

Geologia

10. Gaia: Erregistro fosila eta Paleontologia

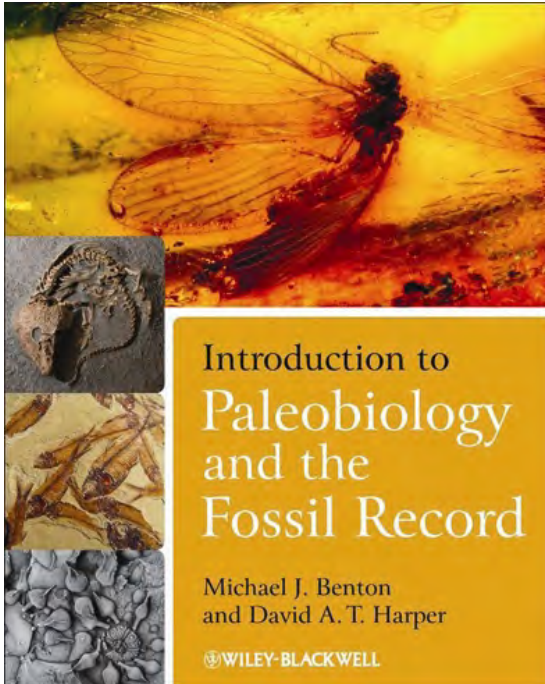
Geologia eta Biologia Graduak (1. kurtsoa) – 2012-2013 ikasturtea

Erregistro fosila eta Paleontologia

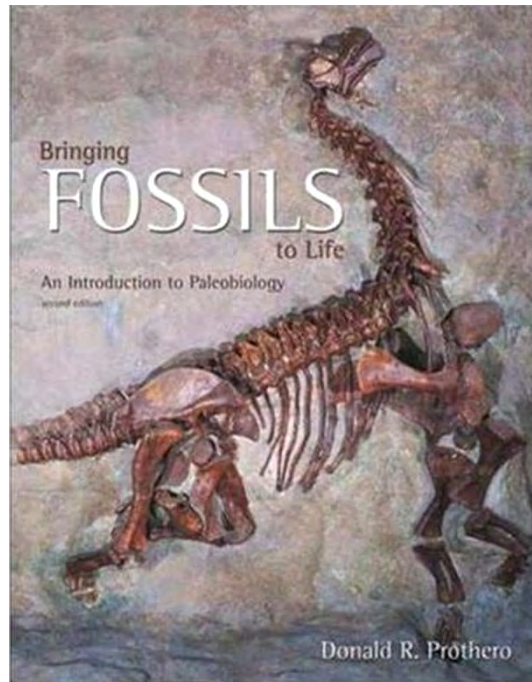
- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

Bibliografia

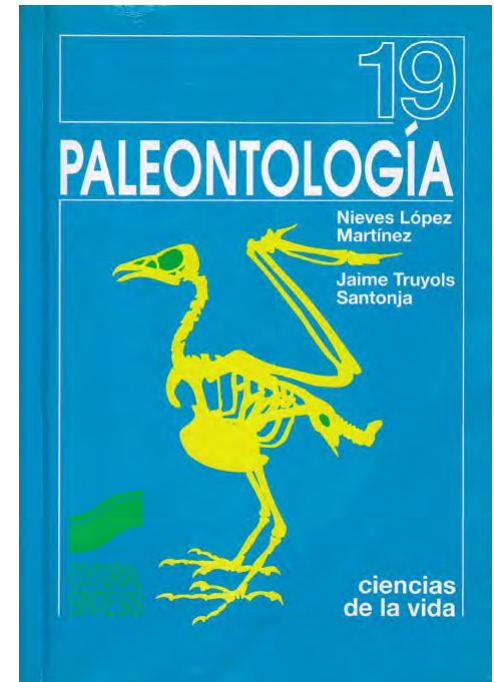
1



2



3



1) BENTON, M. & HARPER, D. A. (2009). Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell, Oxford, 592 pp.

2) PROTHERO, D. R. (2004). Bringing Fossils to Life. An introduction to Paleobiology. WCB/Mc Graw-Hill, Boston, 457 pp.

3) LÓPEZ-MARTÍNEZ, N. & TRUYOLS, J. (1994). Paleontología. Ed. Síntesis, Madrid, 334 pp.

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarritzko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

Paleontologia

- 1825 (Blainville-ko Ducrotay) terminologia eratu zuen
- 1834 (Fischer von Waldheim) literaturan aipatzen hasi

Etimologia. Grekeratik hartutako hiru hitzez osatua

- *palaíos* = aintzinako
- *ontos* = izakia
- *logos* = zientzia edo tratatua

Denbora geologikoan zehar azaldutako bizidunen **arrasto fosilak** ikertzen dituen zientzia da.



Fosila

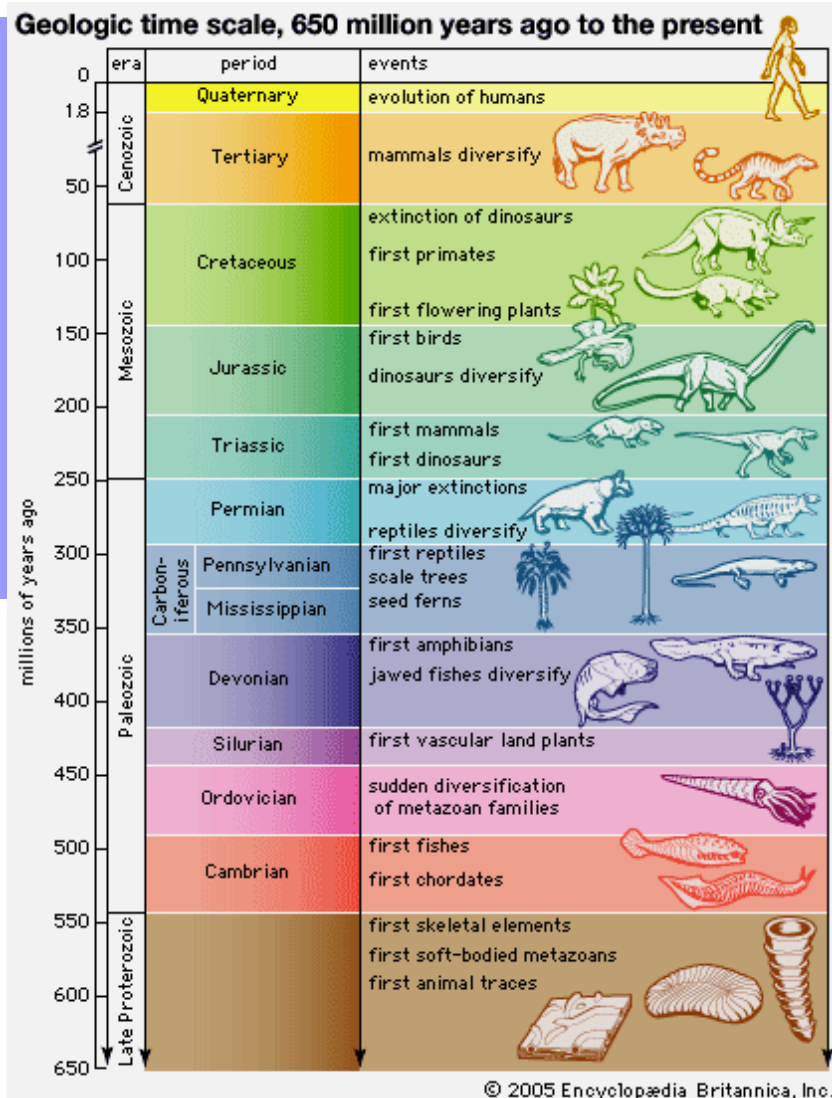
Erregistro fosila aztertuz bizitzaren historia ikertzen duen zientzia da (Simpson, 1983)

Fosilak eta Erregistro fosila (1)

Fosilak iraganeko bizidunen eta hauen atalen (**gorputz fosilak**) edo aktibitatearen (**iknofosilak eta fosil kimikoak**) arrastoak dira, **prozesu tafonomikoak** pairatu ostean **erregistro geologikoan** preserbatuta geratu direnak, **erregistro fosilaren barne**.

Denbora geologikoan zehar pretserbatuta geratu den fosil bilduma **erregistro fosila** da.

Fosilak arroka sedimentarioetan aurkitzen dira gehienbat.



Fosilak eta Erregistro fosila (2)

Erregistro fosila

Independenteak dira: sorrera eta dinamika desberdina dute biek

Erregistro estratigrafikoa



**Erregistro
geologikoa**

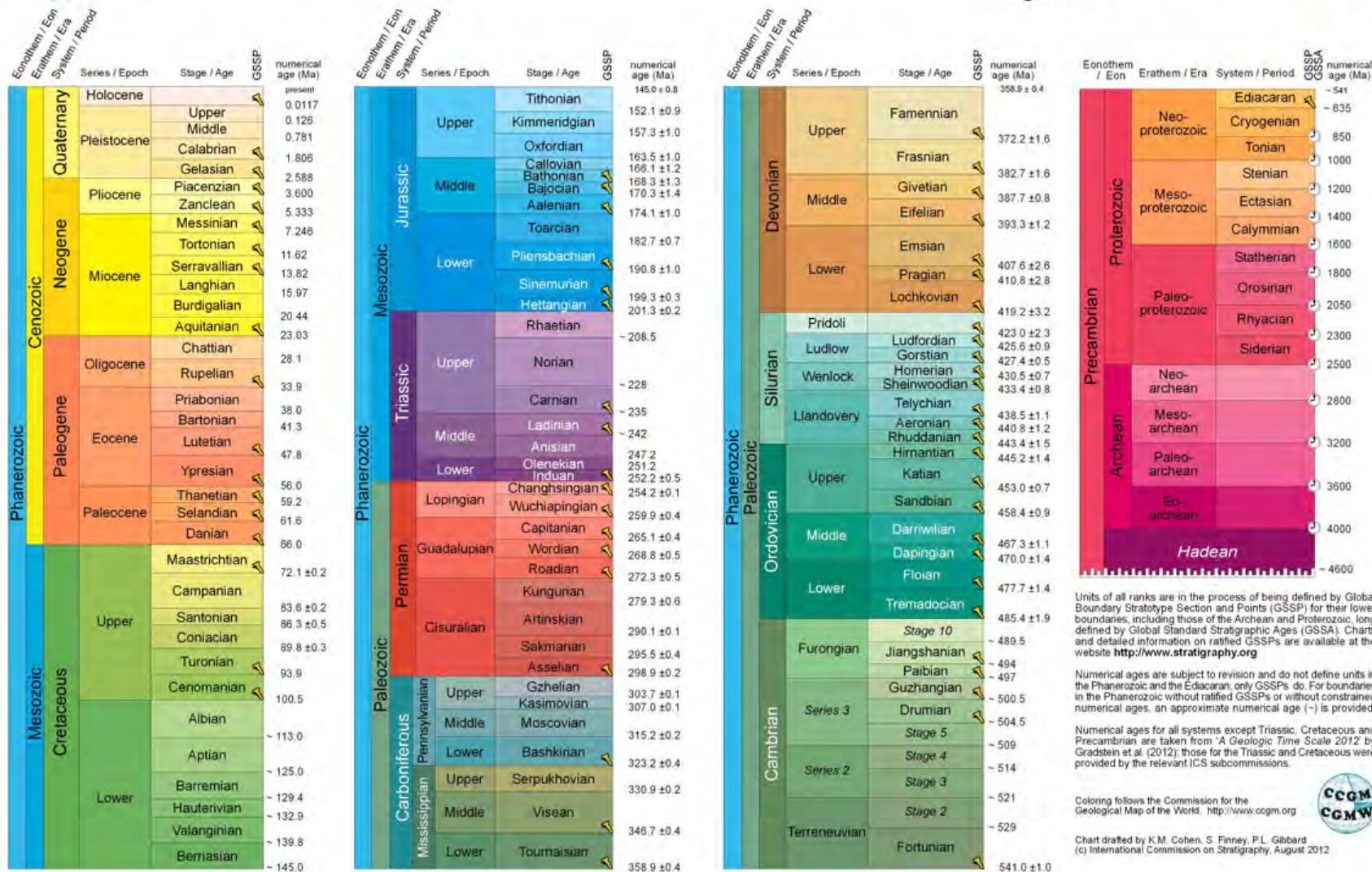




INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy
August 2012



	Unitate Geokronologikoa	Unitate Kronoestratigrafikoa
Fanerozoikoa	Eona	Eonotema
Mesozoikoa	Era	Eratema
Kretazeoa	Aldia (periodo erdaraz)	Sistema
Behe-Kretazeoa	Aroa (époque erdaraz)	Seriea
Barremiarra	Adina	Estaia (piso erdaraz)
	Krona (m.u.-tan)	Kronozona

Unitate estratigrafiko motak

- Litoestratigrafikoak: ezaugarri litologikoekin erlazionatuta
- Bioestratigrafikoak: **fosil edukinarekin erlazionatuta**
(*PALEONTOLOGIA ESTRATIGRAFIKO*)
- Magnetoestratigrafikoak: polaritate-aldaketa edo trantsizioekin erlazionatuta
- Kronoestratigrafikoak: estratu edo arroka-multzo horiek metatu zireneko denbora-tartearekin erlazionatuta
- Geokronologikoak: denbora-tartea (datazio absolutuak)
- Etenguneen bidez sailkatutako unitate estratigrafikoak

Fosilak eta Erregistro fosila ⁽³⁾

Fosil motak

Fosilak

Gorputz fosilak

Iknofosilak

Fosil kimikoak

Mikrofosilak eta **makrofosilak**,
tamaina eta aztertze-ko erabilitako
teknikaren arabera



Hezurak



Hostoa

Gorputz fosilak

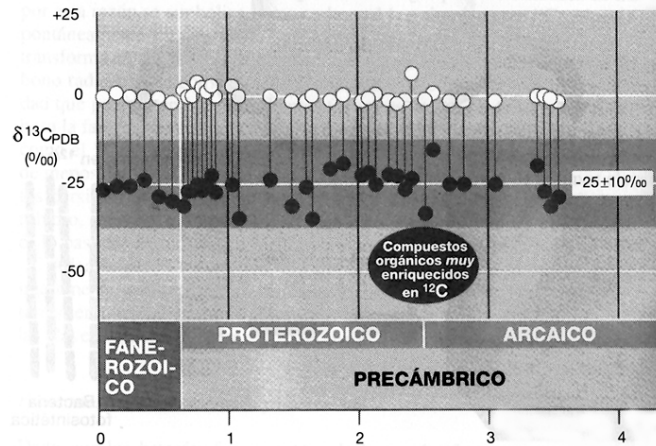


B ibalbo maskorraren barne molde

Fosilak eta Erregistro fosila (3)

Fosil motak

Composición isotópica del carbono en la roca caliza (○)
y en el carbono orgánico (●)



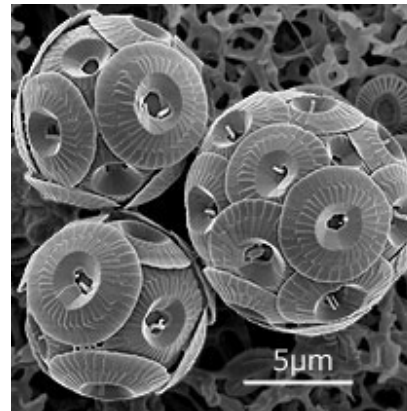
Fosil kimikoak

Tiempo geológico (Ga)

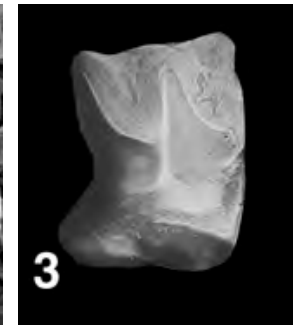
FIGURA 6.4. La signatura isotópica de carbono de la fotosíntesis se extiende hasta hace 3.500 Ma.



Iknofosilak



Eskala: mikra



Eskala: milimetroa

Mikrofosilak



Makrofosila



© DinoStoreus, Inc.

Paleontologia

KIDETSUNAK

- **Zientzia biologikoa edo geologikoa?**

Metodologia espezifikoa \Longrightarrow Zientzia **autonoma** da.

Bai biologia zein geologia zientziekin lotura estua duen zientzia da, baina baita kimika, fisika eta matematikaren ezagupenak ere lagungarriak dira Paleontologiarako.

- Paleontologia **Zientzia Historikoa** da.
Erregistro geologikoa aztertuz Lurreko bizitzaren historia eta iraganeko gertaera geologikoen berri ikertuko du.

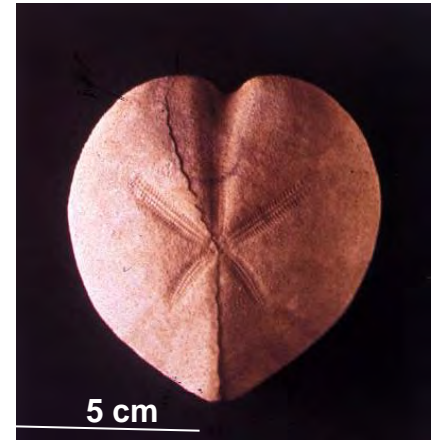


Erregistro geologikoa (artxibo historikoa)


- **Gaurkotasun printzipioa (aktualismoa) erabiltzen du.**
- **Denbora geologikoa erabiltzen du** Lurraren eta bizitzaren gertaera historikoak ikertzeko.

Paleontolgiaren interesa

1. Liluragarriak dira (bildumazaletasuna*)
2. Paleontologiaren adar kulturala
3. Balore magikoa (iraganeko zibilizazioetan)
4. Balore ekonomikoa (enpresa/turismoa)
5. Beste batzuk



Paleontologiaren aplikazioak

1. Arroak datatzeko (**bioestratigrafia**)
2. Bizitzaren historian zehar azaldutako bizidunen eboluzioa aztertzeke; aldaketa ebolutibo motak, erritmoa eta norabidea; denbora geologikoan zeharreko dibertsifikazio zein eta krisi biologikoak aztertzeke,... (**Paleontologia ebolutiboa**).
3. Iraganeko ekosistema eta inguruneen azterketa egiteko (**Paleoekologia**).
4. Iraganeko bizidunen banaketa (paleobiogeografia) eta kontinente zein ozeanoen banaketa (**paleogeografia**) aztertzeke.
5. Beste batzuk,...  **Paleontologiaren atal nagusiak**

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

PALEONTOLOGIAREN ATAL NAGUSIAK

■ **Paleontologia Orokorra**

- **Tafonomia** (Bioestratinomia + fosildiagenesia)
- **Paleobiologia** (Paleoekologia, Paleobiogeografia, Paleontologia Ebolutiboa)
- **Biokronologia** (Bioestratigrafia)

■ **Paleontologia deskriptiboa** (P. Sistematika, Paleontografia)

- **Paleozoologia** (ornogabeak, ornodunak)
- **Paleobotanika**, etb.

**MIKROPALEONTOLOGIA, PALEOIKNOLOGIA,
PALEOOLOGIA, PALINOLOGIA**

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

Paleontolgiaren garapen historikoa

- **Greziar klasikoen lehendabiziko interpretazioak: fosilak Prehistoriako bizidun magikoen ataltzat kontsideratzen dira.**
- **Erdi Aroa (Dilubio unibertsala, Bibliaren interpretazioa)**
- **Errenazimendua (Prezientzia, Ideia aristotelikoak, Leonardo Da Vinci, etb.)**
- **XVII-XVIII: Iraultza Zientifikoa**
- **XIX-XX: Paleontologiaren garapena**

■ Greziar klasikoan

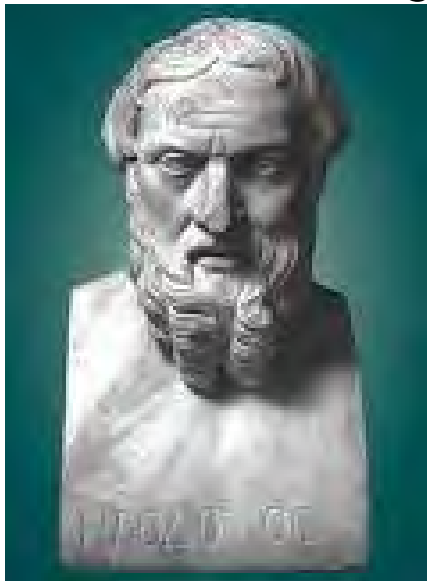
PALEONTOLOGIAREN HISTORIA

- Fosilen presentziaz eta bere izaera organikoaz jabetuta, baina ez dira naturaren barne sartzen.
- Historia Naturala sineskeria magikoz jantzita dago.

k.a. V. mendean

Herodoto de Halicarnaso

Fosilak → Osagai organikoak
(*ludus naturae*)



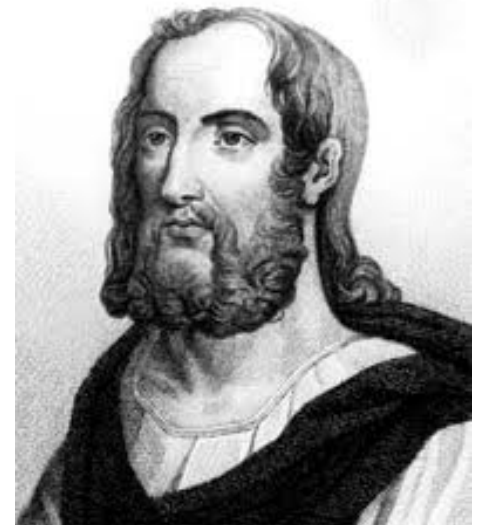
Herodoto de Halicarnaso

k.o. I. mendean

Plinio zaharra

Elementu bitxi organiko ugari sailkatu
Naturalis historia bezala

**Paleontologia
Zientzia bezala
lehendabiziko
nozioak**



Plinio zaharra

Klasikoen interpretazioak:

Fosilak Prehistoriako bizidun magikoen ataltzat

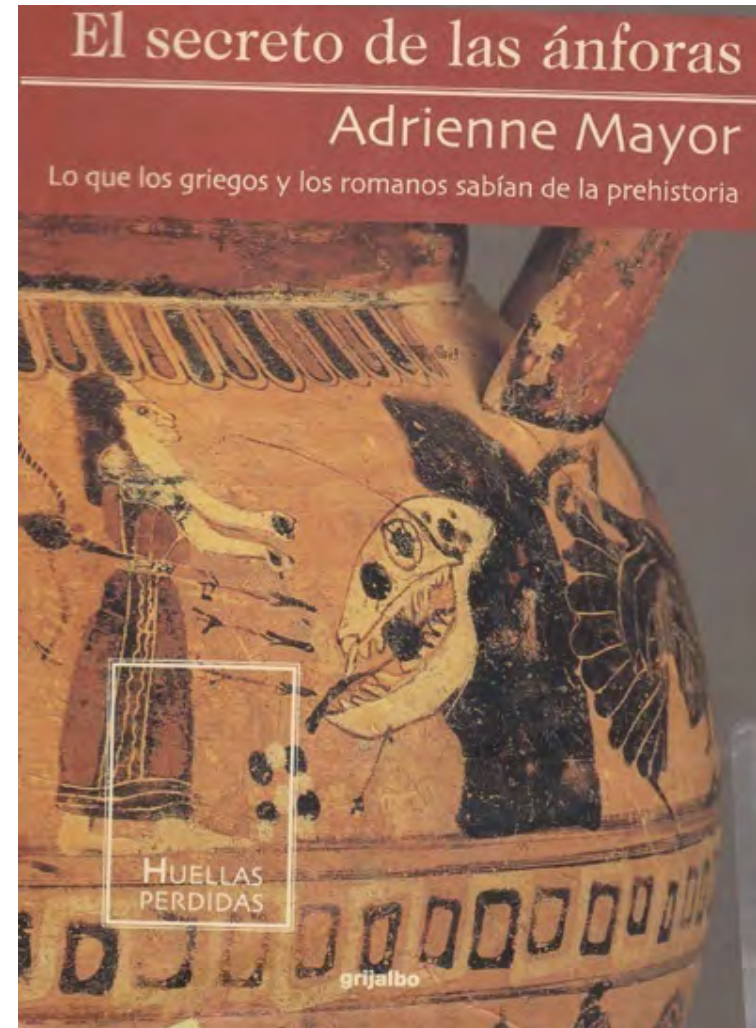


Adb., Grifoak: *Proceratops* dinosauruaren kraneo eta lehoi baten gorputza.

Grifoa



Proceratops



Mayor Adrienne (2002). Editorial Mondadori, Barcelona.

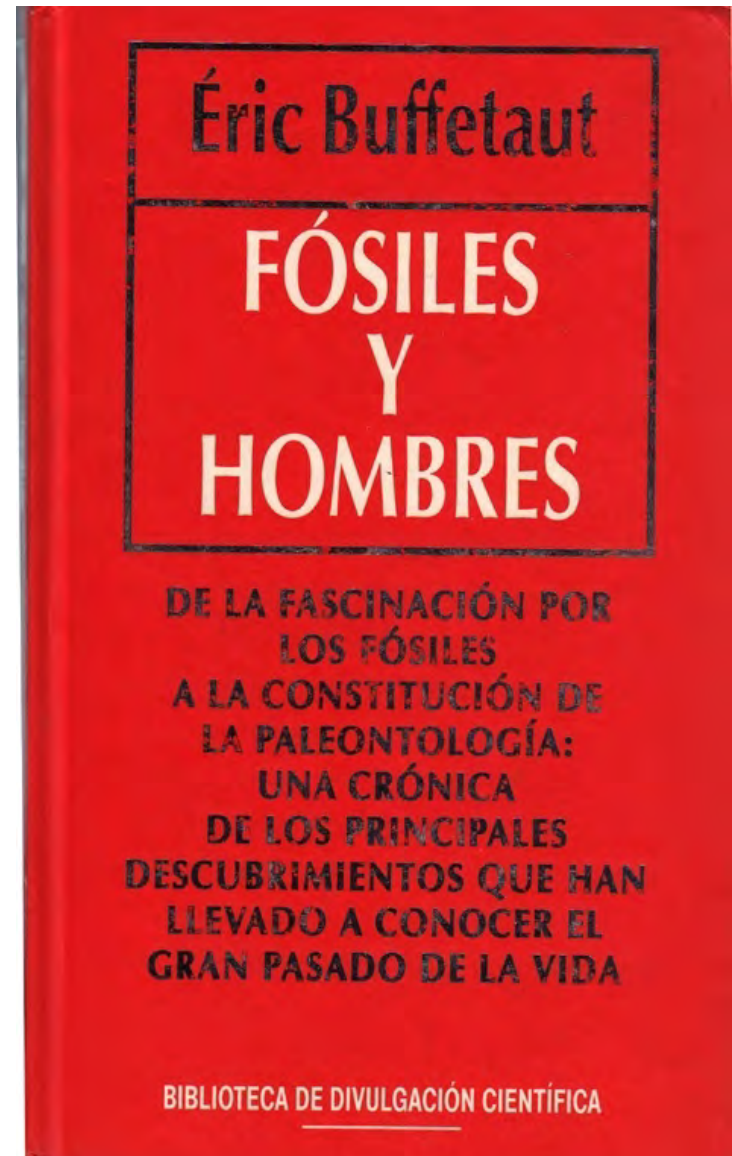
Historian zehar fosilen interpretazio desberdinak

Adb.:

Marrazoen haginak mihi petrifikatuak
Glossopetrae.

Dinosauruen hezurak gizon erraldoienak edo Ekialdeko herrialdeetan dragoienak (bizidun mitologikoenak) kontsideratu dira.

Etb.



Éric buffetaut (1993). RBA editores, S. A., Barcelona.

■ Erdi Aroa (Prezientziaren aroa)



Dilubio unibertsala

Genesisia

Noeren Arka

Bibliaren interpretazioa

Fosilak osagai organikoak dira eta naturaren barne sartzen dira, baina Jainkoak sortu ditu.



Avicena

(X-XI mendeetan)

Bizigabeko
materialetik osagai
organikoak sortu



Shen Kuo (XI. mendean)

Itsas-mailen eta klima
aldaketak eman zirela
proposatu fosilen
behaketaz

Fosilen sorrera eta aplikazioak
lantzen ikuspuntu erlijiosoa
baztertuz

PALEONTOLOGIAREN HISTORIA

■ Errenazimendua

XV-XVI. mendeetan



Fosilen interpretazio egokiak

Paleontologia Zientzia gisa garatzeko
lehendabiziko pausuak eman ziren

Leonardo Da Vinci

Paleontologiaren aitzindaria

Molusku
itsastarren fosilen
ikerketanDilubio unibertsalaren
aurkako arrazoiak
proposatu zituen

XVI. mendean

Lehendabiziko monografia paleontologikoak
fosilen deskribapenak eta ilustrazioekin
(Adb. Gesner, Aldrovandi)

■ XVII-XVIII: Iraultza zientifikoa

- Galileo, Bacon, Descartes, Newton, etb.

- Paleontologiarekin lotuta:

Niels Stensen (Steno)

Robert Hooke

■ Paleontologiaren garapena

XIX. mendean

George Cuvier
William Smith
Alcide d'Orbigny
Charles Lyell

XX. mendean

Karl A. von Zittel
Pictet
Piveteau
Moore
etb.

Lamarck
Wallace
Darwin

N. Steno (1638-1686)
(Niels Stensen)



Iraultza zientifikoa

Geologia modernoaren sortzailea

Fosilak iraganeko bizidunen arrastoak bizi ziren lekuan aurkitzen dira eta adin desberdinetakoak izan daitezke, berak proposatutako estratifikazioaren printzipioen arabera.

Robert Hooke (1675-1703)



Fosilen izaera organikoa (iraganeko bizidunen arrastoak) mineralizatua

Fosilak Linneo-ren “*Systema Naturae*” barnean sartu .

Arrokak fosil edukinaren arabera bereiztu daitezkeela proposatu zuen.

Paleontologiaren garapena



- Katastrofista
- Fixista eta kreazionista

George Cuvier (1769-1832)

Paleontologia Zientziaren aita

Korrelazio organikoaren legea

Fosilak egungo bizidunekin konparatuz deskribatzen hasi.

Katastrofista (suntsipenak aipatu lehendabizi).



William Smith (1769-1839)



Paleontologia Estratigrafikoaren oinarriak ezarri

Inglaterrako mapa geologikoen egile nagusia



Alcide d'Orbigny
(1802-1857)

“**Estratigrafía**” hitza
erabili zuen lehenengoz.

Paleontologia
Estratigrafikoaren
lehengabiziko ekarpenak
egin zituen

“**Foraminifero**” hitza
ere berari zor diogu.



Charles Lyell
(1797-1875)

Paleontologia
Geologiako ezinbesteko
tresnan bihurtu zuen.

Arrokak datatzeko fosilak
duten garrantziaz jabetu
zen.

“**Uniformitarismoaren**
printzipioa”

“*Principles of Geology*” (1830-1833)



**Alfred Russel
Wallace¹**
(1823-1913)

Charles Darwin²
(1809-1882)


¹“*Contributions to the Theory of
Natural Science*”

²“*The Origin of Species*”

**Eboluzioaren lehendabiziko
teoria “**Hautespen naturala**”**

**Erregistro fosila eboluzioa
aztertzeke ezinbesteko tresna**

IRAULTZA PALEOBIOLOGIKOA

- Paleontologia deskriptiboaz gain kuantitatiboa asko landu.
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea  Tafonomiaren garapena.
- Eboluzio teoria desberdinen agerpena: neodarwinismoa, oreka taiduna.
- Historia geologikoan zeharreko suntsipenen azterketa.
- Biosfera eta ingurunearen aldaketak denbora geologikoan zehar.
- Giza paleontologian aurrerapenak.

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- **Tafonomia eta fosilizazio prozesuak**
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak



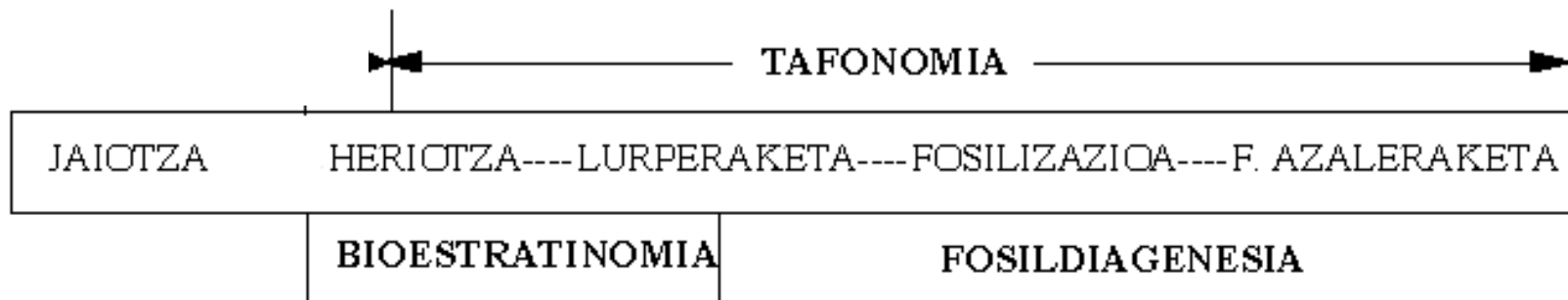
Efremov

Efremov, 1940)*
Taphonomy

“taphos” = lurperaketa

*Efremov, I. (1940): Taphonomy: new branch of paleontology. Pan-American Geologist, 74, 81-93.

- Bizidunak ekoiztutako arrastoa fosil bihurtu arte dauden **prozesu bioestratinomikoak** (arrastoa enterratu aurretik) **eta fosildiagenetikoak** (arrastoa enterratu ostean) **ikertzen** dituen **paleontologiaren adarra** da (Fernández-López, 2000).



- **Erregistro fosilaren formazioa, bere dinamika eta bertara heltzeko posibilitateak** aztertzen ditu (De Renzi, 2005).

Tafonomia

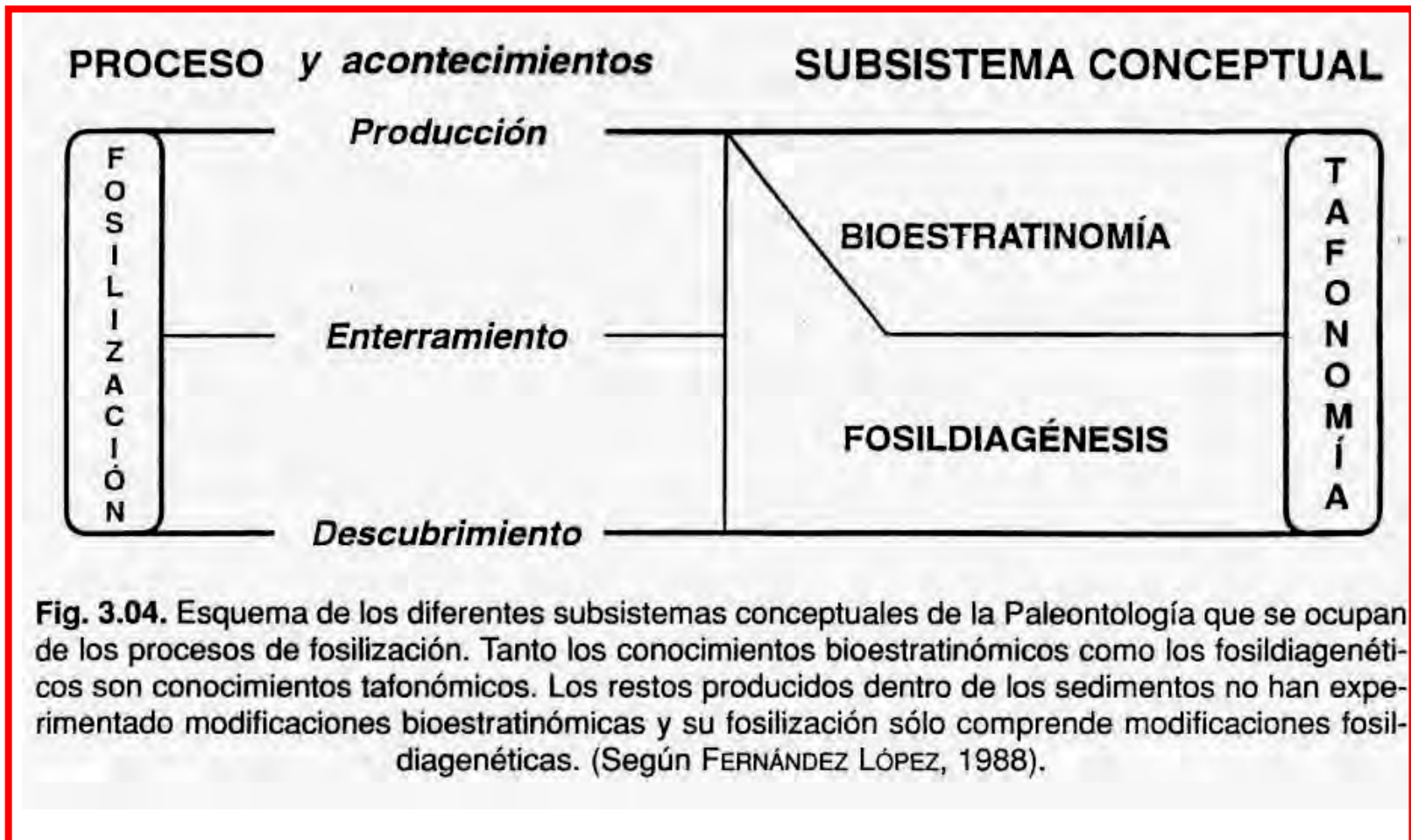
Bi prozesu tafonomiko bereizten dira:

Bioestratinomikoa: ekoiztutako arrastoa enterratu aurretik jasango dituen aldaketak* aztertzeaz arduratuko den atala.

Fosildiagenetikoa: arrastoa enterratu ostean jasandako aldaketak* aztertuko duen atala.

*** Aldaketa horietan faktore fisiko, kimiko eta biologikoak parte hartuko dute**

TAFONOMIA: Bioestratigrafía + Fosildiagenesis



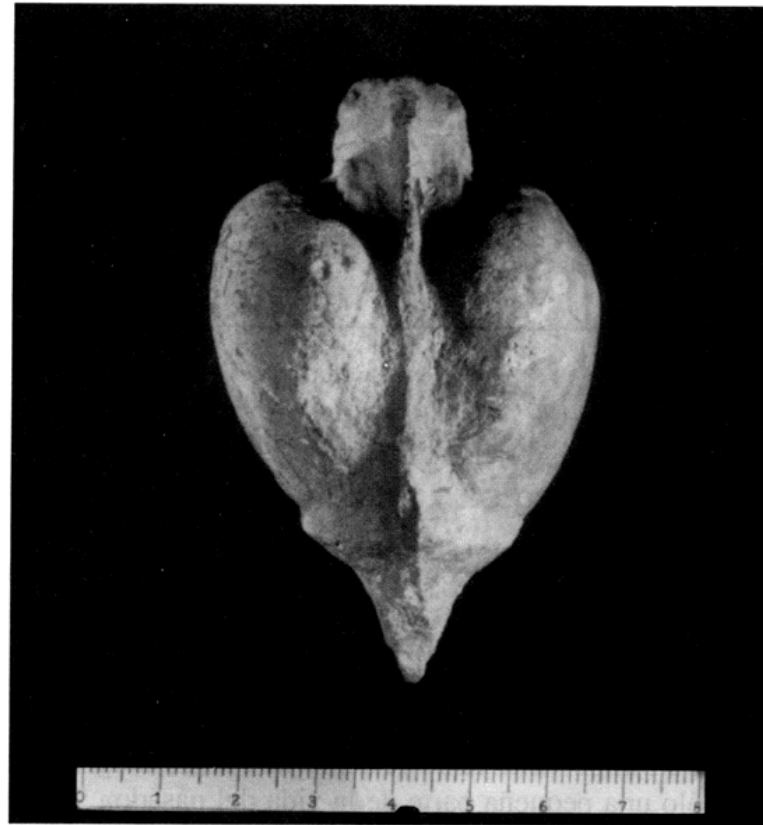


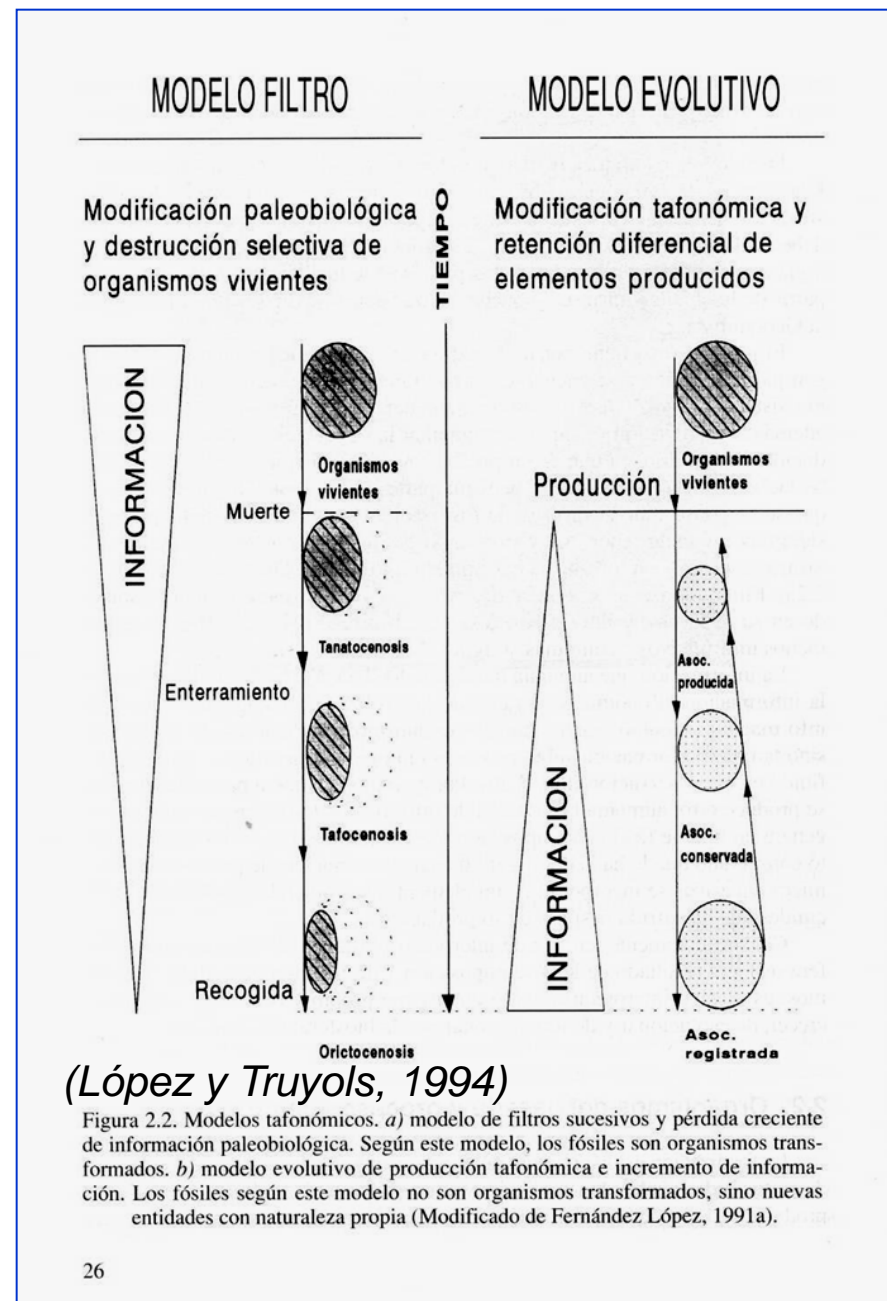
Figura 2.1. Este fósil no conserva ningún resto material del organismo que le dió origen; es de material rocoso semejante al que le rodeaba. Su forma es distinta a la de cualquier organismo o formación mineral. Por tanto, no pertenece ni al reino animal, ni al vegetal, ni al mineral: pertenece al Registro Fósil, que es un reino diferente, rico y cambiante. Se formó al rellenarse de fango el interior de una almeja que había quedado casi cerrada; el fango se endureció y se litificó, y las valvas de la almeja desaparecieron. Este fósil testimonia que una almeja vivió cuando las montañas del Pirineo, de donde procede el fósil, eran aún fango submarino. Los grandes cambios del planeta que evidencian los fósiles son incluso hoy muy difíciles de imaginar para muchas personas; algunas todavía suponen que los fósiles se “crían” en el suelo donde los encuentran.

Bi modelu: iragazkia eta ebolutiboa

Iragazkia edo filtroa: fosilizazioa prozesu paleobiologiko bat da. Fosilak bizidunen arrasto mineralizatuak, hau da, eraldatuak dira, **eta beraz entitate paleobiologikoaren informazio galera ematen da.**

Ebolutiboa: Fosilizazioa ez da prozesu paleobiologiko bat, **entitate tafonomikoek parte hartzen baitute.**

Ekoiztutako arrastoak prozesu tafonomikoak pairatzen dituzte **(eboluzionatzen doan prozesua da), erregistro geologikoan** (erregistro fosilaren barne) inkorporatuz.



TAFONOMIAREN KONTZEPTU OROKORRAK

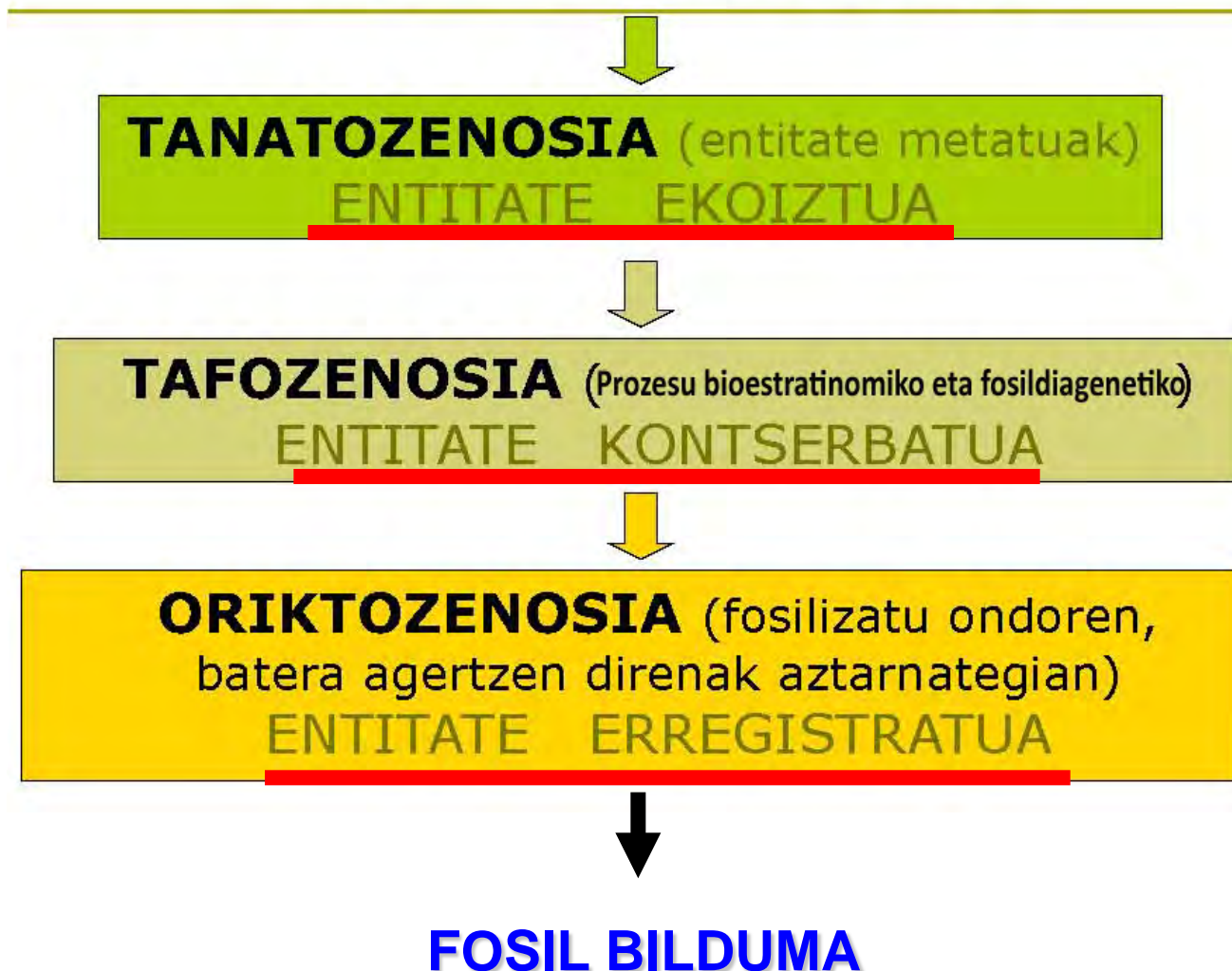
Ekoiztutako entitateak: arrasto edo/eta orbanen ekoizpena

- ☐ **Biogenikoa:** bizidunek ekoiztutakoa.
- ☐ **Tafogenikoa:** iadanik sortutako entitate tafonomikoek ekoiztutakoa.

Erregistratuta geratutako entitateak: fosilizazioa

- ☐ Aurretik nolakoa izango den jakin ezin den prozesua da.
- ☐ **Fase bioestratinomikoa** (enterratu aurretik) **eta fosildiagenetikoa** (enterratu ostean).

BIOZENOSIA





EKOIZPENA (ENTITATE EKOIZTUA edo METATUA)

PROZESU BIOESTRATINOMIKOAK

A



B



Lurperaketa



C



PROZESU FOSILDIAGENETIKOAK



D

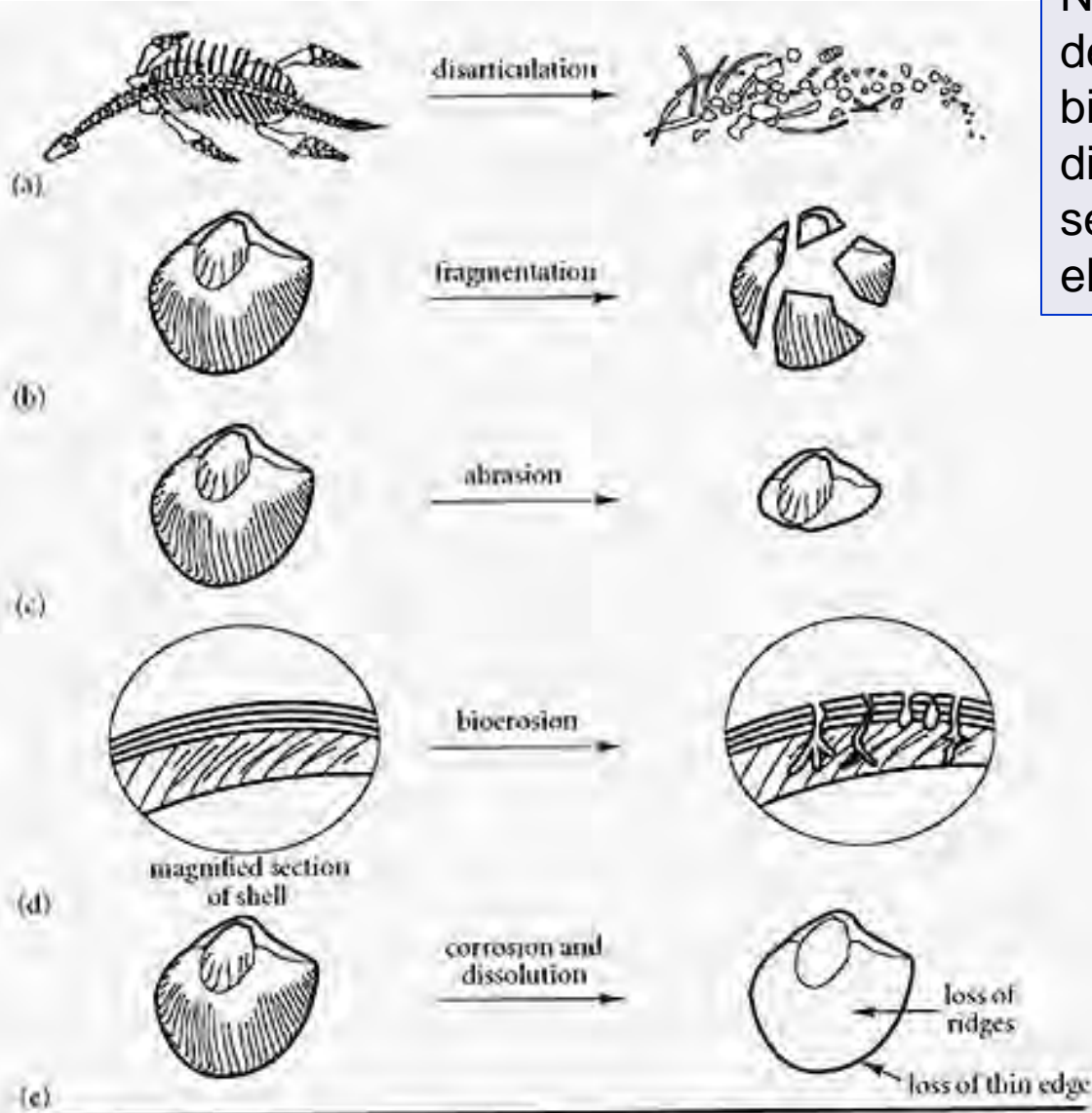


Laginketa

ENTITATE KONTSERBATUA

ENTITATE ERREGISTRATUA

BIOESTRATINOMIA



Nekrozenosia, biodegradazioa, desartikulazioa, zatiketa, biohigadura, abrasioa, korrosioa, disoluzioa, metatze sedimentarioa, kostra geruzen ekoizpena, etb

Deskonposaketan mikrobioek garrantzia handia du (estalki mikrobianoak, mineralizazio azkarra)

FOSILDIAGENESIA

- ☐ **Biodegradazioa**
- ☐ **Karbonizazioa**
- ☐ **Sedimentu metakinak** (metakin geopetalak)
- ☐ **Mineralizazioa**
- ☐ **Zementazioa** (mineralen eransketa: permineralizazioa, konkrezioak, barrunbeen zementazioa)
- ☐ **Neomorfismoa** (konposaketa berdineko mineralen ordezkapena; berkristalizazioa, alderanzketa)
- ☐ **Ordezkapena** (konposaketa ezberdineko mineralen ordezkapena)
- ☐ **Disoluzioa, Biohigadura, Korrosioa**
- ☐ **Zapalketa** (karga litostatikoaren edo/eta deformazio tektonikoaren eraginez)

FOSILDIAGENESIS

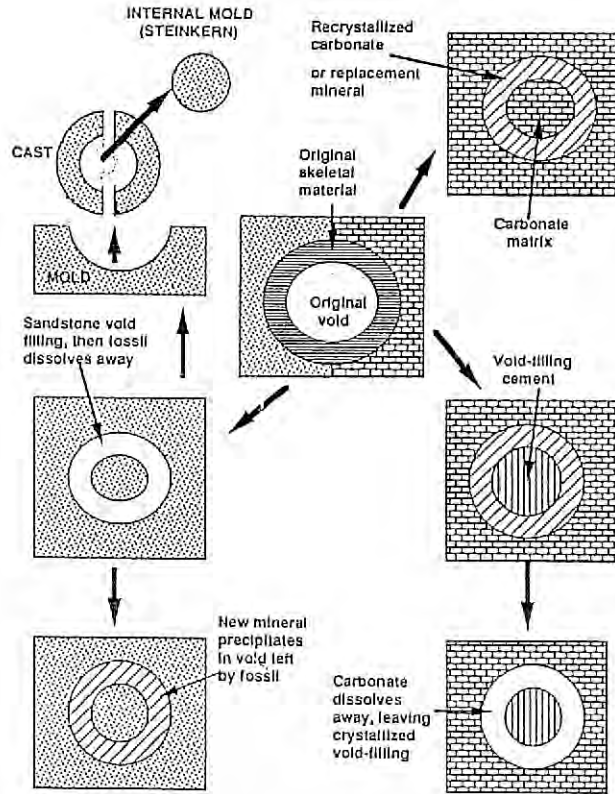
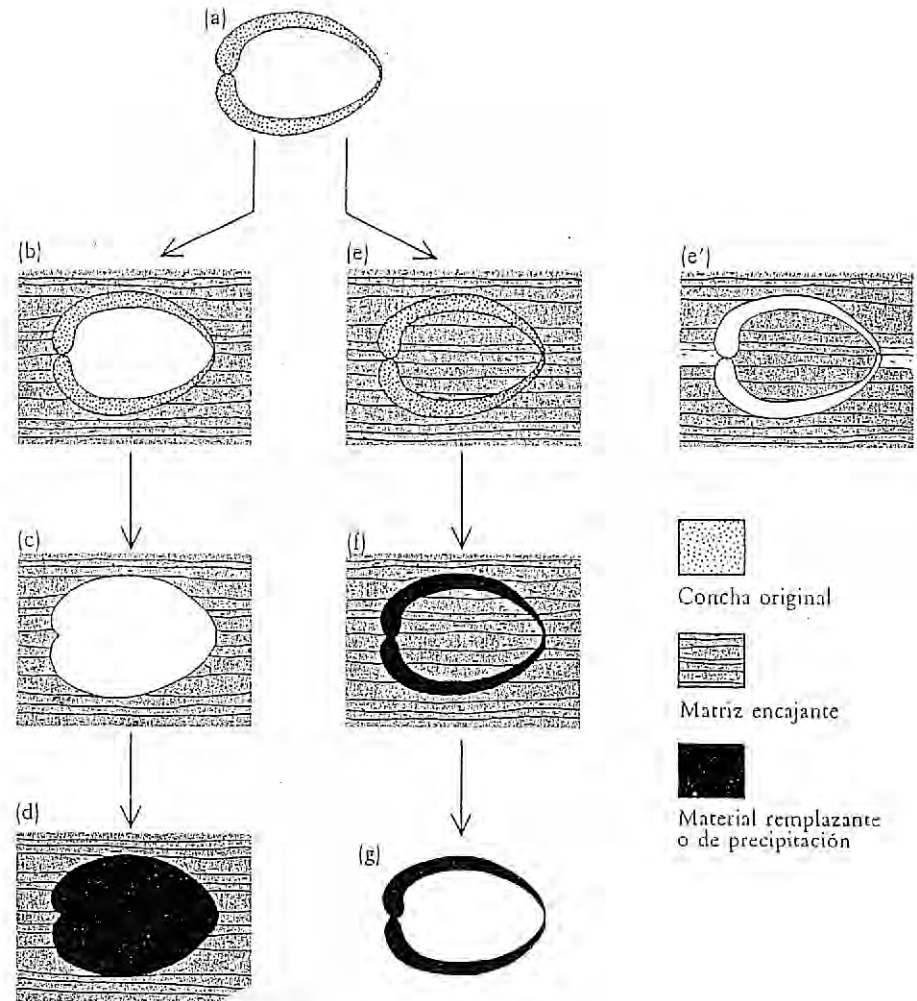


Figure 1.7. Many different diagenetic processes can change the original material into a fossil. If it is preserved in sandstone (stippled pattern), the sand may fill the original cavity in the fossil, leaving a cast. If the original skeletal material dissolves away, a void may be left which can be filled by another mineral. If it is preserved in limestone (brick pattern), fine-grained carbonate mud may fill the original void, or it may be filled by precipitation of cement (which can be calcite, but also silica or other minerals). If the original skeletal material was carbonate, it usually recrystallizes to coarsely crystalline calcite, but it may also dissolve away, leaving a void.



Fosildiagenesia

Ambarra (tranpa fosilak)



Mineralizazioa (gorputz fosilak)
(ordezkapena edo neomorfismoa):

■ **Karbonatazioa** —



■ **Silifikazioa** —

■ **Piritizazioa** —



■ **Fosfatizazioa** —

■ **Karbonizazioa eta inpresioak** —

Iknofosilak



Dispertsio tafonomikorik jasan ez duten

ENTITATE METATUAK

Entitate tafonomiko berriak. Erregistratutako fosilak **AUTOKTONOAK** izango dira.

ENTITATE BERSEDIMENTATUAK

Entitate metatuak ekoiztu diren ingurunetik substratuaren gainetik beste ingurune sedimentario batera garraiatu direnean **enterratu aurretik**.

Erregistratutako fosilak **ALOKTONOAK** izango dira.

ENTITATE BERLANDUAK edo ERRELABORATUAK

Ekoiztutako arrastoa lurperatu, higaduraz berriz azaleratu eta beste ingurune sedimentario batetara garraiatu eta bertan **berriro ere lurperatu** denean.

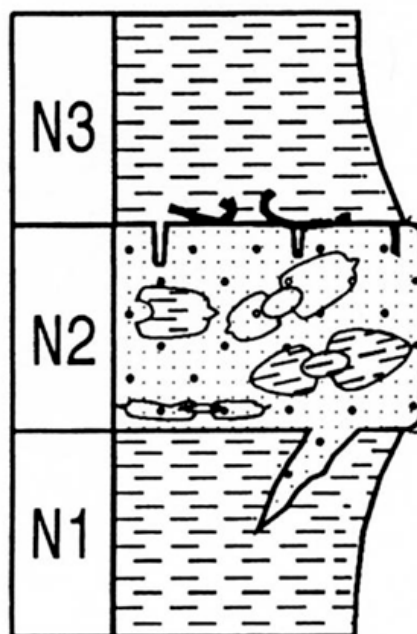
Entitate metatuak eta **bersedimentatuak** fosilak gordetzen dituen arroka sedimentarioarekiko ia **garaikideak** dira.

Entitate berlanduak **anakronikoak** dira, fosilak eta biltzen dituen arroka ez baitira garaikideak.

Entitate metatuak eta **bersedimentatuak**
prozesu **bioestratinomikoak**

Entitate berlanduak
prozesu **fosildiagenetikoak**

SUCESIÓN ESTRATIGRÁFICA



SUCESIÓN REGISTRÁTICA

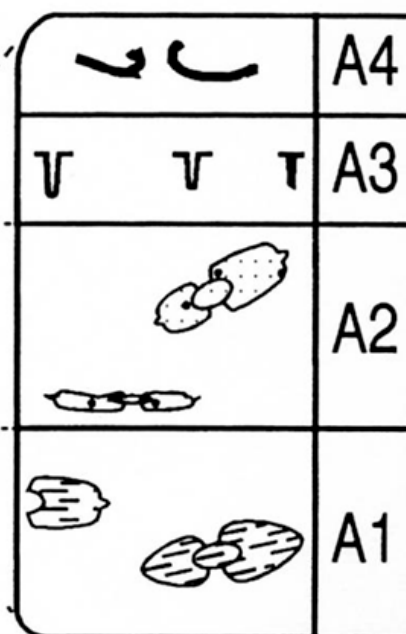


Figura 5. Ejemplo de sucesión registrática. Teniendo en cuenta el estado de conservación de los fósiles del nivel N2, se puede distinguir una sucesión registrática local, constituida por las asociaciones sucesivas A1, A2, A3 y A4. Los fósiles de la asociación A1 están reelaborados y son más antiguos que el episodio de sedimentación que dio lugar al nivel N2. Los fósiles de la asociación A2 están resedimentados y son contemporáneos con el nivel N2. Los fósiles de las asociaciones A3 y A4, que están acumulados en el nivel N2, son más recientes que el episodio de sedimentación (basado en datos de FERNÁNDEZ-LÓPEZ, 1986; 1995; FERNÁNDEZ-LÓPEZ & GÓMEZ, 1990).

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

Erregistro fosilaren errepresentatibitatea

Bizidunetik fosiletara dauden filtroak:

- Anatomikoak** (alde gogorrak eta biguinak)
- Biologikoak** (ugaritasuna)
- Ekologikoak** (ingurune desberdinak / fosilizatzeko aukerak)
- Sedimentarioak** (ingurune kontinental eta itsastarra)
- Tafonomikoak** (prozesu bioestratinomiko eta fosildiagenetikoak)
- Geologikoak** (arroka sedimentario eta estratuen segiden banaketa)
- Gizakia** (metodologia)

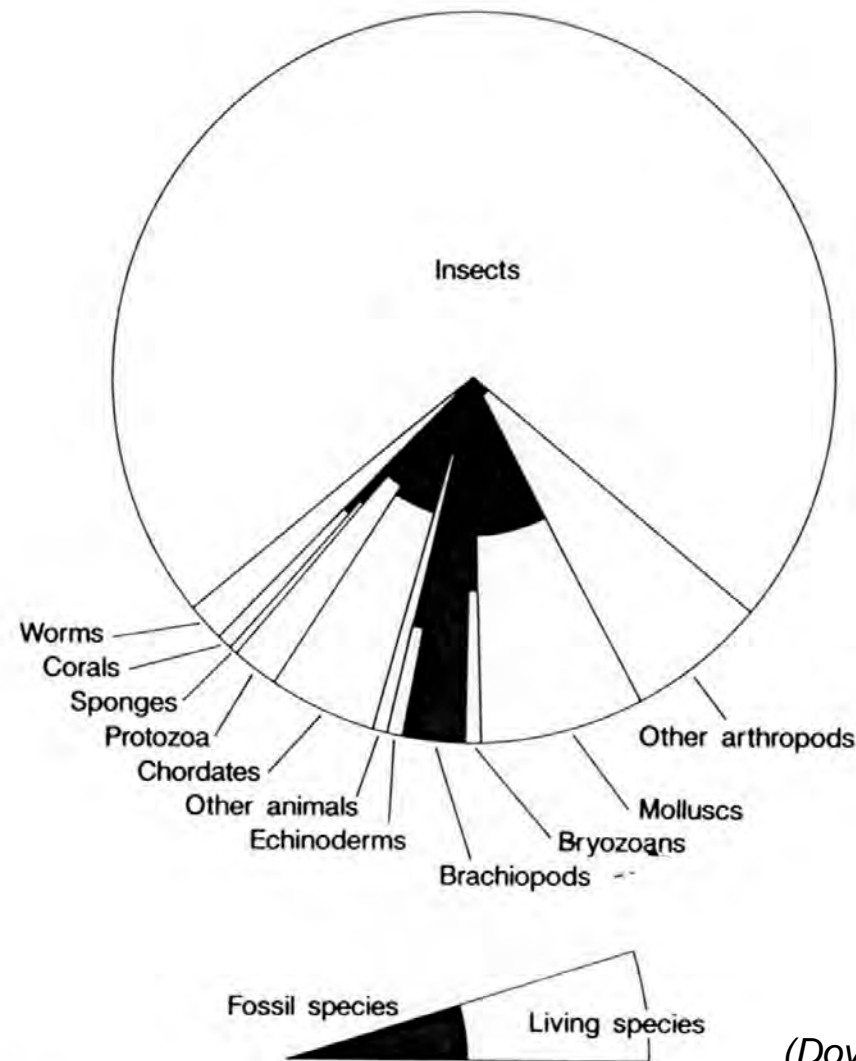
Erregistro fosilak ez da iraganeko biosferaren errepresentagarria. Honen % txiki bat baizik.

Integritatea vs. errepresentatibitatea

Erregistro fosilaren gabezia edo fosil talde batzuen ikerketa falta.

Kladda-estratigrafia (zuhaitz filogenetikoa eta erregistro fosilaren arteko koherentzia)

Erregistro fosilaren errepresentatibitatea



(Doyle, 1996)

Figure 2.18 The proportion of living and fossil animal species. Note that insects and worms have a poor fossil record, while brachiopods and other shelly fossils have a good one

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LANDA LANA

1. Prospekzioa

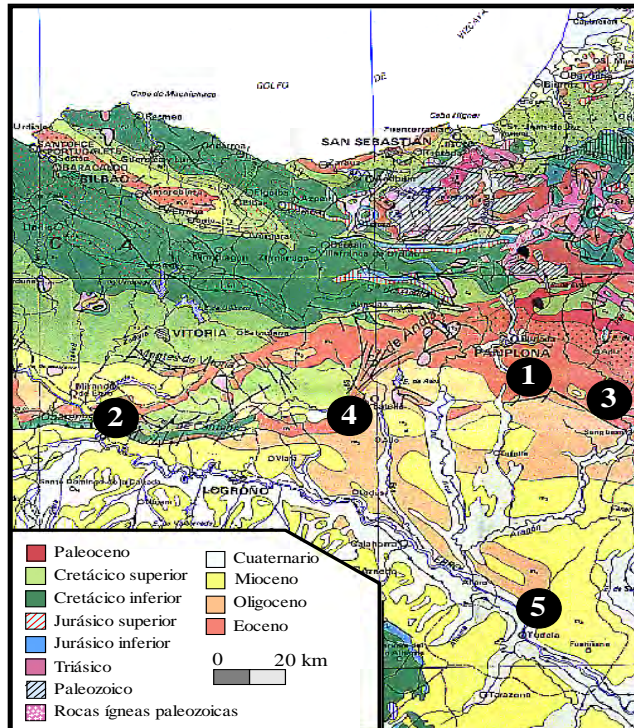
- Landa-irteretan
- Museoetan

2. Laginketa

- **Makrofosilak** (ekintza zuzena)
- **Mikrofosilak** (sedimentuaren bilketa eta garbiketa)
- **Fosila atera/bildu aurretik** (sedimentologia eta tafonomia azterketak)
- **Laginketa errepresentagarria** (errentagarritasuna eta errespetua)

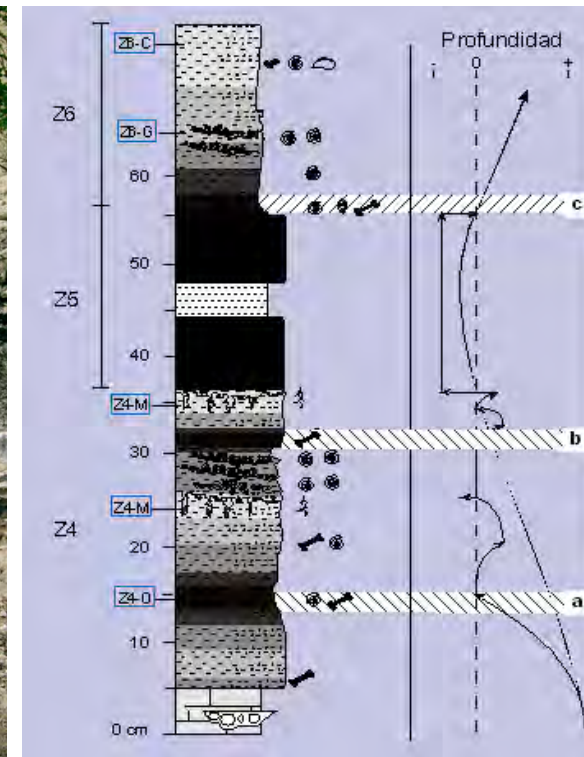
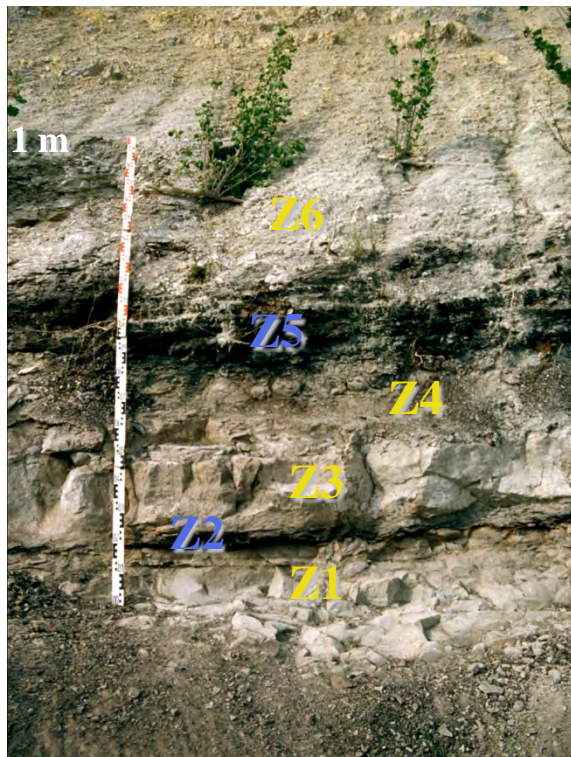
TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LANDA LANA



- Inguruneko Geologia ezagupena
- Bibliografia behaketa

- Fosilak dituzten fazieen azterketa sedimentologikoa



Testuinguru
geologikoa

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LANDA LANA

Prospekzioak eta laginketak

- Prospekzio eta laginketen (indusketak barne) finantziazioa
- Esperientzia eta suertea
- Afizionatuen kolaborazioa



**Makrofosilak
bildu**

**Mikrofosilen
bilaketa**



Sedimentua sakuetan bildu

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

Prospekzioak fosil bildumen zentruetan

(museoak, unibertsitateak, etb.)



TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LANDA LANA

Makrofosilen bilketa (ornodunak): INDUSKETA PALEONTOLOGIKOAK (1)



Material biguinetan (tupak, buztinak, harearri edo kareharri tupatsuak etb.)



Erauzketarako materiala eta metodologia

Material gogorretan (kareharriak, etb.)

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LANDA LANA

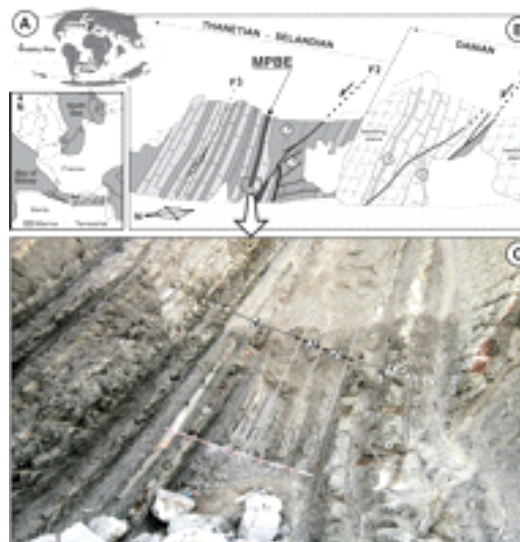
Mikrofosilen bilketa

Ornodunak (mikrougaztunak etb.)



-Sedimentu-lagina 20-25 kg bakoitza, 150-300 kg (atariko azterketa) eta 1tn (azterketa finerako)

Foraminiferoak, nanofosilak etb.



-Sedimentu-lagina 1 kg. boltsa bat
-Laginketa fina sedida estratigrafiko bat jarraituz (zentimetrikoa batzuetan)

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LABORATEGIKO LANA: laginen tratamendua

1. Lagin mikropaleontologikoak

- Sedimentuaren bahe bidezko garbiketa (laborategian edo landan)
- Flotazioa, lehorreko zatiketa, banaketa magnetikoa etb.
- Garbiketari lortutako laginaren triaketa lupa binokularren laguntzaz

2. Makrofosilen preparazioa

- Tresna mekanikoen laguntzaz
- Metodo kimikoen bidez (azidoen bidezko garbiketa, kontsolidanteen erabilpena, etb.)

3. Fosil bildumen prestaketa

- Siglak ezarri, inbentarioa, bildumetan gordetzeko prestatu.
- Molde eta errepliken prestaketa (igeltsu, erretsina sintetikoak,..)

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LABORATEGIKO LANA

Mikrofosilen tratamedua: sedimentuaren garbiketa

Mikrornodunak (kantitate handiak Landan)

Foraminiferoak, nanofosilak etb.
(laborategian)

Baheak: 0,250 mm, 0,100 mm eta 0,063 mm
(taxoi txikiak ugariak diren laginetan 0,032 mm)

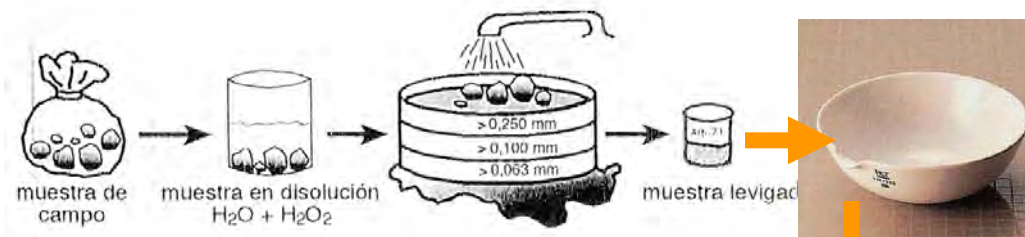
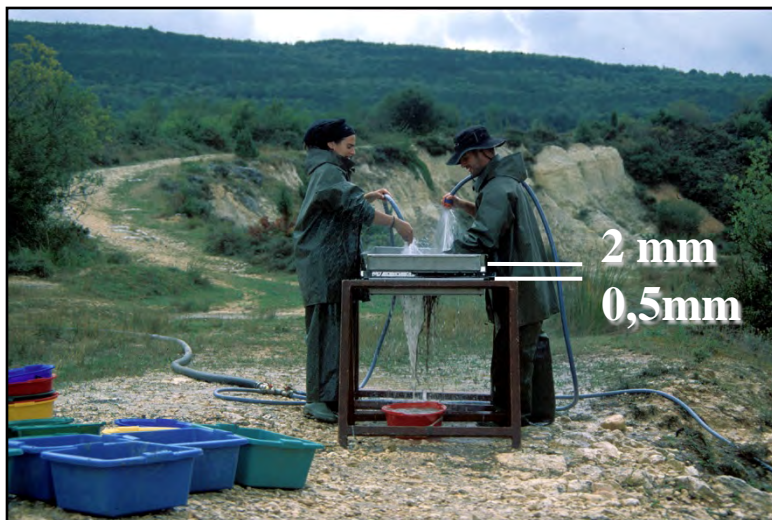


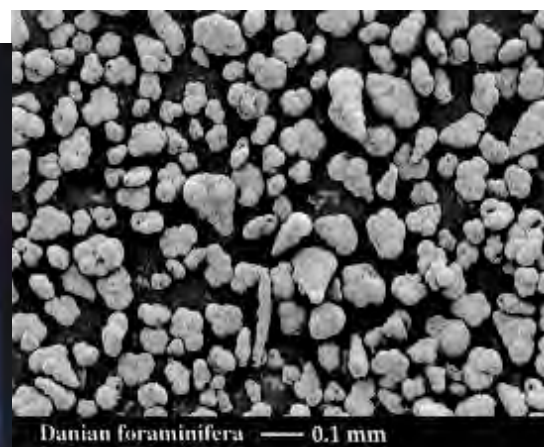
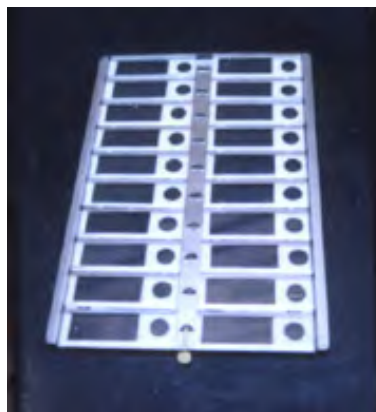
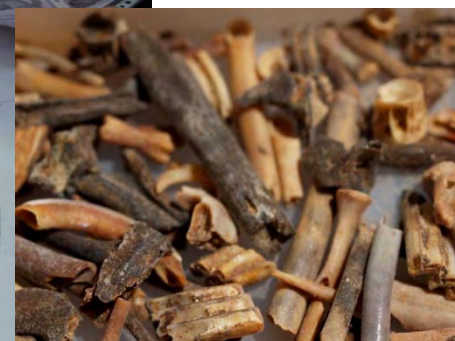
FIGURA 2.3. Esquema del proceso de levigado.

Lebigatutako lagina bol batera pasa eta 60°C-tara edo tenperatura gutxiagotara dagoen labera sartzen dira.



TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LABORATEGIKO LANA

Mikrofosilen tratamedua: **laginak triatu**

Danian foraminifera — 0.1 mm

TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

LABORATEGIKO LANA

Makrofosilen tratamedua: prestaketa



mekanikoa



Mekaniko abrasiboa



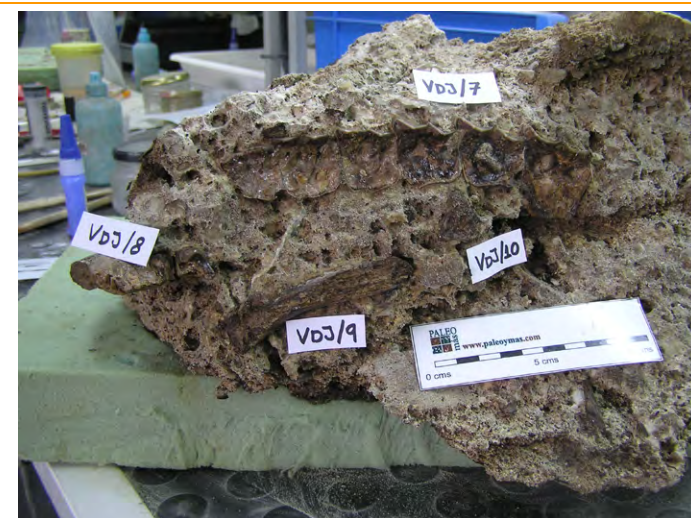
TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK)

LABORATEGIKO LANA

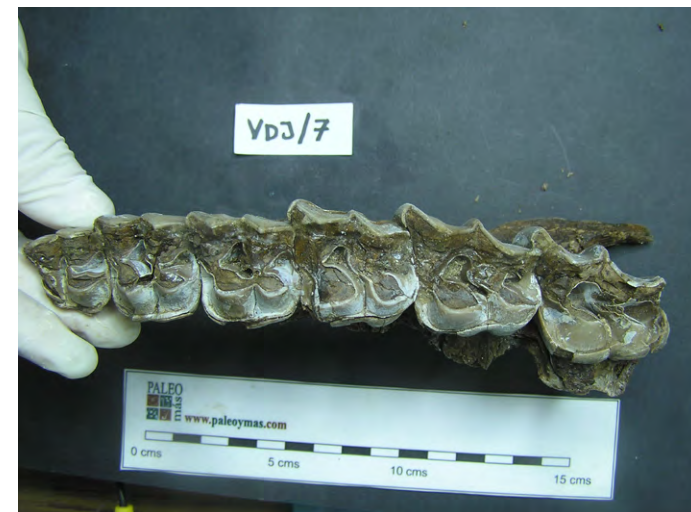
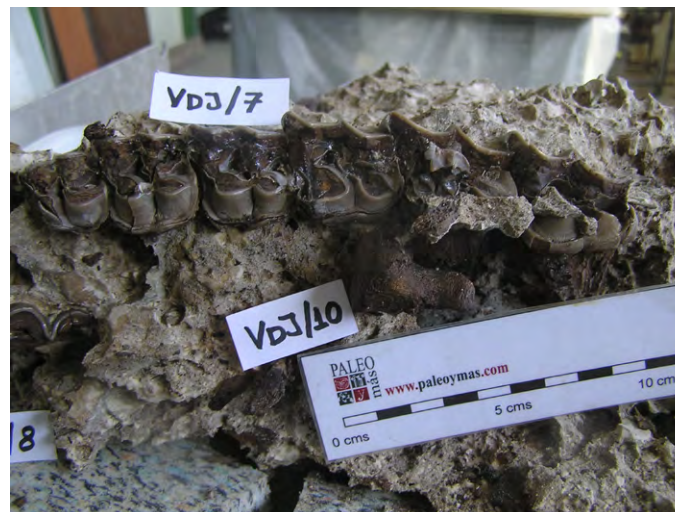
Makrofosilen tratamedua: prestaketa



Bloketan bildutako laginak



Prestaleta kimikoa
(azido bidezko garbiketa)



TEKNIKA PALEONTOLOGIKOAK

BULEGOKO LANA: laginen azterketa**1. Behaketa eta deskribapenak**

- Bisuzkoa edo lupa binokularren laguntzaz, UV, IR, X izpiak, katodoluminiszentzia, xafla meheen bidez mikro. petrografikoan.
- Mikroskopia optikoa (argi igorria edo islatua) eta SEM: analisiak, argazkiak.
- Neurketak, ilustrazioak, argazkiak.

2. Azterketa konparatiboa

- Datuen tratamendua eta errepresentazioa (geologikoak eta paleontologikoak)
- Bibliografiaren eta fosil bildumen kontsulta.

3. Emaizen eta lanaren hedapena

- Jardunaldiak, argitarapen zientifikoak, dibulgazioa.

4. Fosil bildumen eta aztarnategien gestioa (ondare geologiko eta paleontologikoaren ustiaketa)

BULEGOKO LANA

ARGITARAPEN ZIENTIFIKOAK

- 1. Jardunaldiak:** komunikazio oralak edo posterrak, atariko argitarapenak, etb.
 - Informazioaren elkartruke azkarra edo zuzena.
- 2. Argitarapen espezializatuak:** Aldizkari zientifiko nazional edo internazionalako editoreak eta errebisoreek onetsitako artikuluko zientifikoak (inpaktu indizearen bidez baloratuak; *Journal Citation Reports Science Citation Index*); edo liburuak, tesiak, monografiak etb.
- 3. Lan dibulгатiboak:** jardunaldiak, argitarapenak aldizkari edo liburuen bidez.

Erregistro fosila eta Paleontologia

- Paleontologia: oinarrizko kontzeptuak
 - Paleontologia
 - Fosila
 - Erregistro geologikoa
 - Paleontologiaren interesa eta beste zientziekin kidetasunak.
- Paleontologiaren atal nagusiak.
- Paleontologiaren garapen historikoa
- Tafonomia eta fosilizazio prozesuak
- Erregistro fosilaren errepresentatibitatea
- Teknika paleontologikoak
- Ondare eta ondasun paleontologikoak

Ondare eta Ondasun paleontologikoak

Erregistro geologikoa baliabide kultural eta turistikoa:

Ondare Geologikoa

Erregistro geologikoa (**erregistro estratigrafikoa + erregistro fosila**) Ondare Naturalaren barne sartzen da.

Erregistro geologikoa Lurraren eta Bizitzaren Historia ikertzeko behar ditugun **artxibo historiko ez berriztagarriak** dira.

Erregistro fosila biodibertsitatearen jatorria eta bizidunen eboluzioa denboran zehar ikertzeko beharrezko tresna da.



Herrialde askotan **Ondare Geologikoa (Geodibertsitatea)** babesten eta gestionatzen da (*Declaración Internacional de los Derechos de la Memoria de la Tierra* de Digne-les-Bains, 1991). Lan horretan parte hartzen dute **Geoparkeak**, Europan sare bat osatuz (*European Geoparks Netwok, 2000*; www.europeangeoparks.org/, www.Geoconservation.com, G. S. L.-koa)

GEOPARKEAK Iberiar Penintsulan

- **Andaluzian:** Cabo de Gata-Níjar

Consejería Junta de Andalucía
(Medioambiente)

Geoparque de las Sierras Subbéticas

- **Aragoien:** Parque Cultural del Maestrazgo <http://www.maestrazgo.org/geopark.htm>

Geoparque de Sobrarbe
(Pirineoetako Geoparkea)

<http://www.geoparquepirineos.com/>

- **Extremaduran:** Geoparque Villuercas-Ibores-Jara

Villuercas-Ibores-Jara
Mankomunitatea

- **EH-an:** Geoparque de la Costa Vasca http://www.geoparkea.com/?lang_code=es

- **Portugalen:** Geoparque Arouca <http://www.geoparquearouca.com/?p=geoparque>
Geoparque Naturtejo <http://www.naturtejo.com/>

EH-ko beste instituzio garrantzitsu batzuk

- Arabako Natur Zientzien Museoa
- Donostian Zientzia Kutxaespazio (<http://www.miramon.org>)
- Zumaian Algorriko interpretazio zentrua (<http://www.algorri.eu/home.php>)
- etab. (**Eusko Jaurilaritza EH-ko INTERES GEOLOGIKO PUNTUAK lantzen ari da**).