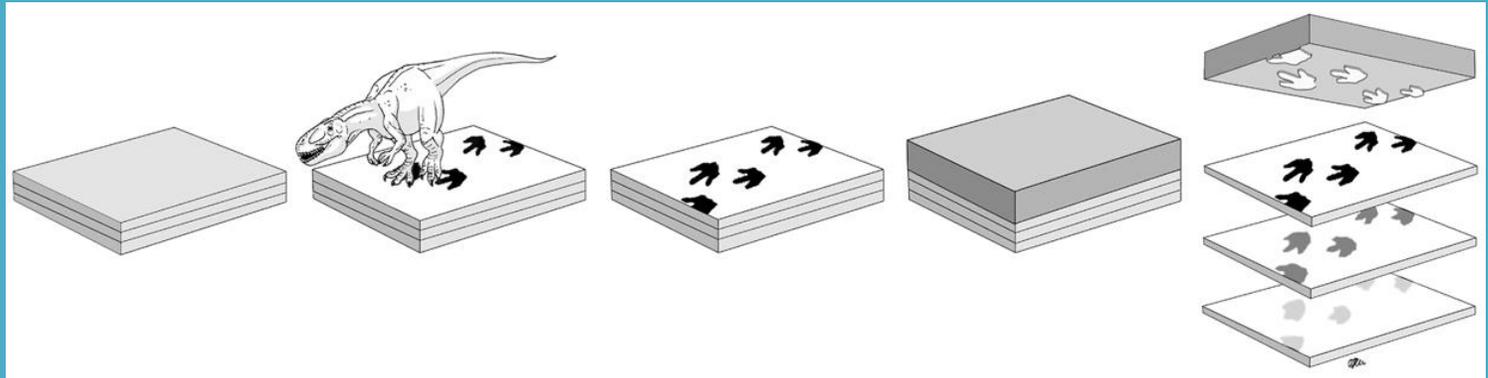


Figura 2. Vista general (fotografía e ilustración esquemática) de las icnitas del arcosaurio de la Cuenca Ene identificado como *Brachychirotherium isp.* Se aprecian dos huellas correspondientes al evento 1 (1i y 1d) y una al evento 2 (2d). Alrededor de la huella 1i se observan las alteraciones del barro producidas en el momento de la pisada. La flecha indica la dirección del desplazamiento en el evento 1. La escala ubicada en el esquema representa 10 cm. Abreviaturas: d, huellas derecha; i, huella izquierda; p, paso.



Figura 3. *Brachychirotherium isp.*, huella 1i (ubicación, detalle fotográfico e ilustración esquemática). Abreviaturas: α, ángulo de divergencia; I-IV, dígitos I-IV. La escala ubicada en el esquema representa 10 cm.

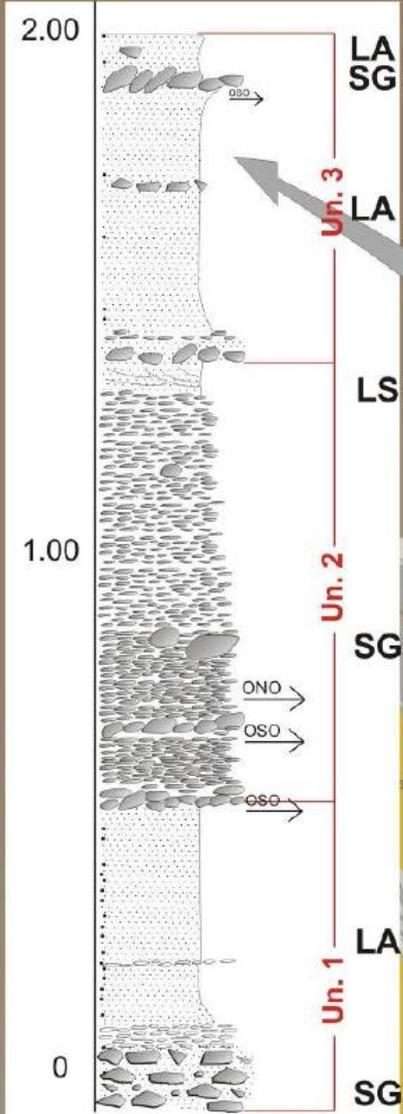
Brachyrotherium sp.
Archosauria : "Rausuchidae"
Quebrada Panga, entre Mazamari y
Puerto Ocopa, Región Junin. Triásico
medio - superior, Formación
Sarayaquillo, Cuenca Ene

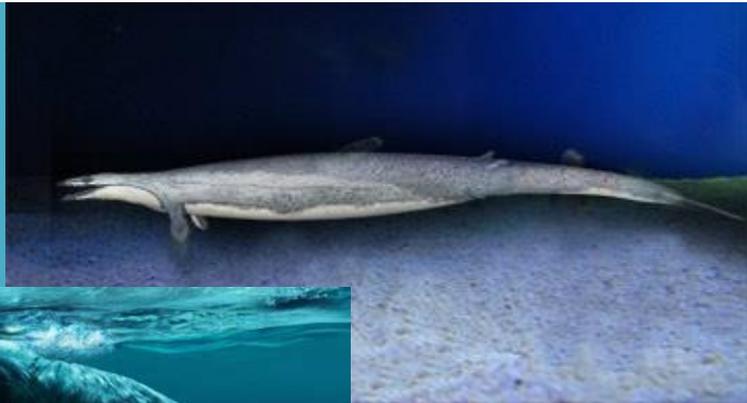
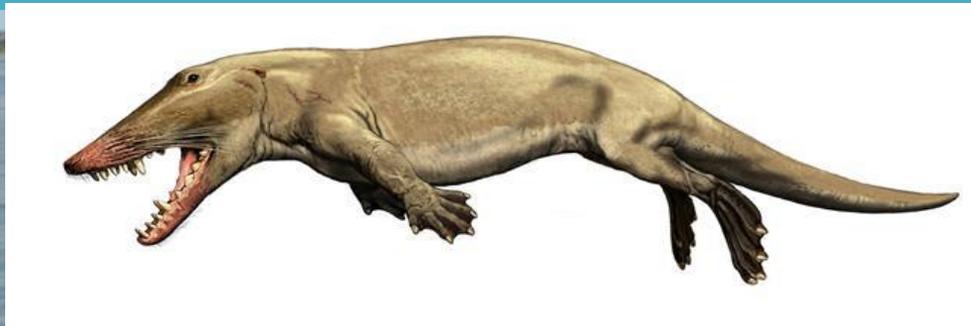




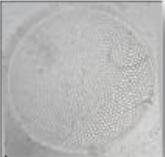
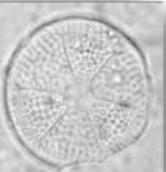
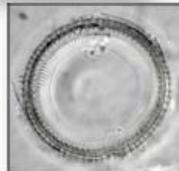
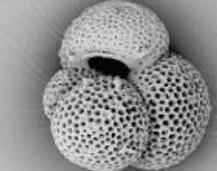
CENOZOICO

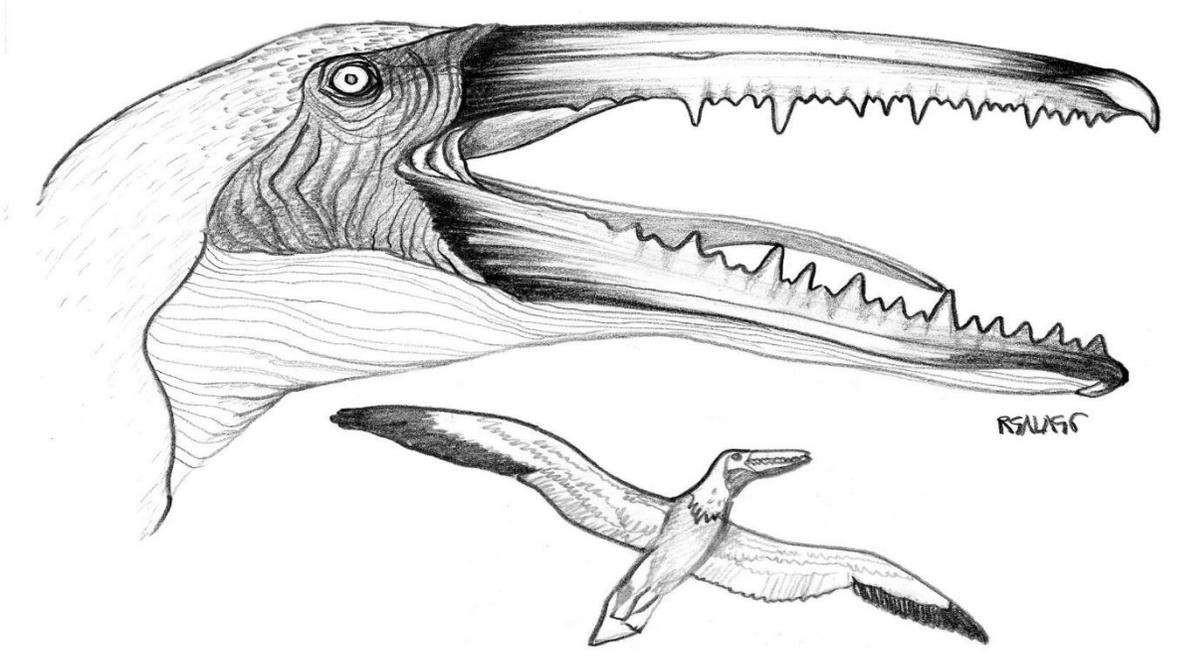
La Brea, Talara





MIOCENO

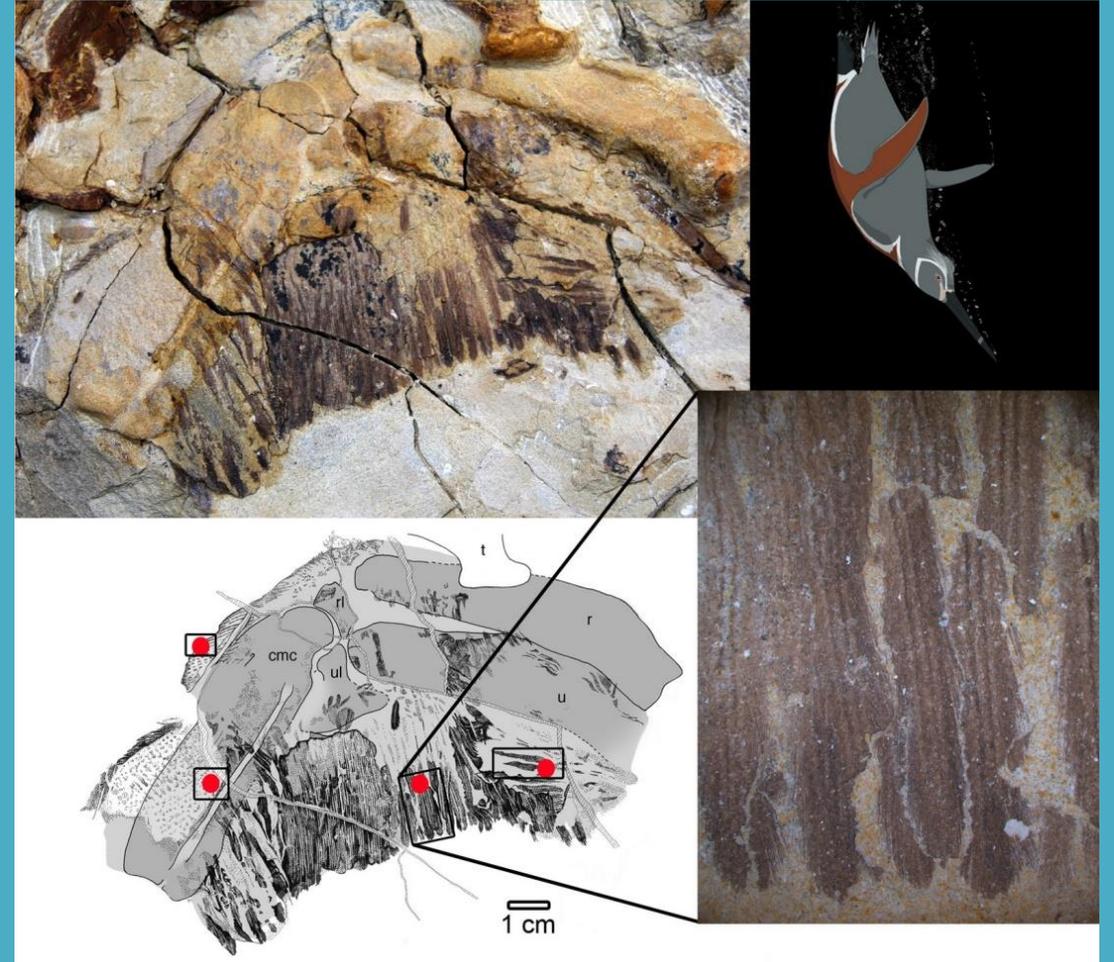
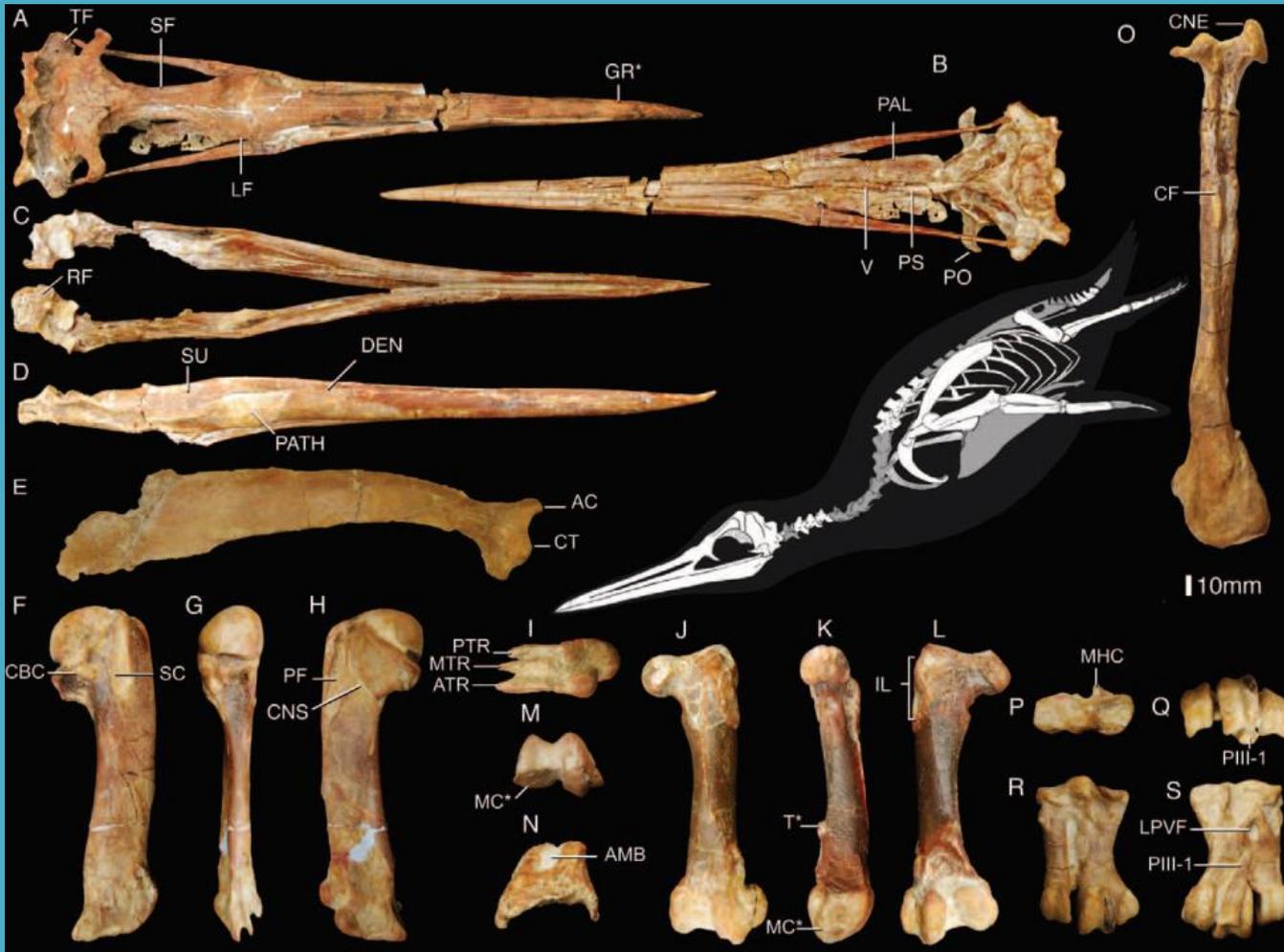
Eventos bióticos	Eventos Climáticos
 <p>Mioceno superior, dispersión y diversificación de diatomeas del orden centrales:</p>   <p><i>Coscinodiscus oculus iridis</i>, <i>Actinoptychus senarius</i>, <i>Paralia sulcata</i>. Presencia de Discoasteridos como <i>Discoaster challengeri</i>, <i>D. quinquerramus</i> y <i>D. variabilis</i>.</p>	<p>En el Mioceno medio, sedimentos continuos de diatomeas evidencian una intensificación de los procesos de surgencia de la corriente peruana, señalando temperaturas relativamente bajas, mayor oxigenación y productividad. Relacionados a eventos volcánicos. (especies: <i>Actinoptychus senarius</i>, <i>Coscinodiscus oculus iridis</i> y <i>Paralia sulcata</i>).</p>
 <p>Inicios del Mioceno superior abundante fauna de foraminíferos bentónicos. Taxas euritermales y de aguas cálidas. Domina la familia <i>Nonionidae</i></p> 	<p>En el Mioceno inferior: Se produjo enfriamiento y aumento del volumen de hielo en la Antártida, provocando un brusco descenso del nivel del mar. Entre el Oligoceno y el Mioceno variaciones cíclicas del volumen de hielo en la Antártida, relacionadas a ciclos orbitales semejantes a los descritos por Milankovich para el Cuaternario (Zachos, 2001; Naish, 2001).</p>
 <p>Mioceno inferior-medio. alta diversidad específica de foraminíferos planctónicos (aprox. 42 especies). abundan taxas de aguas cálidas: <i>Globigerinoides sacculifer</i>. Aparecen <i>Miogypsinoides</i>.</p>	<p>Ocurre El Optimo climático del Mioceno medio: En las latitudes medias las temperaturas se elevan hasta 6° C por encima de las actuales.</p> <p>Eventos marinos de aguas cálidas.</p>



Prueba de ello de esta actividad marina tenemos espectaculares evidencia fósil de mamíferos muy preservados de la Cuenca Pisco.

LOS PINGÜINOS GIGANTES DE PLUMAJE PARDO DE PARACAS.

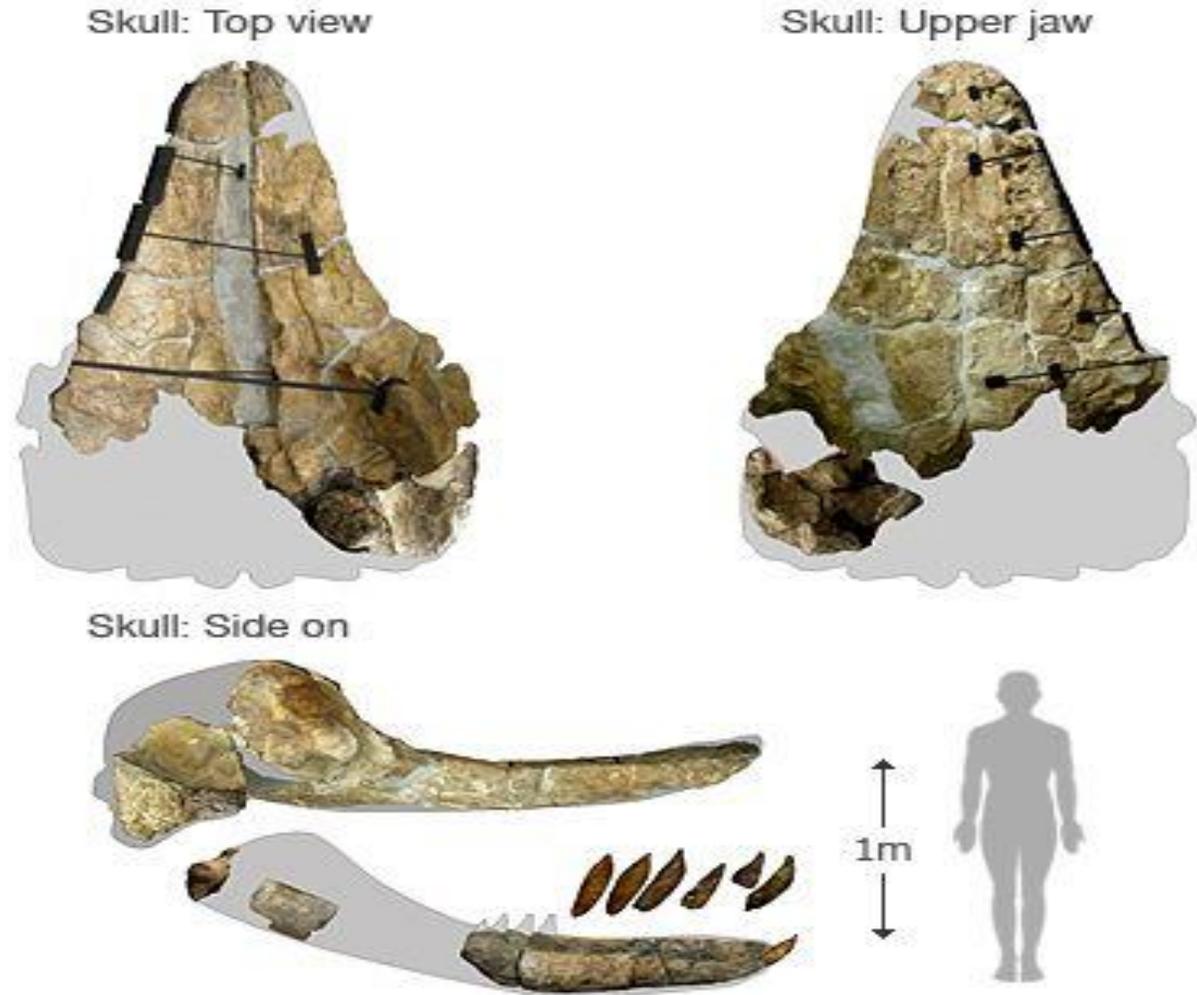
AVES : ORDEN SPHENISCIFORMES



Inkayacu paracasensis Clarke et al 2010

Eoceno Superior del Punto Yumaque, Formación Paracas (36 ma) Reserva Nacional de Paracas, Ica

ORDEN CETACEA : SUB ORDEN ODONTOCETI SUPERFAMILIA PHYSETEROIDEA



Source: Nature and C Letenneur/MNHN

***Livyatan melvillei* Lambert et al 2010**

Cerro Colorado, Ocucaje, ICA. Formación Pisco,
 Mioceno Tardío (9 ma)

Nombre común	Antigüedad	Nombre científico	Lugar del hallazgo-Año	Publicación
Pinguino	33-40 MA	<i>Inkayacu paracasensis</i>	Reserva Nacional de Paracas-2007	Science
Cachalote	12-13 MA	<i>Livyatan melvillei</i>	Desierto de Ocucaje-2008	Nature

LA IMPORTANCIA DEL REGISTRO FÓSIL EN LAS COLECCIONES PALEONTOLÓGICAS



Museo de Historia Natural de la UNMSM



Visita a la colección Paleobotánica del Museo La Plata (Argentina).



Colección micropaleontológica en SEGEMAR (Argentina)



Colección Frenguelli, División Ficología Museo La Plata (Argentina).

HISTORIA DE LA PALEONTOLOGÍA EN EL PERÚ

1872 – La Sección IV: Minas y Manufactura del Cuerpo de Ingenieros Civiles del Estado, tuvo como función “Formar el Mapa Geológico e Inventariar los recursos minerales de Perú”, donde destaca la participación de José Sebastián Barranca, quién es considerado el precursor de uso de la paleontología en el cartografiado geológico nacional.

1897 – José Balta publica en el Boletín de Minas Industria y Construcciones sobre “Fósiles de Carabaya”, dando inicio a la relación entre la paleontología y las materias primas.

1960- El Gobierno peruano crea la Comisión Carta Geológica Nacional, y se inaugura el primer Gabinete de Paleontología y Estratigrafía.

1966 – Se crea el Servicio de Geología y Minería y el Laboratorio de Paleontología y Estratigrafía realiza, donde se empiezan a investigar conjuntamente con la Misión Japonesa Paleontológica de los Andes, logrando por primera vez una publicación del Boletín serie D, N° 6 “Fósiles de Lircay –Uruto”.

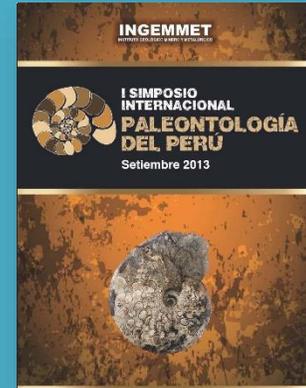
1979 – El INGEMMET realiza trabajos de Bioestratigrafía y empieza a generarse las primeras colecciones paleontológicas.

1995 - Después de una década de trabajo se publica el Boletín “Fauna y Flora Fósil del Perú” que sintetiza información paleontológica del territorio peruano.

2012 – Por primera vez en la historia del país, el INGEMMET logra la repatriación de fósiles de Europa y África. Asimismo, se realizan las Exposiciones Itinerantes de Fósiles del Perú en los departamentos de Cajamarca, Lima, Arequipa y Puno. Continuando con el rol promotor y de difusión, se realizó por primera vez el Curso-Taller de Paleontología para Niños.

Desde **2013** – El INGEMMET organiza el I Simposio Internacional de Paleontología del Perú y se inicia la construcción del primer catálogo virtual de fósiles, creándose así una cultura de respeto al patrimonio paleontológico del país.

2018 – El INGEMMET organiza el II Simposio Internacional de Paleontología del Perú.



PALEOTECA



Archivo estanterías móviles compacto estantes móviles de sistema de gabinete archivamiento de fósiles



Etapas de curación paleontológica. Actividad de conservación de las muestras fósiles, Archivamiento físico de las muestras fósiles en mobiliarios los estantes. C) incorporación de información de ubicación de las muestras en el archivo digital.



DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS MUSEO DE HISTORIA NATURAL UNMSM (LIMAFERRE)

CONVENIO INGEMMET MUSEO DE HISTORIA NATURAL UNMSM



Pingüino gigante *Inkayacu paracasensis*

Inkayacu paracasensis
Edad: Eoceno superior (10 millones de años)
Localidad: Paracas, Perú



Livyatan melvillei
Cerro Colorado, Ocucaje



"Perezoso acuático"
Thalassocnus natans
Edad: 6 millones de años
Sacaco, Arequipa



HUELLAS DE UN ARCOSAURIO TRIÁSICO EN LA FORMACIÓN SARAYAQUILLO (CUENCA ENE, PERÚ) Y EL ICNOREGISTRO DE VERTEBRADOS EN EL MESOZOICO DEL PERÚ

TRIASSIC ARCHOSAURIAN TRACKS IN THE SARAYAQUILLO FORMATION (ENE BASIN, PERU) AND THE VERTEBRATE ICNOCOLOGICAL RECORD IN THE MESOZOIC OF PERU

Rodolfo Salas-Gismondi¹ y César Chacaltana²

RECIBIDO EN DICIEMBRE 2009

RESUMEN



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of South American Earth Sciences

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jsames



A high resolution stratigraphic framework for the remarkable fossil cetacean assemblage of the Miocene/Pliocene Pisco Formation, Peru

Leonard Brand^{a,*}, Mario Urbina^b, Arthur Chadwick^c, Thomas J. DeVries^d, Raul

^a Department of Earth and Biological Sciences, Loma Linda University, 24941 Stewart St., Loma Linda, CA 92350, United States

^b Museo de Historia Natural, Lima 14, Peru

^c Southwestern Adventist University, Keene, TX 76059, United States

^d Burke Museum of Natural History and Culture, University of Washington, Seattle, WA 98195, United States

* Geoscience Research Institute, Loma Linda, CA 92350, United States

ScienceExpress

Report

Fossil Evidence for Evolution of the Shape and Color of Penguin Feathers

Julia A. Clarke,^{1*} Daniel T. Ksepka,^{2,3} Rodolfo Salas-Gismondi,⁴ Ali J. Altamirano,⁴ Matthe Liliana D'Alba,⁵ Jakob Vinther,⁶ Thomas J. DeVries,⁷ Patrice Baby^{8,9}

¹Department of Geological Sciences, University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, USA. ²Department of Atmospheric Sciences, North Carolina State University, Raleigh NC 27695-8208, USA. ³Department of Paleontology, North Carolina Museum of Natural Sciences, Raleigh NC 27601-1029, USA. ⁴Departamento de Paleontología de V. de Historia Natural-UNMSM, Lima 14, Perú. ⁵Integrated Bioscience Program, University of Akron, Akron, OH 44325, USA. ⁶Department of Geology and Geophysics, Yale University, New Haven, CT 06511, USA. ⁷Burke Museum of Natural History and Culture, University of Washington, Seattle WA 98195, USA. ⁸IRD: LMTG; 14 Av. Edouard Belin, F-31063 Toulouse, France. ⁹Université de Toulouse; UPS; LMTG; F-31400 Toulouse, France.

New Middle Eocene Whales from the Pisco Basin of Peru

Author(s): Mark D. Uhen, Nicholas D. Pyenson, Thomas J. Devries, Mario Urbina, and Paul R. Renne

Source: Journal of Paleontology, 85(5):955-969, 2011.

Published By: The Paleontological Society

DOI: 10.1666/10-162.1

URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1666/10-162.1>

BioOne (www.bioone.org) is a nonprofit, online aggregation of core research in the biological, ecological, and environmental sciences. BioOne provides a sustainable online platform for over 170 journals and books published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Web site, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/page/terms_of_use.

[Palaeontology, Vol. 52, Part 1, 2009, pp. 251-269]

BIOCHRONOLOGICAL RELATIONSHIPS OF THE EARLIEST SOUTH AMERICAN PALEOGENE MAMMALIAN FAUNAS

by JAVIER N. GELFO*, FRANCISCO J. GOIN*, MICHAEL O. WOODBURNE† and CHRISTIAN DE MUIZON‡

* División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n (B1900FWA) La Plata, Buenos Aires, Argentina; e-mail: jgelfo@fcnym.unlp.edu.ar

XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos.

Sociedad Geológica del Perú, Pub. Esp. N° 9 (2010), Cusco p.213-216

DESCUBRIMIENTO DE CORNULÍTIDOS Y OTROS RAROS INVERTEBRADOS ORDOVÍCICOS EN EL ALTIPLANO PERUANO

César Chacaltana¹, Juan Carlos Gutiérrez-Marco², Isabel Rábano³ y Diego C. García-Bellido²

¹ INGEMMET, Av. Canadá 1470, Lima, Perú. cchacaltana@ingemmet.gob.pe

² Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), José Antonio Novais 2, 28040 Madrid, España. jcgrapto@geo.ucm.es, diego.gbc@geo.ucm.es

³ Museo Geominero IGME, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid, España. i.rabano@igme.es

INTRODUCCIÓN

Los afloramientos ordovícicos del Perú han librado fósiles muy diversos, entre los que predominan notablemente los graptolitos, trilobites, braquiópodos y cefalópodos, siendo más escaso el registro de otros grupos de moluscos (bivalvos, gasterópodos, rostroconchas), hiolitidos, paleoscolécidos, briozoos, equinodermos, filocáridos, poríferos, cnidarios, ostrácodos o conodontos, cada uno de los cuales se halla restringido hasta el momento a una o dos localidades peruanas; si bien, entre todos, suman bastantes formas en común con el sector argentino-boliviano de la gran cuenca paleozoica de los Andes Centrales (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2004, 2008; Evans, 2007; Gutiérrez-Marco y Villas, 2007; García-Bellido *et al.* 2008; Maletz *et al.*, 2010 y referencias citadas en estos trabajos). La presente nota suma el descubrimiento de cornulitidos en el Ordovícico del Perú al tiempo que amplía el exiguo registro nacional de cnidarios gasterópodos

Referencias bibliográficas



PALEONTOLOGÍA EN EL GEOCATMIN

Identificar

Ammonites

CLASE	CEPHALOPODA Leach, 1817
DEPARTAMENTO	AYACUCHO
Litoestratigrafía	FM. CONDORSINGA
LEYENDA	CON FOTO

Haga click para acercarse

Listado de Capas

- Limite Politico Administrat
- Indice de Boletines y Hoja
- Catastro Minero
- Areas Restringidas a Activ
- Paleontología
 - Ammonites
- Geología Mapas 50,000
- Geología Regional
- Geología Nacional
- Fallas
- Curvas de Nivel
- Contacto
- Geología
- Ocurrencias de Minerales
- Cartera de Proyectos Mine
- Metalogenético
- Rocas y Minerales Industr
- Certificación Ambiental
- Hidrogeología
- Geotectónica
- Peligros Geológicos
- Vulcanología

SUPERFAMILIA: BILUCERATACEAE Nyati, 1867
Lugar: CERRO PUYHUA
Colectado por: GUEVARA, Carlos

PLATAFORMA WEB DEL INGEMMET

SERVICIOS GEOLÓGICOS Y MINEROS



OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO
Es un centro de estudio y vigilancia de los volcanes activos del sur del Perú, de carácter multidisciplinario, cuya fin es determinar la naturaleza y probabilidad de ocurrencia de una erupción volcánica; evaluar los tipos de peligros volcánicos en base a estudios geológicos y análisis especializados; y proporcionar alertas oportunas a la sociedad.



CATÁLOGO VIRTUAL DE PELIGROS GEOLÓGICOS
Contiene conceptos básicos sobre peligros geológicos por movimientos en masa, ubicación de zonas críticas con recomendaciones generales para la prevención y mitigación de desastres



PERÚ EN ALERTA
Visualice las zonas críticas y peligros geológicos a nivel nacional.



REPOSITORIO INSTITUCIONAL
Provee acceso libre a las publicaciones producidas por el INGEMMET, tales como: boletines geológicos, artículos, ponencias, entre otros. Todos los documentos permiten su descarga, impresión o archivo



PERÚ EN ALERTA: ALERTA VULCANOLÓGICA
INGEMMET invita a las autoridades locales, regionales y nacionales a revisar los informes y reportes de peligros volcánicos a nivel nacional, asimismo su vigilancia en tiempo real.



BIBLIOTECA
Ofrece la mejor y más variada colección de recursos bibliográficos impresos y electrónicos especializados en geociencias.



CARTA GEOLÓGICA
Contiene los mapas geológicos a escala 100,000 y 50,000 de los boletines (al año 1999) y de las Franjas 1, 2, 3 y 4 (2000-2004). Cada mapa geológico, es parte de un boletín que pueden ser descargados desde la página web.



CATÁLOGO VIRTUAL PALEONTOLÓGICO DEL PERÚ
Ilustra y referencia algunos tipos paleontológicos claves para conocer nuestra estratigrafía. Las especies que se muestran se conservan en las colecciones que custodia el Área de Paleontología de la Dirección de Geología Regional y que forman parte del patrimonio natural de nuestro país.



BOLETINES GEOLÓGICOS



LIBRE DENUNCIABILIDAD
Relación de peticiones y concesiones mineras extinguidas y que por mandato de la ley debe publicarse en el diario oficial "El Peruano", a fin que toda persona en igualdad de condiciones pueda solicitar un nuevo petitorio sobre sus áreas en determinadas fechas ciertas.



LISTADO DE CADUCOS
Relación de derechos mineros declarados extinguidos por causal de caducidad, producida por el no pago del derecho de vigencia o penalidad durante dos años consecutivos.



NO PAGOS
Archivo descargable en formato Excel que contiene la relación de derechos mineros cuyos titulares no han cumplido con el pago y/o la acreditación oportuna del Derecho de Vigencia o Penalidad hasta el 30 de junio de cada año.



CATASTRO GOOGLE EARTH
Servicio de mapa en web (WMS) según estándares ISO Geomática, que permite la visualización, búsqueda y consulta de los derechos mineros sobre el globo de las imágenes de satélite de Google Earth.



GEOCATMIN ECONÓMICO

CATÁLOGO VIRTUAL DE FÓSILES

El presente catálogo tiene como objetivo proporcionar información práctica de las principales características y atributos de los fósiles que custodia el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Esta información va dirigida a la comunidad científica nacional e internacional que desarrollan actividades en los diversos campos de la paleontología, con fines de aplicación estratigráfica. La meta es constituirse en un manual virtual de consulta paleontológica, donde todos los interesados en conocer los registros fósiles del Perú puedan acceder sin mayor requisito que la curiosidad e interés por nuestra historia geológica.

Se ilustran y referencian algunos tipos paleontológicos claves para identificar nuestra estratigrafía, principalmente los referidos a fósiles invertebrados y plantas. Estos han sido seleccionados por su frecuencia y amplitud de dispersión geográfica, donde destacan algunas especies nativas.

Las especies que se muestran, forman parte de las colecciones del Área de Paleontología de la Dirección de Geología Regional y que constituyen parte del patrimonio natural de nuestro país. Parte de ellos documentaron los primeros mapas geológicos de la Comisión Carta Geológica Nacional, antigua denominación del actual Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).



Braquiópodo



Briozoario



Cefalopodo



Cnidaria



Equinodermo



Planta

CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO

INICIO

GRUPO TAXONÓMICO

- Braquiópodo
- Briozoario
- Cefalopodo
- Cnidaria
- Equinodermo
- Gasterópodo
- Graptolito
- Pelecípodo
- Planta

Av. Canada 1470, San Borja, Lima 41 - Perú Teléfono: (51) 1-6189800 www.ingemmet.gob.pe

webex (1).exe

CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO

INICIO

GRUPO TAXONÓMICO

- Braquiópodo
- Briozoario
- Cefalopodo
- Cnidaria
- Equinodermo
- Gasterópodo
- Graptolito
- Pelecípodo
- Planta

Grupos

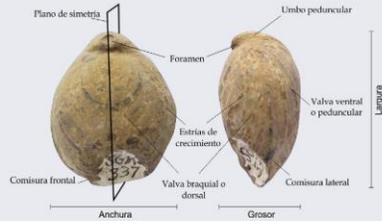
Braquiópodos



LOS BRAQUIÓPODOS

Son invertebrados marinos cuyo cuerpo se halla contenido en una concha formada por dos piezas o valvas desiguales. Cada individuo vive fijo a algún objeto del fondo cementando su concha o emitiendo un pedúnculo.

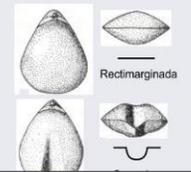
En algunas formas este pedúnculo se atrofia siendo reemplazado por proyecciones



ÁREA CARDINAL

Superficie triangular la cual puede ocupar todo el palíntropo o estar delimitada por aristas umbonales que bajan desde el umbo hasta los extremos del borde posterior.

Tienen un amplio rango estratigráfico desde el Paleozoico hasta la actualidad, pero hay especies características que representan un tiempo bien definido para el Paleozoico de nuestro país.



CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO

INICIO

GRUPO TAXONÓMICO

- Braquiópodo
- Briozoario
- Cefalopodo
- Cnidaria
- Equinodermo
- Gasterópodo
- Graptolito
- Pelecípodo
- Planta

UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA

GRUPO TAXONÓMICO ▶ GÉNERO ▶ ESPECIE

Cefalopodo ▶ Buchiceras HYATT, 1875 ▶ Buchiceras bilobatum HYATT

UBICACIÓN

TIEMPO GEOLÓGICO

UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA

Habitat

Ecología: Carnívoro neotónico de rápido movimiento

Medio de Vida: Marino costero.

Geocronología

Eón: Fanerozoico

Era: Mesozoica

Periodo: Cretáceo

Epoca: Cretáceo Superior

Edad: Coniaciano

Unidad Litoestratigráfica

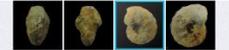
Ubicación

Departamento: CAJAMARCA

Provincia: JAEN

Distrito: JAEN

Bibliografía

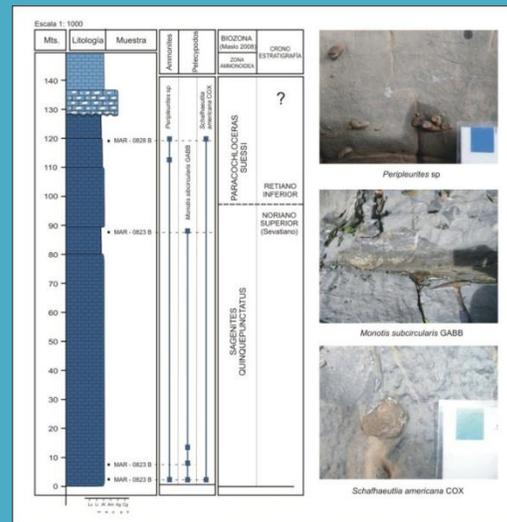
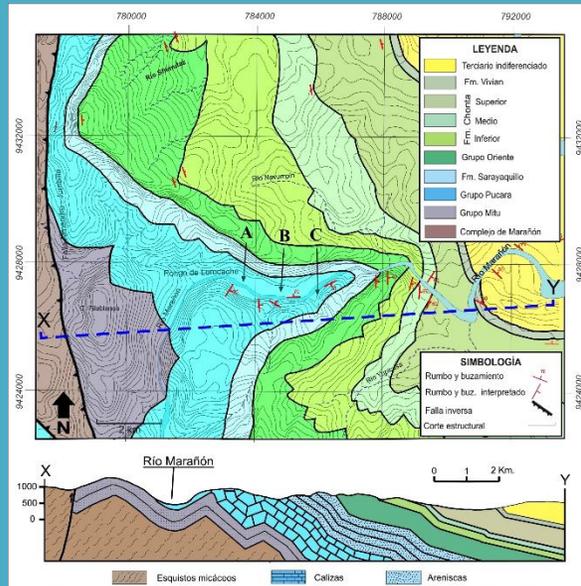


Av. Canada 1470, San Borja, Lima 41 - Perú Teléfono: (51) 1-6189800 www.ingemmet.gob.pe

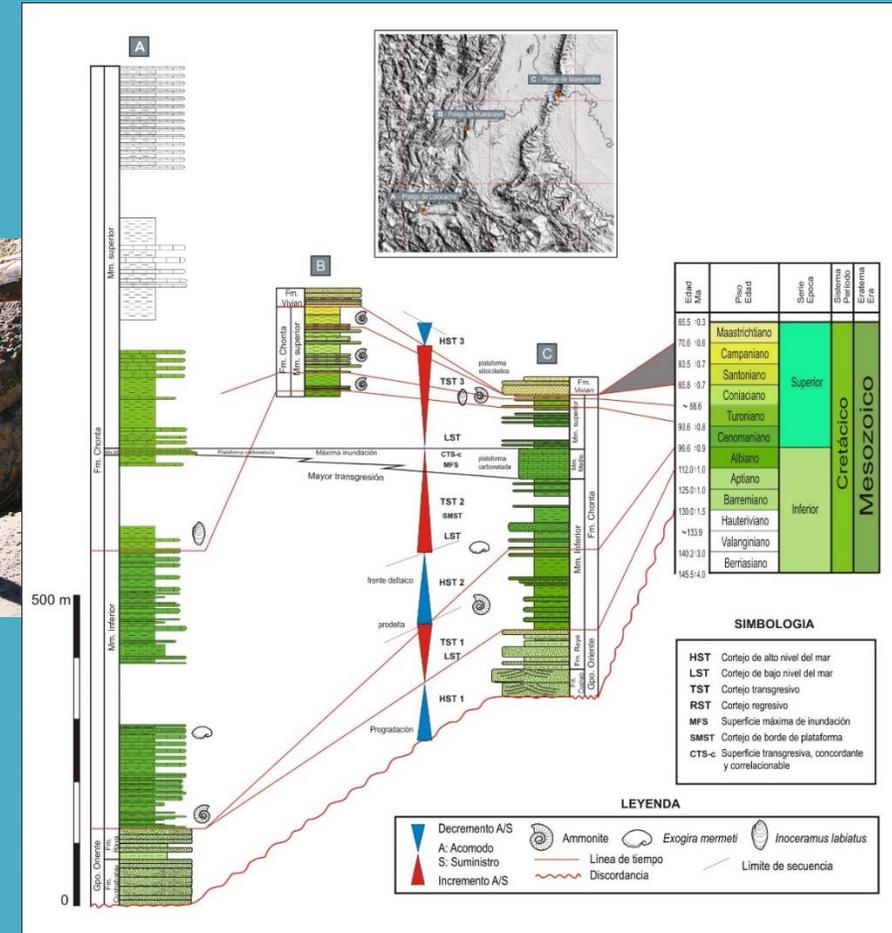
Aplicaciones

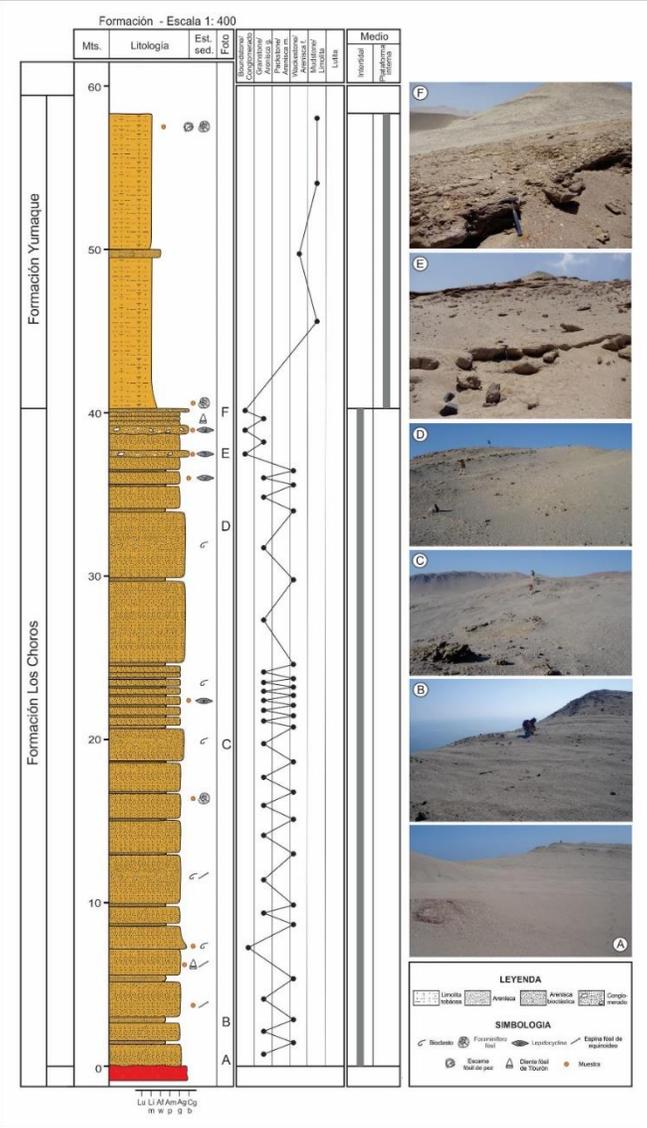
Estratigráfica (biozonas y cronoespecies)

Sirven de control para la identificación de las unidades estratigráficas, útiles para la exploración de los recursos minerales y la identificación de riesgos geológicos. Asimismo, para la datación de los materiales sedimentarios y eventos geológicos.



EDAD	BIOESTRATIGRAFIA	LITOESTRATIGRAFIA	RANGOS	
NORIANO	Superior	GRUPO PUCARÁ	Formación Chambará	
	Medio			
	Superior			<ul style="list-style-type: none"> <i>Choristoceras marshi</i> <i>Vandaites stuerzenbaumi</i> <i>Parasochoceras suessi</i>
	Medio			<ul style="list-style-type: none"> <i>Sagentites quinquepunctatus</i> <i>Halcrites macer</i> <i>Himavallites hogarti</i> <i>Himavallites watsoni</i>
			<ul style="list-style-type: none"> <i>Peripleurites</i> <i>Monotis</i> <i>Schafhaeutlia</i> 	





Revisión de la estratigrafía



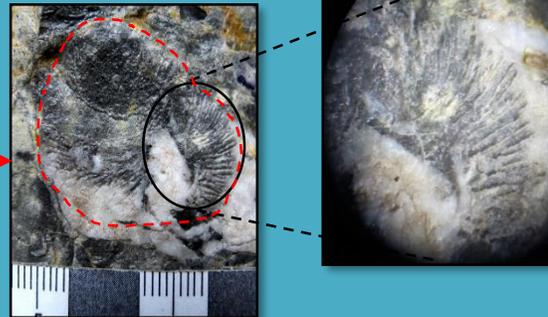
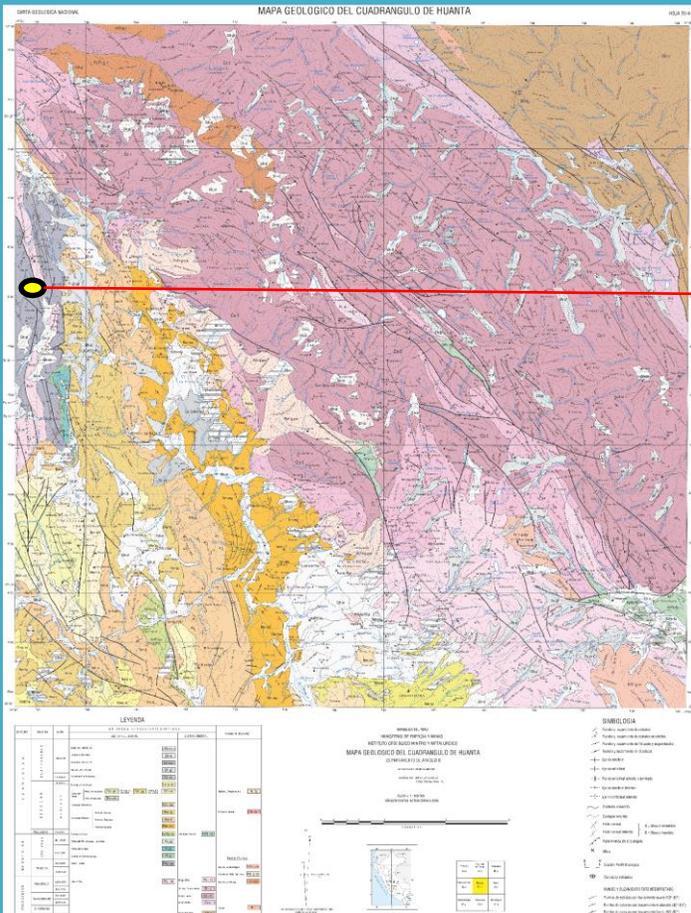
Sección axial de *Lepidocyclina*

Aportes de la Paleontología en la Cartografía geológica

2. CAMBIOS POR REDEFINICIÓN DE UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

❖ Nuevos registros fósiles permiten asignar nuevas edades y redefinir las unidades litoestratigráficas involucradas..

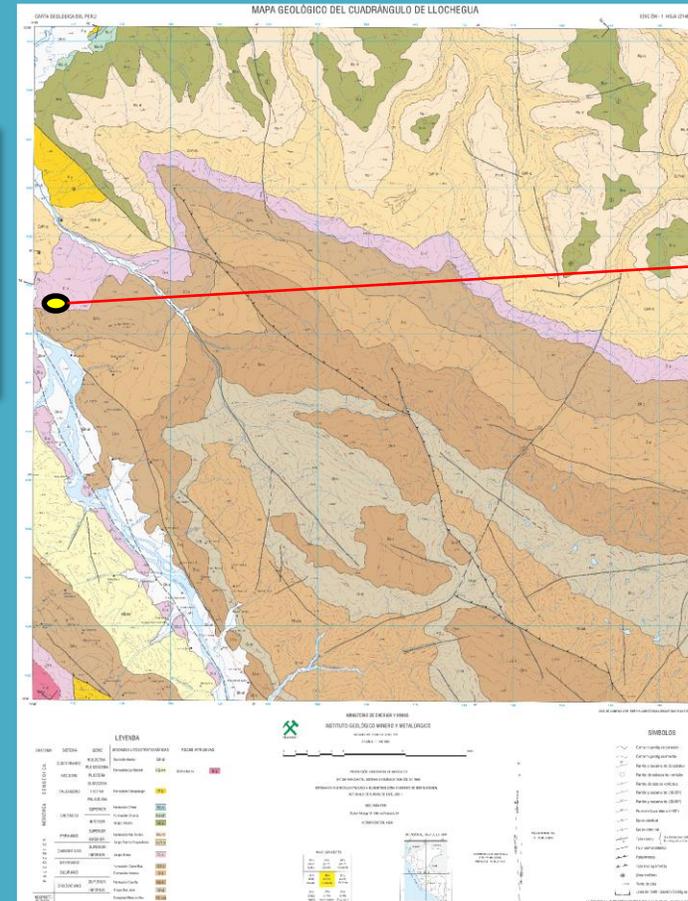
Cuadrángulo de Huanta (26ñ)



Edad fósil: Carbonífero-Pérmico

Unidad litoestratigráfica en el mapa 1:100,000 - Grupo Pucará (Triásico-Jurásico inferior)

Cuadrángulo de Llochegua (25o)



Edad fósil: Triásico-Cretácico

Unidad litoestratigráfica en el mapa 1:100,000 - Formación Ananea (Silúrico - Devónico)

Aplicaciones

Recursos naturales (industriales y energéticos)

Constituyen yacimientos como la caliza, diatomita, fosforita, carbones, hidrocarburos, etc.



Carbón



Diatomita



Caliza



Fosfato

Aplicaciones

Recursos geológicos renovables (los no renovables se agotan)
Fortalece los sectores ligados a Educación, Cultura y Turismo

SOCIALIZACIÓN PALEONTOLÓGICA
EXPOSICIONES ITINERANTES

CAJAMARCA

AREQUIPA

PUNO

PALEONTOLOGÍA PARA NIÑOS

PRIMER SIMPOSIO DE PALEONTOLOGÍA

INGEMMET



INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

PLAYA LA MINA
LA MINA BEACH

Hace 48 millones de años, en el mar de la Península de Paracas, habitaron animales microscópicos pertenecientes al zooplancton, llamados foraminíferos. En la actualidad estos animales se encuentran fosilizados en las rocas de areniscas que aparecen en la Playa La Mina cuyo nombre geológico es Formación Los Choros. Sus conchas de caliza (CaCO₃) permiten estudiar y reconstruir las variaciones isotópicas de oxígeno, carbono marino, temperaturas del agua, incluso, el funcionamiento de las corrientes marinas de la época.

De esta manera se ha podido determinar que desde hace 48 y 37 millones de años acontecieron cambios climáticos donde la temperatura subió hasta 5 grados centígrados, con un correspondiente aumento del nivel del mar y calentamiento de los océanos. Bajo estas condiciones, ocurrieron a su vez movimientos donde la margen continental peruana empezó a hundirse siendo cubierta por un mar con aguas cálidas y bien oxigenadas.

48 million years ago, in the sea of Paracas Peninsula, inhabited by microscopic animals belonging to zooplankton, called foraminifera. Today these animals are fossilized in sandstone rocks that appear on the Playa La Mina is geological formation named Choros. Their shells of limestone (CaCO₃) can study and reconstruct oxygen isotopic variations, marine carbon, water temperatures, even the operation of ocean currents of the time.

Thus it has been determined that for 48 and 37 million years climate changes occurred where the temperature rose to 5 degrees Celsius, with a corresponding rise in sea level and ocean warming. Under these conditions, tectonic movements occurred where the Peruvian continental margin began to sink being covered by a sea with warm, well-oxygenated waters.

CONVENIO: SERANP

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



País de incomparables recursos naturales aprovechables racional y responsablemente, para el desarrollo con inclusión social.

CONCLUSIONES

- El estudio de los fósiles y su organización en lugar y tiempo, proporciona conocimiento y orienta las investigaciones de donde se deducen principios y leyes.
- El registro fósil aporta en los conceptos sobre el origen, distribución y existencia de la vida.
- Resulta clave entender y comprender la evidencia fósil, ligada a sus fundamentos geológicos. De esta manera se puede comprender el presente y las geografías actuales.
- Los fósiles forman rocas de uso industrial y energético.
- Se puede hablar de paleoclimas y proyectar anomalías climáticas.
- Se puede hablar de tiempo geológico y de sucesiones. Con esta información, se pueden construir los mapas geológicos, herramientas fundamentales para dirigir las exploraciones por recursos minerales y energéticos así como obras de gran envergadura.
- Fortalece los sectores ligados a Educación, Cultura y Turismo