



<https://historiadelatierra.com>

# Algunas pautas para entender la escala de tiempo geológico

Esperanza Fernández  
Universidad de León  
[e.fernandez@unileon.es](mailto:e.fernandez@unileon.es)



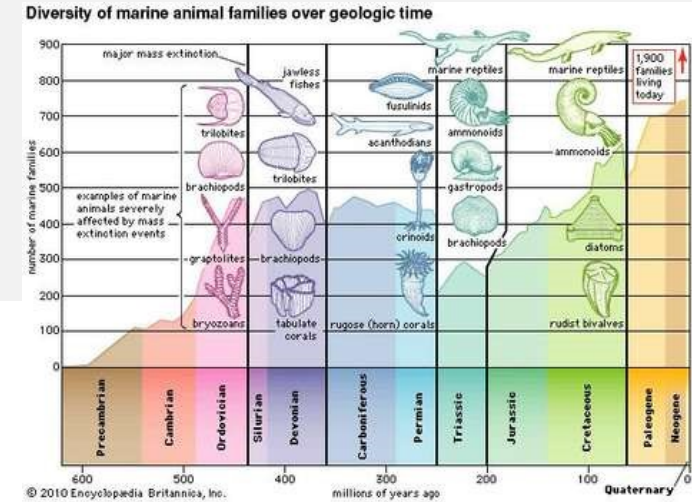
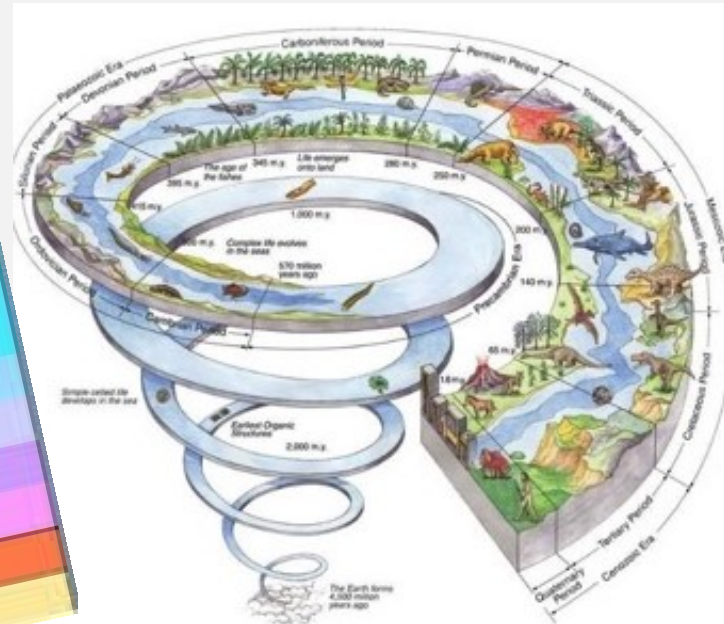
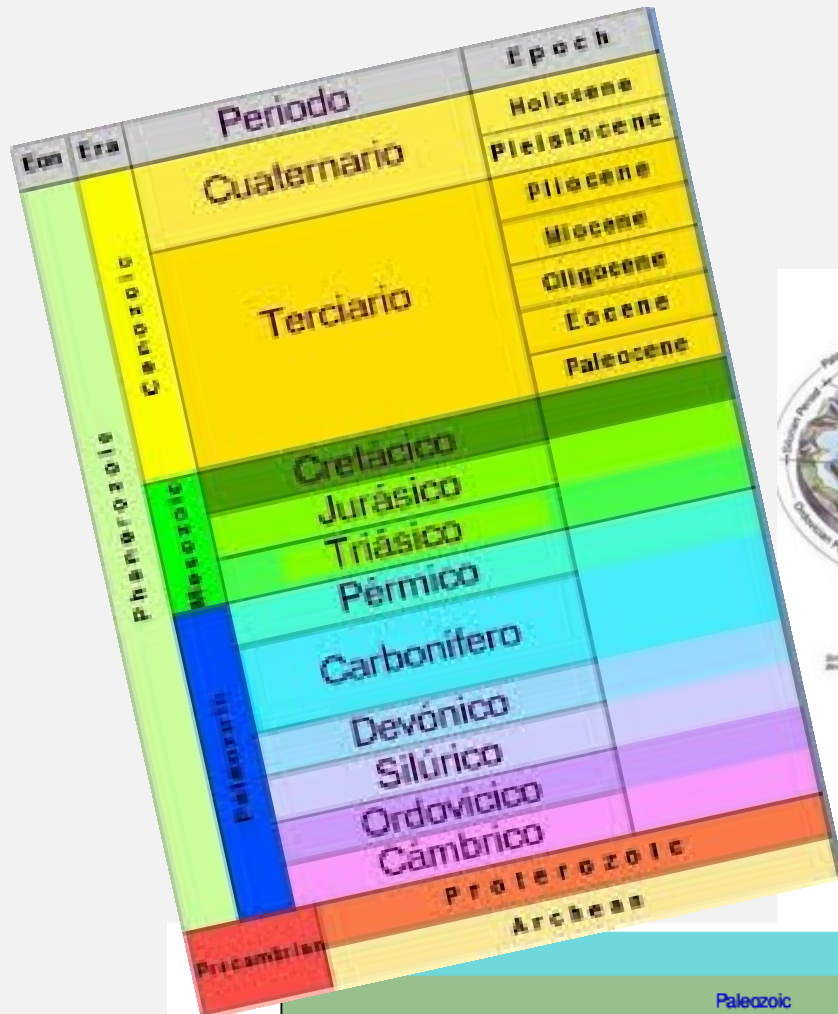
# HISTORIA de la TIERRA

<https://historiadelatierra.com>

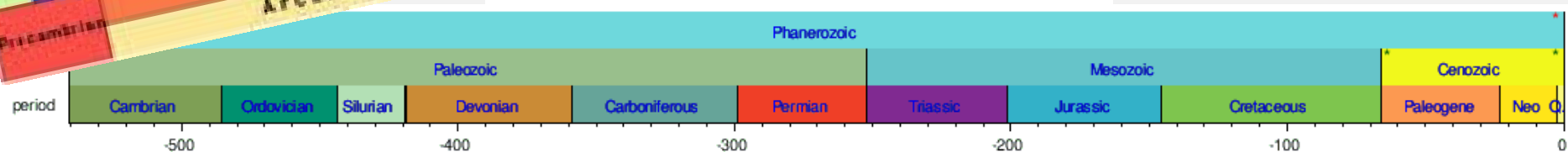


Este precioso dibujo ha sido realizado por Danae,  
de Geodarte  
<https://www.geodarte.com/>

# Tiempo geológico



El tiempo geológico siempre se ha visto como un problema en la enseñanza de la Geología. ¿Por qué motivo?



# Problema 1: diferencia de escalas



4500 Ma  
VS  
< 100 años

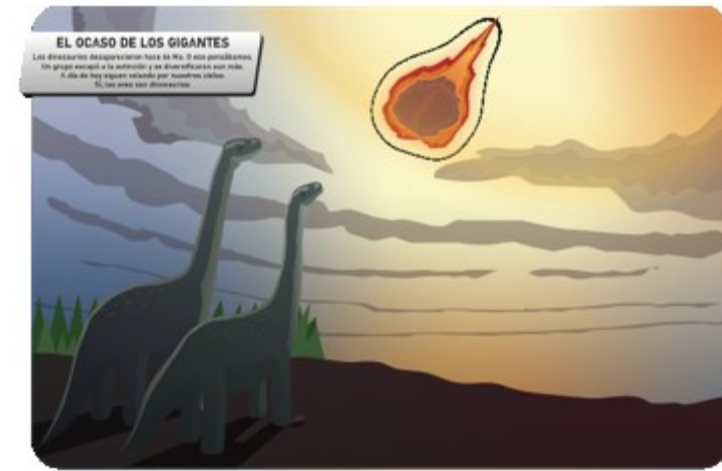


Uno de los motivos es que su **escala temporal** es muy diferente a la humana.

*Explicamos el problema con la paradoja de la mosca: una mosca, con tiempo de vida aproximado de 1 mes, convive con una persona. Mientras la mosca realiza su ciclo vital, la persona apenas cambia en ese tiempo y, por tanto, la mosca no ve cambios en ella.*

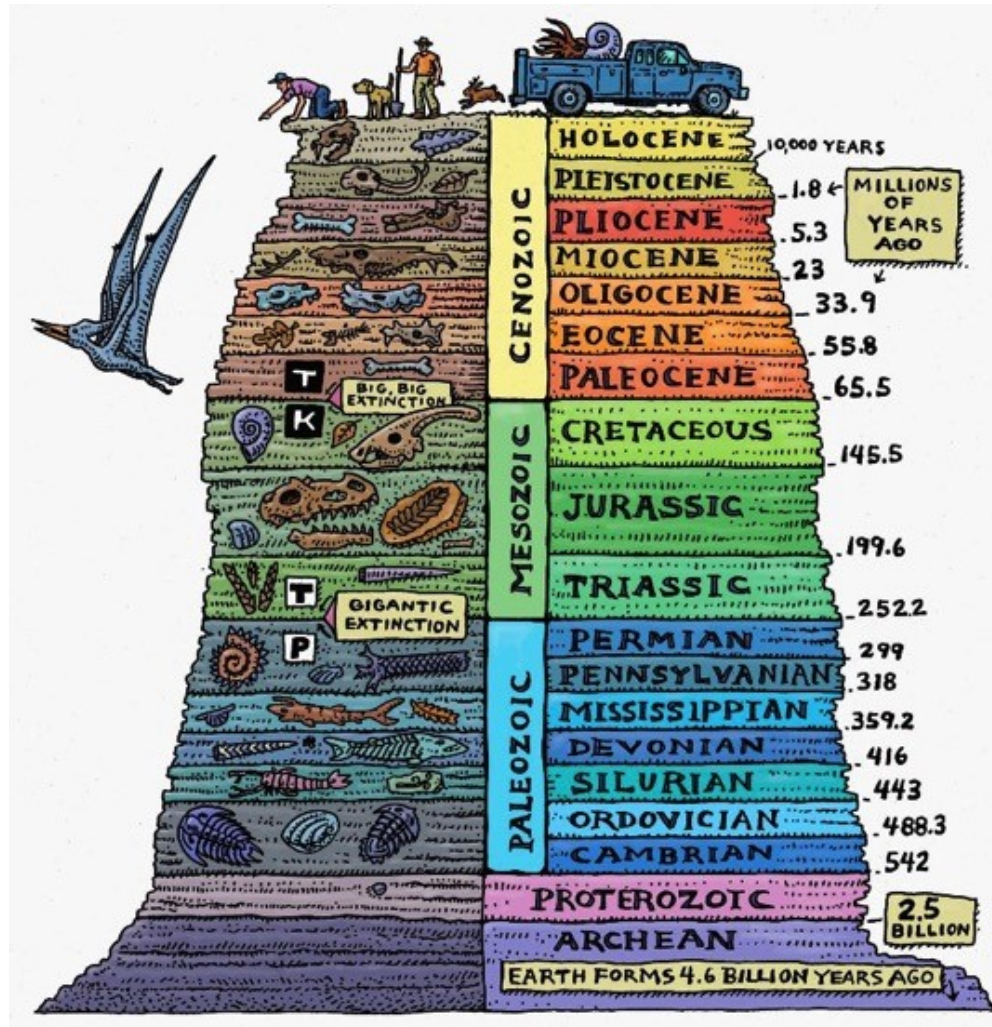
*En este símil, nosotros seríamos la mosca y la persona sería la Tierra, cuyos cambios cuesta percibir.*

De ahí que tengamos que recurrir a calendarios, líneas temporales y otro tipo de símiles para comparar ambas escalas.



Esta imagen forma parte de un Geocalendario ilustrado, diseñado y maquetado por Rubén Aguayo (@rspitfire)

## Problema 2: es un calendario



Recreación artística de la escala de tiempo geológico  
Ray Troll, <https://www.trollart.com/>

Otro posible motivo es que el calendario geológico “no nos dice nada”.

*Cada persona tiene su imagen de, por ejemplo, agosto, que es diferente de la de diciembre. O recuerdos de cómo era el lugar donde creció, que evoca al nombrarlo. Pero palabras como Criogénico, Pérmico o Paleógeno sólo aportan imágenes mentales a unas pocas personas.*

Sin otros conocimientos, esta escala de tiempo es sólo un montón de palabras raras y difíciles de aprender.

# Ante estos problemas, mi propuesta es pasarse al equipamiento profesional: la Tabla Cronoestratigráfica Internacional (TCI)

Porque es una creación científica de primer orden

Porque, si sabemos leerla, nos aporta mucha información y podremos usarla a modo de “chuleta” para situar acontecimientos

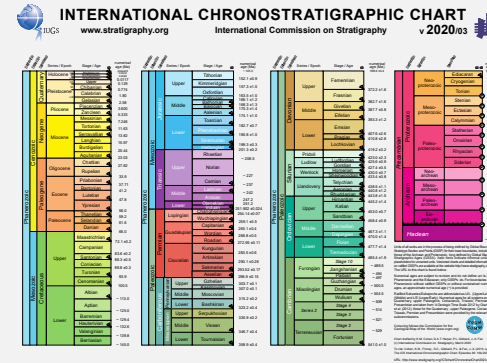
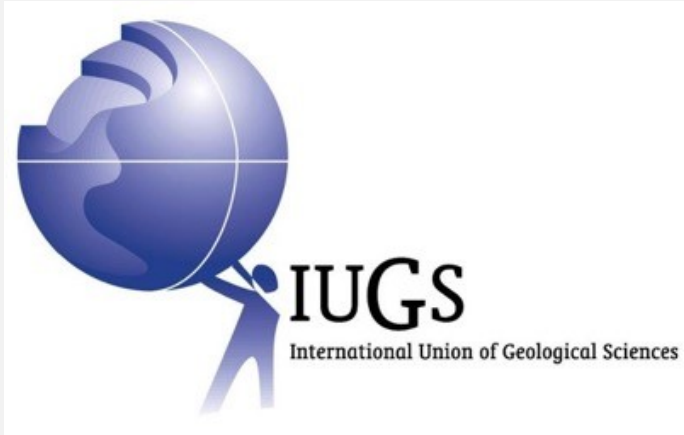
Y porque se puede aplicar a casos de estudio concretos, como el del **Antropoceno**

## TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL

www.stratigraphy.org      Comisión Internacional de Estratigrafía      v 2022/02

Epoca/Era	Sistema / Período	Serie / Época	Piso / Edad	GSSP	Edad (Ma)	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno			~ 145.0	
		Subplistoceno				
		Superior				
	Pleistoceno	Chibanense				0.129 ± 0.0117
		Calabriense				0.774
		Gelasense				1.80
		Piacenziense				2.58
		Zancliense				3.600
	Neógeno	Plioceno	Messiniense			5.333
			Toarciense			7.246
		Mioceno	Tortonense			11.63
			Serravallense			13.82
			Langhiense			15.97
			Burdigaliense			20.44
			Aquitaniense			23.03
			Chattense			27.82
			Rupeliense			33.9
			Priabonense			37.71
	Paleógeno	Eoceno	Bartoniense			41.2
			Luteciense			47.8
		Paleoceno	Ypresiense			56.0
			Thanetiense			59.2
			Selandense			61.6
			Daniense			66.0
			Maastrichtiense			72.1 ± 0.2
			Campaniense			83.6 ± 0.2
			Santonense			86.3 ± 0.5
			Coniacense			88.8 ± 0.3
	Mesozoico	Cretácico	Turonense			93.9
Cenomaniense					100.5	
Albiense					~ 113.0	
Aptiense					~ 121.4	
Barremiense					~ 129.4	
Triásico		Hauteriviense			~ 132.6	
		Valanginiense			~ 139.8	
		Berriasiense			~ 145.0	
		Carbonífero				
		Mesozoico				

# 1. ¿Dónde consigo esta tabla *pro*?



La TCI está siendo realizada por la llamada Comisión Internacional de Estratigrafía (ICS). En su web se encuentra información de todo tipo sobre ella.

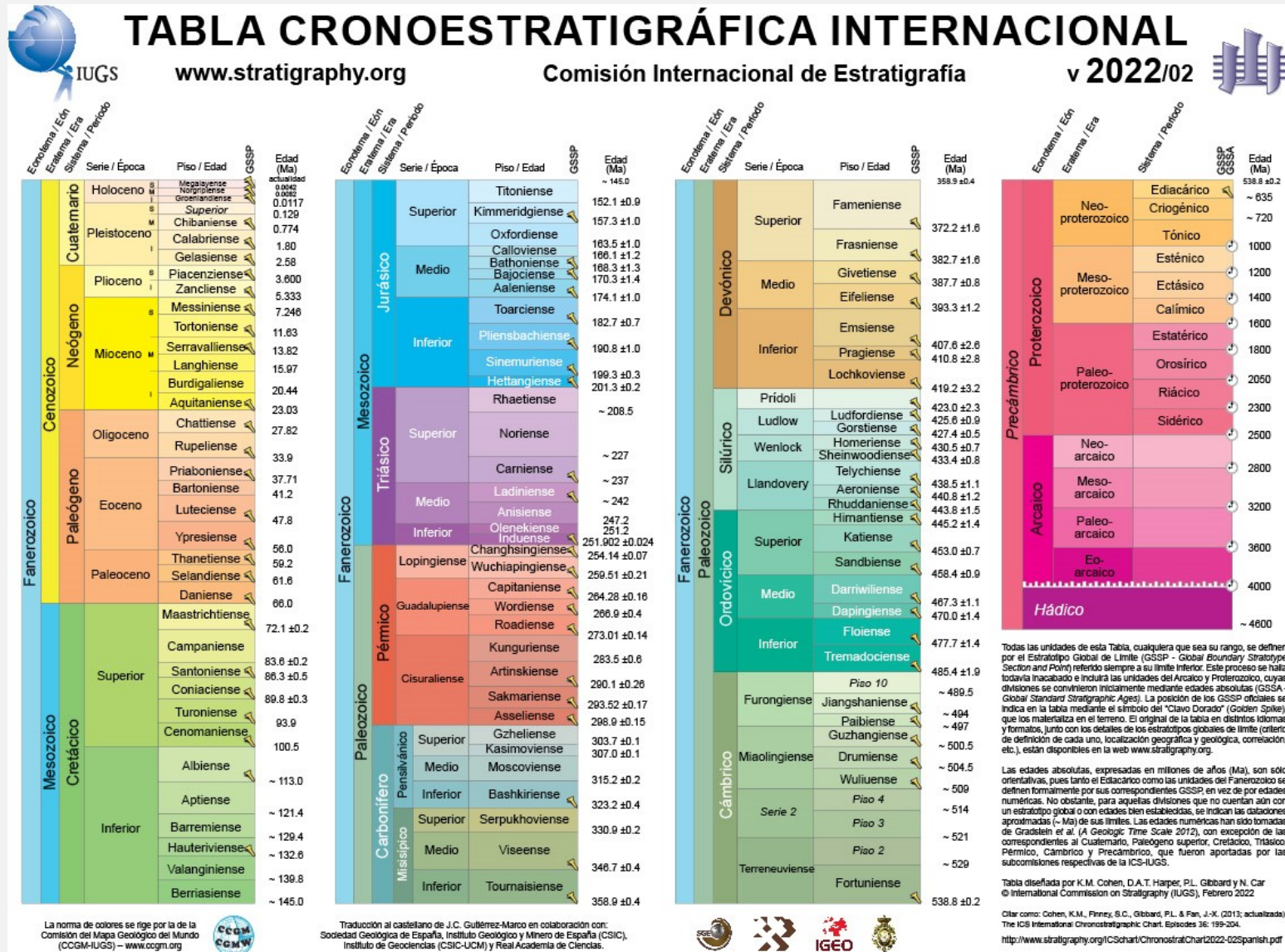
# ICS



[www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)

International Commission on Stratigraphy (1968)

# 1. ¿Dónde consigo esta tabla pro?



Es una tabla **en construcción** que se actualiza de forma casi anual. Aquí tenemos la versión del 2022 en castellano.

[www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)



## 2. ¿Qué compone esta tabla?

**Escala inmaterial de tiempo**, con divisiones y sub-divisiones temporales, llamada **escala geocronológica\***

Enero 2020

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

©Calendar.net

Estas unidades son como un calendario anual, con las divisiones temporales (meses, días...) vacíos.

\* El sufijo da la clave sobre si hablamos de tiempo o de rocas

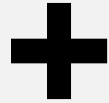
### **Escala geocronológica** (Tiempo)

- **EÓN**
- **ERA**
- **PERÍODO**
- **ÉPOCA**
- **EDAD (-ian / -iense)**

Nota: los cambios en la orientación del campo magnético terrestre o la distribución de taxones aportan unidades menores, pero no son ya de tipo geocronológico, sino de otro tipo (magnetoestratigráfico, biogeográfico) y se utilizan para precisar aún más un momento geológico dado.

## 2. ¿Qué compone esta tabla?

Escala inmaterial de tiempo, con divisiones y sub-divisiones temporales, llamada escala geocronológica\*



Escala material de rocas sedimentarias, depositadas en los diferentes períodos temporales: escala cronoestratigráfica\*

Hoy	<	>	Mayo de 2021	🔍	🕒	⚙️	Mes
LUN 26	MAR 27	MIE 28	JUE 29	VIÉ 30	SÁB 1 de may		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>15:00 GPL (RF) 2 Pract I</li> <li>17:00 GPL (RF) 6 Pract I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15:00 GPL (RF) 3 Pract I</li> <li>17:00 GPL (RF) 7 Pract I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15:00 GPL (RF) 1 Pract I</li> <li>17:00 PG Patrimonio ge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11:00 Geología (RF)</li> </ul>	Día del trabajador		
3	4	5	6	7	8		
Día de la Comunidad Ma	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 PG Patrimonio ge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 PG Patrimonio ge</li> <li>12:00 Geología (RF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>12:00 Geología (RF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> </ul>			
10	11	12	13	14	15		
<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11:00 Geología (RF)</li> <li>12:00 Geología (RF)</li> <li>17:00 PG Patrimonio ge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 GPL (RF) 3 Pract I</li> <li>17:00 GPL (RF) 1 Pract I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 GPL (RF) 5 Pract I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 GPL (RF) 2 Pract I</li> </ul>	Día de San Isidro (Madrid)		
17	18	19	20	21	22		
Día de las Letras Gallegas	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 PG Patrimonio ge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>10:00 Geología (RF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 GPL (RF) 3 Pract I</li> <li>17:00 GPL (RF) 5 Pract I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 Geología (RF)</li> <li>15:00 GPL (RF) 1 Pract I</li> <li>17:00 GPL (RF) 2 Pract I</li> </ul>			
24	25	26	27	28	29		
Lunes de Pentecostés (las)	<ul style="list-style-type: none"> <li>15:00 GPC (RF) 1-3 Pract</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>09:00 GPC (RF) 2 Pract</li> <li>09:00 GPC (RF) 7 Pract</li> <li>15:00 GPC (RF) 5-6 Pract</li> </ul>					
31	1 de jun	2	3	4	5		
Día de la Región de Castilla		<ul style="list-style-type: none"> <li>16:00 PRU-Final-Ord. PI</li> </ul>	Corpus Christi (Castilla-La)				

En geología, son las rocas las que nos permiten establecer las unidades precisas del calendario.

\* El sufijo da la clave sobre si hablamos de tiempo o de rocas

## Escala cronoestratigráfica

(Rocas)

- EONOTEMA
- ERATEMA
- SISTEMA
- SERIE
- PISO (-ian / -iense)

Nota: los cambios en la orientación del campo magnético terrestre o la distribución de taxones permiten definir unidades menores que se usan en la construcción de esta tabla.

## 2. ¿Qué compone esta tabla?

**Escala inmaterial de tiempo**, con divisiones y sub-divisiones temporales: escala geocronológica



Se incluyen dentro de estos lapsos **los conjuntos de rocas** conocidas de dicha edad: escala cronoestratigráfica

### **Escala geocronológica** (Tiempo)

- **EÓN**
- **ERA**
- **PERÍODO**
- **ÉPOCA**
- **EDAD (-ian / -iense)**

### **Escala cronoestratigráfica** (Rocas)

- **EONOTEMA**
- **ERATEMA**
- **SISTEMA**
- **SERIE**
- **PISO (-ian / -iense)**



IUGS

# TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL

www.stratigraphy.org

Comisión Internacional de Estratigrafía

v 2022/02



Estrato (En)	Estrato (Es)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	Edad (Ma) actualizada
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno			0.0042
		Pleistoceno	Superior		0.0117
			Chibaniense		0.129
			Calabriense		0.774
			Glaciense		1.80
	Neógeno	Plioceno	Piacenziense		2.58
			Zancliense		3.600
		Mioceno	Messiniense		5.333
			Tortonense		7.246
			Serravallense		11.63
	Paleógeno	Oligoceno	Langhiense		13.82
			Burdigaliense		15.97
		Eoceno	Aquitaniense		20.44
			Chattienense		23.03
			Rupeliense		27.82
Paleoceno		Priabonense		33.9	
		Bartonense		37.71	
		Luteciense		41.2	
		Ypresiense		47.8	
		Daniense		56.0	
Mesozoico	Cretácico	Thaniense		59.2	
		Selandiense		61.6	
		Maastrichtiense		66.0	
		Campaniense		72.1 ± 0.2	
		Santonense		83.6 ± 0.2	
	Triásico	Coniaciense		86.3 ± 0.5	
		Turonense		89.8 ± 0.3	
		Cenomaniense		93.9	
		Albiense		100.5	
		Aptiense		~ 113.0	
	Jurásico	Barremiense		~ 121.4	
		Hauteriviense		~ 129.4	
		Valangiense		~ 132.6	
		Berriasiense		~ 139.8	
		Tournaisiense		~ 145.0	

Estrato (En)	Estrato (Es)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	Edad (Ma) actualizada
Fanerozoico	Jurásico	Superior	Titoniense		152.1 ± 0.9
			Kimmeridgiense		157.3 ± 1.0
		Medio	Oxfordiense		163.5 ± 1.0
			Calloviense		166.1 ± 1.2
			Bathoniense		168.3 ± 1.3
	Triásico	Inferior	Bajociense		170.3 ± 1.4
			Aalenense		174.1 ± 1.0
		Toarciense		182.7 ± 0.7	
		Pliensbachiense		190.8 ± 1.0	
		Sinemuriense		199.3 ± 0.3	
	Pérmico	Superior	Hettangiense		201.3 ± 0.2
			Rhaetiense		~ 208.5
			Noriense		~ 227
			Carniense		~ 237
			Ladiniense		~ 242
Medio		Anisiense		247.2	
		Olenekiense		251.2	
		Indusiense		251.902 ± 0.024	
		Changhsingiense		254.14 ± 0.07	
		Wuchiapingiense		259.51 ± 0.21	
Inferior	Lopingiense		264.28 ± 0.16		
	Guadalupiense		266.9 ± 0.4		
	Roadiense		273.01 ± 0.14		
	Kunguriense		283.5 ± 0.6		
	Artinskiense		290.1 ± 0.26		
Carbonífero	Superior	Sakmariense		293.52 ± 0.17	
		Asseliense		298.9 ± 0.15	
		Gzheliense		303.7 ± 0.1	
		Kasimoviense		307.0 ± 0.1	
		Moscoviense		315.2 ± 0.2	
	Medio	Bashkiriense		323.2 ± 0.4	
		Serpukhoviense		330.9 ± 0.2	
		Viseense		346.7 ± 0.4	
		Tournaisiense		358.9 ± 0.4	
		Fortuniense		538.8 ± 0.2	

Estrato (En)	Estrato (Es)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	Edad (Ma) actualizada
Fanerozoico	Devónico	Superior	Fameniense		372.2 ± 1.6
			Frasniense		382.7 ± 1.6
		Medio	Givetense		387.7 ± 0.8
			Eifeliense		393.3 ± 1.2
			Emsiense		407.6 ± 2.6
	Silúrico	Inferior	Pragiense		410.8 ± 2.8
			Lochkoviense		419.2 ± 3.2
		Pridoli		423.0 ± 2.3	
		Ludlow		425.6 ± 0.9	
		Wenlock		427.4 ± 0.5	
	Ordovícico	Superior	Sheinwoodiense		430.5 ± 0.7
			Telychiense		433.4 ± 0.8
			Aeroniense		438.5 ± 1.1
			Rhuddaniense		440.8 ± 1.2
			Himantiense		443.8 ± 1.5
Medio		Katiense		445.2 ± 1.4	
		Sandbiense		453.0 ± 0.7	
		Darriwiense		458.4 ± 0.9	
		Dapingiense		467.3 ± 1.1	
		Floiese		470.0 ± 1.4	
Cámbrico	Inferior	Tremadociense		477.7 ± 1.4	
		Piso 10		~ 485.4 ± 1.9	
	Furongiense		~ 489.5		
	Miaolingiense		~ 494		
	Drumiense		~ 497		
Palaeozoico	Serie 2	Guzhangense		~ 500.5	
		Paibiense		~ 504.5	
	Wuliense		~ 509		
	Piso 4		~ 514		
	Piso 3		~ 521		
Terreneuviense	Piso 2		~ 529		
	Piso 1		~ 538.8 ± 0.2		
	Fortuniense		538.8 ± 0.2		

Estrato (En)	Estrato (Es)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	Edad (Ma) actualizada
Precámbrico	Proterozoico	Neo-proterozoico	Ediacárico		~ 635
			Criogénico		~ 720
		Meso-proterozoico	Tónico		1000
			Esténico		1200
			Ectásico		1400
	Paleo-proterozoico	Calímico		1600	
		Estatérico		1800	
		Orosírico		2050	
		Riácico		2300	
		Sidérico		2500	
	Arcaico	Neo-arcaico		2800	
		Meso-arcaico		3200	
		Paleo-arcaico		3600	
		Eo-arcaico		4000	
		Hádico		~ 4600	

Los recuadros indican las unidades cronoestratigráficas y geocronológicas que componen la TCI

La norma de colores se rige por la de la Comisión del Mapa Geológico del Mundo (CGM-IUGS) - www.cgm.org



Traducción al castellano de J.C. Gutiérrez-Marco en colaboración con: Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España (CSIC), Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) y Real Academia de Ciencias.



Tabla diseñada por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard y N. Car © International Commission on Stratigraphy (IUGS), Febrero 2022  
Citar como: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013, actualizada). The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.  
http://www.stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2022-02Spanish.pdf



Eones/ Eonotemas:

Arcaico  
Proterozoico  
Fanerozoico

Etapa (E)	Subetapa (S)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Jurásico	Superior		Titoniense	152.1 ±0.9
			Kimmeridgiense	157.3 ±1.0
			Oxfordiense	163.5 ±1.0
			Calloviense	166.1 ±1.2
			Bathoniense	168.3 ±1.3
	Medio		Bajociense	170.3 ±1.4
			Aalenense	174.1 ±1.0
			Toarciense	182.7 ±0.7

Etapa (E)	Subetapa (S)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Devónico	Superior		Fameniense	372.2 ±1.6
			Frasniense	382.7 ±1.6
			Givetense	387.7 ±0.8
			Eifeliense	393.3 ±1.2
			Emsiense	407.6 ±2.6
	Medio		Pragiense	410.8 ±2.8
			Lochkoviense	419.2 ±3.2
			Ludfordiense	423.0 ±2.3
			Ludlow	425.6 ±0.9

Etapa (E)	Subetapa (S)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Proterozoico	Neo-proterozoico		Ediacárico	~ 635
			Criogénico	~ 720
			Tónico	1000
			Esténico	1200
			Ectásico	1400
	Meso-proterozoico		Calímico	1600
			Estatérico	1800
			Orosírico	2050
			Riácico	2300
			Sidérico	2500
Paleo-proterozoico		Neo-arcaico	2800	
		Meso-arcaico	3200	
		Paleo-arcaico	3600	
		Eo-arcaico	4000	
		Hádico	~ 4600	

Eras/ Eratemas del Fanerozoico  
Paleozoico  
Mesozoico  
Cenozoico

Periodos/Sistemas: del Mesozoico  
Triásico  
Jurásico  
Cretácico

Etapa (E)	Subetapa (S)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Pérmico	Guadalupiense		Capitaniense	264.28 ±0.16
			Wordiense	266.9 ±0.4
			Roadiense	273.01 ±0.14
			Kunguriense	283.5 ±0.6
			Artinskiense	290.1 ±0.26
	Cisuraliense		Sakmariense	293.52 ±0.17
			Asseliense	298.9 ±0.15
			Gzheliense	303.7 ±0.1
			Kasimoviense	307.0 ±0.1
			Moscoviense	315.2 ±0.2
Carbonífero	Superior		Bashkiriense	323.2 ±0.4
			Serpukhoviense	330.9 ±0.2
			Viseense	346.7 ±0.4
	Medio		Tournaisiense	358.9 ±0.4

Etapa (E)	Subetapa (S)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Cámbrico	Furongiense		Piso 10	~ 489.5
			Jiangshaniense	~ 494
			Paibiense	~ 497
			Guzhangense	~ 500.5
			Drumiense	~ 504.5
	Miaolingense		Wuliense	~ 509
			Piso 4	~ 514
			Piso 3	~ 521
			Piso 2	~ 529
			Fortuniense	538.8 ±0.2

Edad/ Pisos:  
Suelen acabar en -i-ense

Épocas/Series: del Cretácico  
Temprano/ Inferior  
Tardío/Superior

ión al castellano de J.C. Gutiérrez-Marco en colaboración con:  
ológica de España, Instituto Geológico y Minero de España (CSIC),  
to de Geociencias (CSIC-UCM) y Real Academia de Ciencias.



Tabla diseñada por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard y N. Car  
© International Commission on Stratigraphy (IUGS), Febrero 2022  
Citar como: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; actualizada).  
The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.  
<http://www.stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2022-02Spanish.pdf>

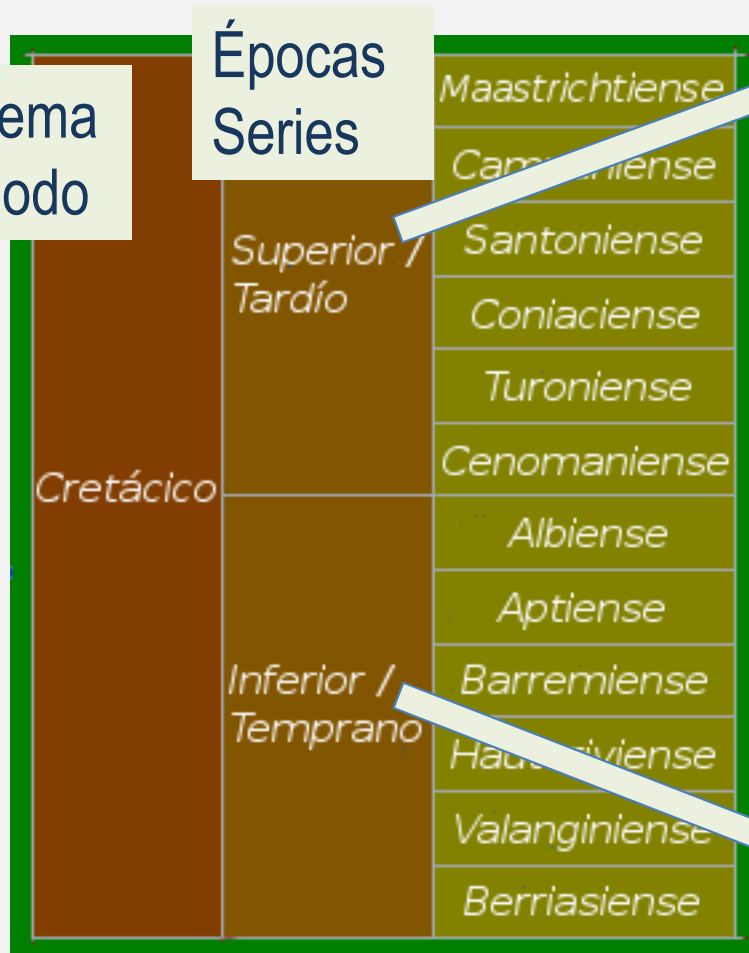
Algunos ejemplos de estas unidades

# Escala geocronológica

Tiempo: Temprano, Medio, Tardío

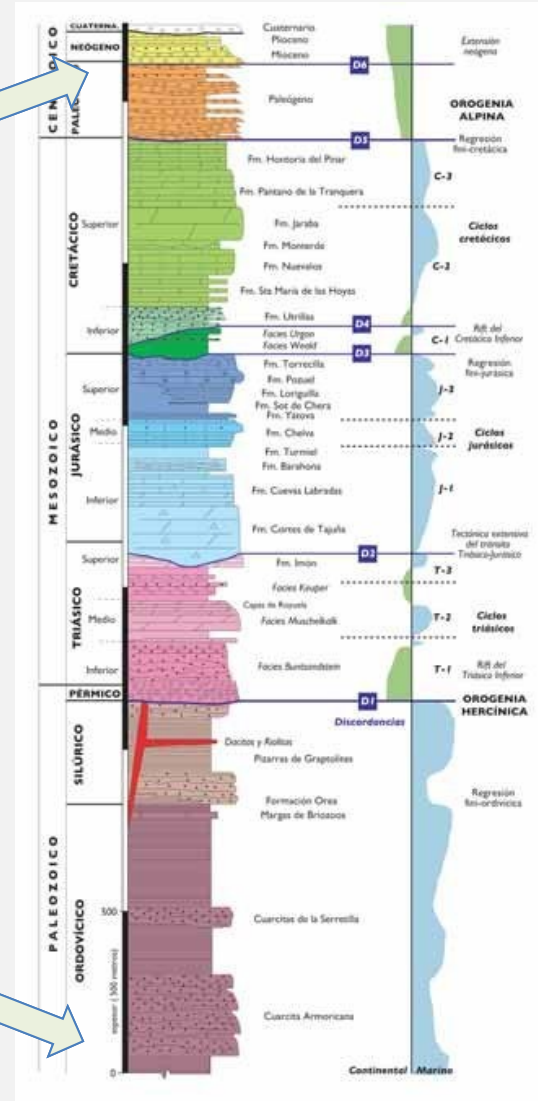
Sistema  
Periodo

Épocas  
Series



# Escala cronoestratigráfica

Rocas: Inferior, Medio, Superior

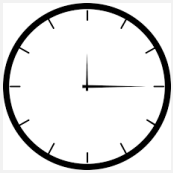


Esto explica que se hable de Superior/Inferior al referirnos a rocas (series) pero de Tardío/Temprano si nos referimos a tiempo (épocas)

### 3. ¿Cómo se construye esta tabla?

Estableciendo el límite inferior de cada unidad. Hay dos métodos:

#### GSSA = Global Standard Stratigraphic Age



Consiste en seleccionar un **momento temporal** que sirva de límite a dos unidades geocronológicas. *Poco usual; en casos con pocos datos*

#### GSSP = Global Stratotype Section and Point



Consiste en seleccionar una **señal estratigráfica = MARCADOR PRIMARIO** cuyo inicio se considera la base de una unidad temporal. Una vez elegido, se busca un nivel específico (point) en una sección específica (section) y en una localidad concreta. *El inicio de esta señal se considera la base de una unidad y el techo de la anterior.*

GSSP

*Golden spike*

*Clavo dorado*



# TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL

www.stratigraphy.org

Comisión Internacional de Estratigrafía

v 2022/02



Estratig. (E)	Epoca (Ea)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0.0042
			Megalayense	0.0082
			Norrgripense	0.0117
			Groenlandiense	0.129
			Superior	0.774
		Pleistoceno	Chibaniense	1.80
			Calabriense	2.58
			Gelasiense	3.600
			Piacenziense	5.333
			Zancliense	7.246
	Neógeno	Plioceno	Messiniense	11.63
			Tortonense	13.82
			Serravallense	15.97
		Mioceno	Langhiense	20.44
			Burdigaliense	23.03
			Aquitaniense	27.82
			Chattienense	33.9
			Rupeliense	37.71
			Bartoniense	41.2
	Paleógeno	Eoceno	Luteciense	47.8
			Ypresiense	56.0
			Thanetiense	59.2
		Paleoceno	Selandiense	61.6
			Daniense	66.0
			Maastrichtiense	72.1 ± 0.2
			Campaniense	83.6 ± 0.2
			Santoniense	86.3 ± 0.5
			Coniaciense	89.8 ± 0.3
			Turonense	93.9
Cenomaniense	100.5			
Mesozoico	Cretácico	Albiense	~ 113.0	
		Aptiense	~ 121.4	
		Barremiense	~ 129.4	
		Hauteriviense	~ 132.6	
		Valanginiense	~ 139.8	
		Berriasiense	~ 145.0	

Estratig. (E)	Epoca (Ea)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)		
					Edad (Ma)	
Fanerozoico	Mesozoico	Jurásico	Titiense	152.1 ± 0.9		
			Superior	Kimmeridgiense	157.3 ± 1.0	
				Oxfordiense	163.5 ± 1.0	
			Medio	Calloviense	166.1 ± 1.2	
				Bathonense	168.3 ± 1.3	
				Bajociense	170.3 ± 1.4	
				Aalenense	174.1 ± 1.0	
			Inferior	Toarciense	182.7 ± 0.7	
				Pliensbachiense	190.8 ± 1.0	
				Sinemuriense	199.3 ± 0.3	
				Hettangiense	201.3 ± 0.2	
				Rhaetiense	~ 208.5	
			Triásico	Superior	Noriense	~ 227
					Carniense	~ 237
	Medio	Ladiniense		~ 242		
		Anisiense		247.2		
	Inferior	Olenekiense		251.2		
		Induense		251.2		
		Changhsingiense		251.902 ± 0.024		
		Lopingiense		254.14 ± 0.07		
		Wuchiapingiense		259.51 ± 0.21		
		Wuchiapingiense		259.51 ± 0.21		
	Paleozoico	Pérmico	Guadalupiense	264.28 ± 0.16		
			Wordiense	266.9 ± 0.4		
			Roadiense	273.01 ± 0.14		
			Kunguriense	283.5 ± 0.6		
		Cisurianiense	Artinskiense	290.1 ± 0.26		
			Sakmariense	293.52 ± 0.17		
			Asseliense	298.9 ± 0.15		
			Gzheliense	303.7 ± 0.1		
			Kasimoviense	307.0 ± 0.1		
			Carbonífero	Pensilvanico	Superior	315.2 ± 0.2
	Medio	323.2 ± 0.4				
	Inferior	330.9 ± 0.2				
	Missisipico	Superior		346.7 ± 0.4		
		Medio		346.7 ± 0.4		
		Inferior		358.9 ± 0.4		

Estratig. (E)	Epoca (Ea)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)		
					Edad (Ma)	
Fanerozoico	Paleozoico	Devónico	Fameniense	372.2 ± 1.6		
			Superior	Frasniense	382.7 ± 1.6	
				Givetense	387.7 ± 0.8	
			Medio	Eifeliense	393.3 ± 1.2	
				Emsiense	407.6 ± 2.6	
				Pragiense	410.8 ± 2.8	
			Inferior	Lochkoviense	419.2 ± 3.2	
				Pridoli	423.0 ± 2.3	
				Ludlow	425.6 ± 0.9	
				Wenlock	427.4 ± 0.5	
			Silúrico	Llandovery	Homeriense	430.5 ± 0.7
					Sheinwoodiense	433.4 ± 0.8
				Telychiense	438.5 ± 1.1	
				Aeroniense	440.8 ± 1.2	
	Rhuddaniense	443.8 ± 1.5				
	Ordovícico	Superior	Hirnantense	445.2 ± 1.4		
			Katiense	453.0 ± 0.7		
			Sandbiense	458.4 ± 0.9		
		Medio	Darriwilense	467.3 ± 1.1		
			Dapingiense	470.0 ± 1.4		
			Floience	477.7 ± 1.4		
		Inferior	Tremadociense	485.4 ± 1.9		
			Piso 10	~ 489.5		
			Furongiense	~ 494		
	Cámbrico	Miolingiense	Jiangshaniense	~ 497		
			Paibiense	~ 500.5		
			Guzhangsiense	~ 504.5		
		Serie 2	Drumiense	~ 504.5		
			Wuliense	~ 509		
			Piso 4	~ 514		
	Terreneuviense	Piso 3	~ 521			
		Piso 2	~ 529			
		Fortuniense	538.8 ± 0.2			

Estratig. (E)	Epoca (Ea)	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Proterozoico	Neoproterozoico	Ediacárico	Ediacárico	635
			Criogénico	720
		Tónico	Tónico	1000
			Esténico	1200
			Ectásico	1400
			Calimico	1600
	Paleoproterozoico	Estatórico	Estatórico	1800
			Orosirico	2050
		Riácico	2300	
		Sidérico	2500	
		Neo-arcaico	Neo-arcaico	2800
			Meso-arcaico	3200
		Paleo-arcaico	Paleo-arcaico	3600
			Eo-arcaico	4000
Hádico	Hádico	~ 4600		

Todas las unidades de esta Tabla, cualquiera que sea su rango, se definen por el Estratotipo Global de Límite (GSSP - *Global Boundary Stratotype Section and Point*) referido siempre a su límite inferior. Este proceso se halla todavía inacabado e incluirá las unidades del Arcaico y Proterozoico, cuyas divisiones se convirtieron inicialmente mediante edades absolutas (GSSA - *Global Standard Stratigraphic Ages*). La posición de los GSSP oficiales se indica en la tabla mediante el símbolo del "Clavo Dorado" (*Golden Spike*), que los materializa en el terreno. El original de la tabla en distintos idiomas y formatos, junto con los detalles de los estratotipos globales de límite (criterio de definición de cada uno, localización geográfica y geológica, correlación, etc.), están disponibles en la web [www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org).

Las edades absolutas, expresadas en millones de años (Ma), son sólo orientativas, pues tanto el Ediacárico como las unidades del Fanerozoico se definen formalmente por sus correspondientes GSSP, en vez de por edades numéricas. No obstante, para aquellas divisiones que no cuentan aún con un estratotipo global o con edades bien establecidas, se indican las dataciones aproximadas (~ Ma) de sus límites. Las edades numéricas han sido tomadas de Gradstein *et al.* (*A Geologic Time Scale 2012*), con excepción de las correspondientes al Cuaternario, Paleógeno superior, Cretácico, Triásico, Pérmico, Cámbrico y Precámbrico, que fueron aportadas por las subcomisiones respectivas de la ICS-IUGS.

Tabla diseñada por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard y N. Car © International Commission on Stratigraphy (IUGS), Febrero 2022

Citar como: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; actualizada). The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204. <http://www.stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2022-02Spanish.pdf>

En la TCI se indican los límites establecidos y el método utilizado

IMPORTANTE: Todos los límites señalados están formalizados y deben escribirse con mayúscula

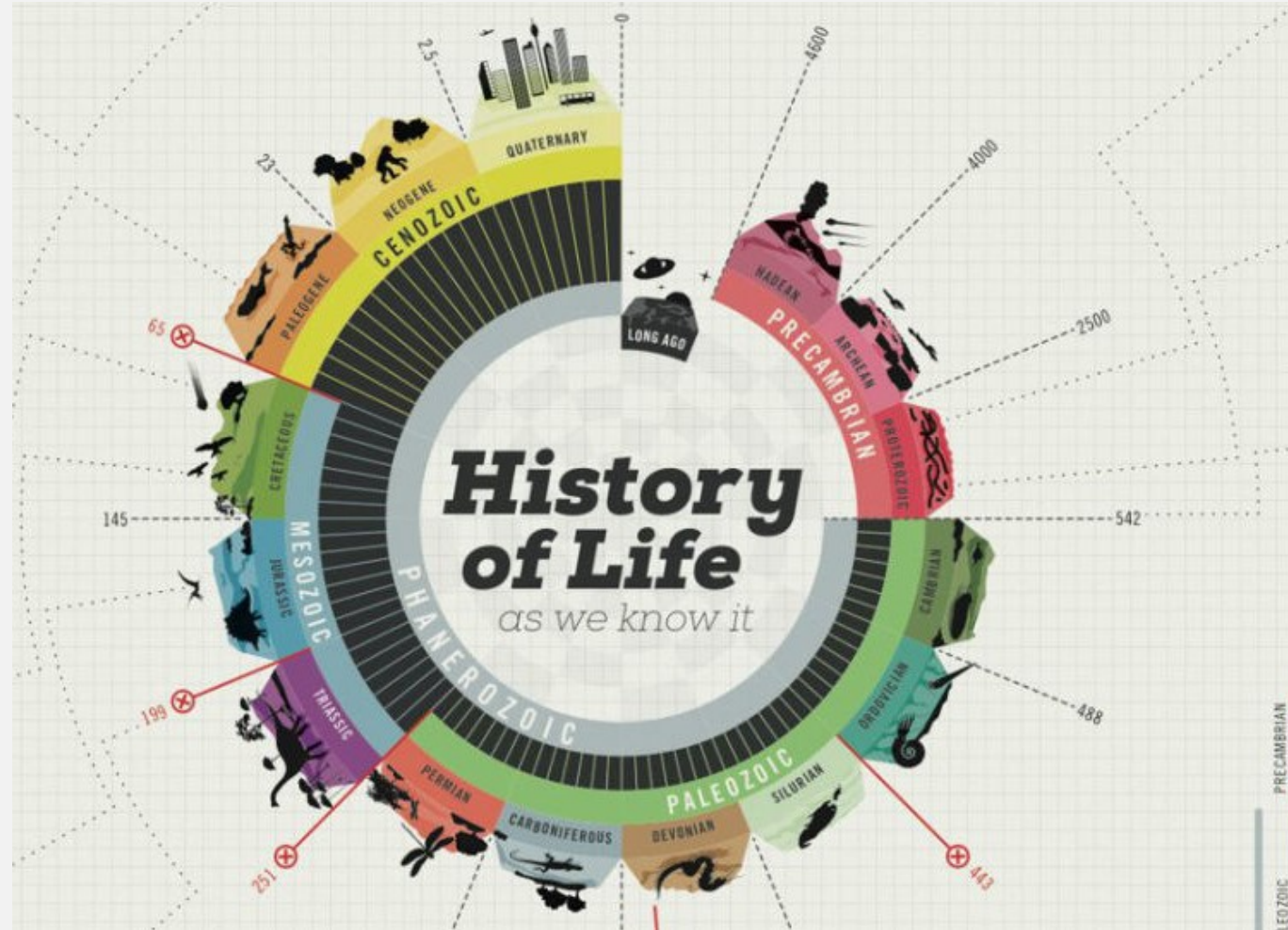




## El método GSSP utiliza señales estratigráficas

En los orígenes de la TCI, se utilizaron los grandes eventos de extinción como señales estratigráficas.

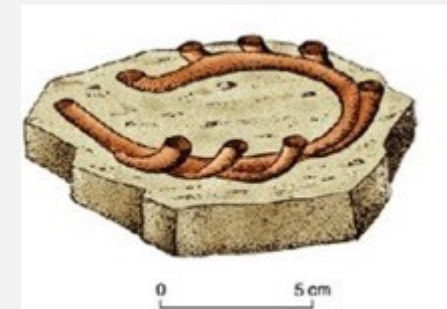
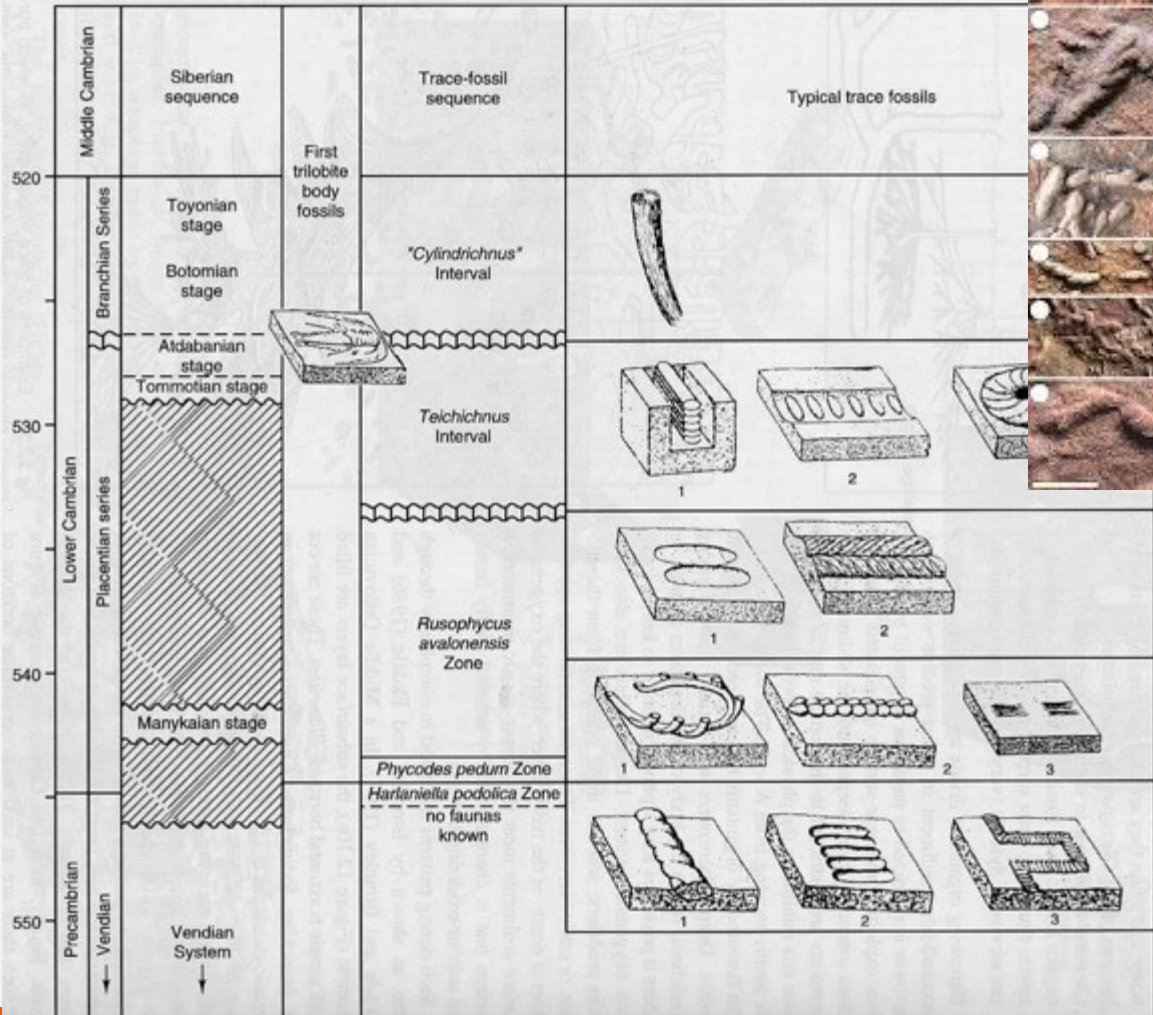
Hoy sabemos que estos han tenido una duración demasiado larga y se seleccionan otros más puntuales.



Por este motivo, muchas grandes extinciones están situadas en límites de cierta entidad (ej. Extinción fini-pérmica, fini-cretácica..)

# Algunas señales estratigráficas que se usan

## 1. Cambios faunísticos



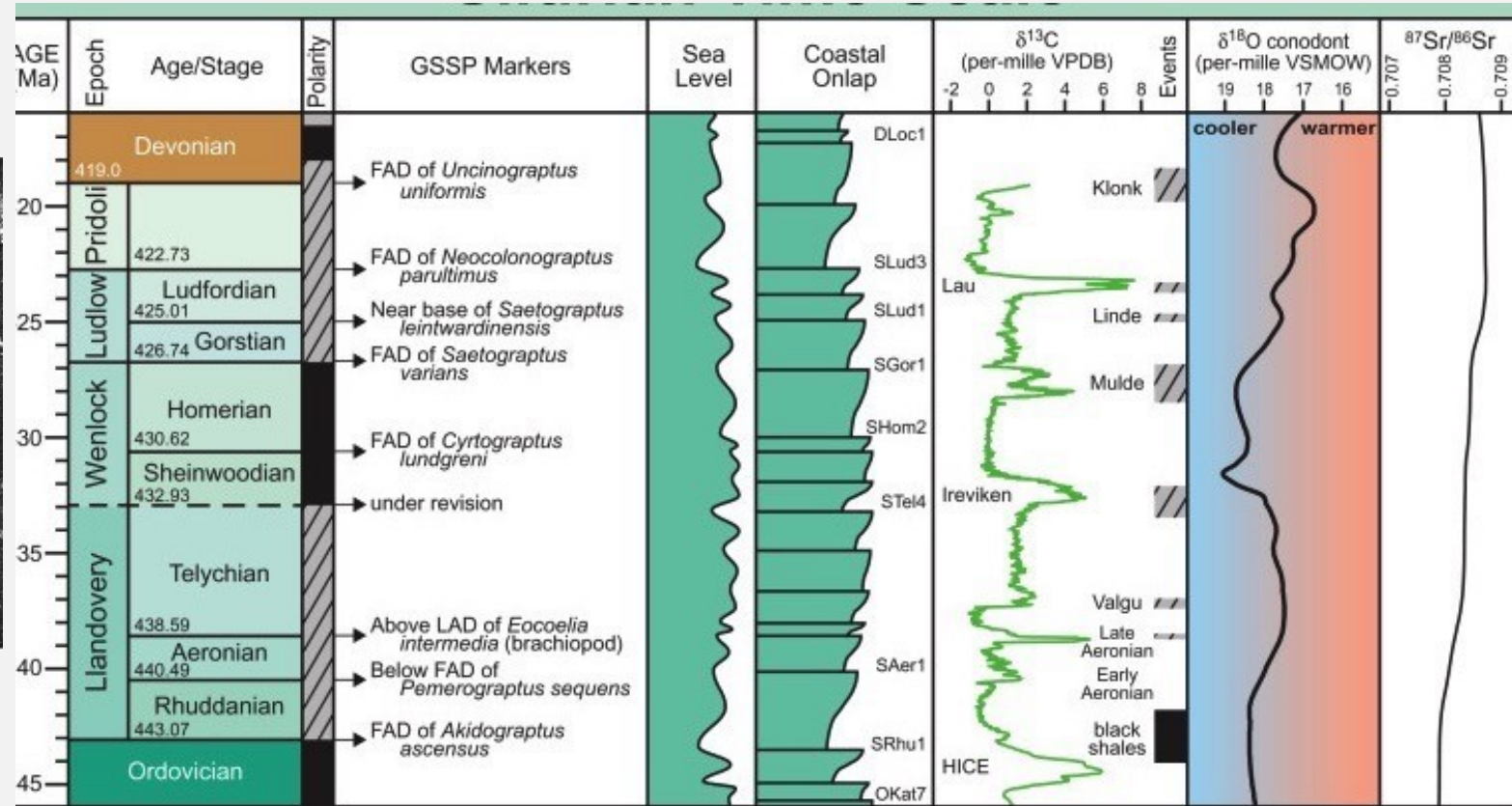
Primera aparición  
(FAD) del icnofósil  
*Trichophycus pedum*

FAD  
First Datum Appearance  
o fecha de su primera  
aparición

# Algunas señales estratigráficas que se usan

## 1. Cambios faunísticos

Los graptolitos son fósiles guía, es decir, que se usan como marcadores, especialmente en el Silúrico. Ej: La primera aparición (FAD) de la especie *Uncinograptus uniformis* marca el inicio del Devónico.

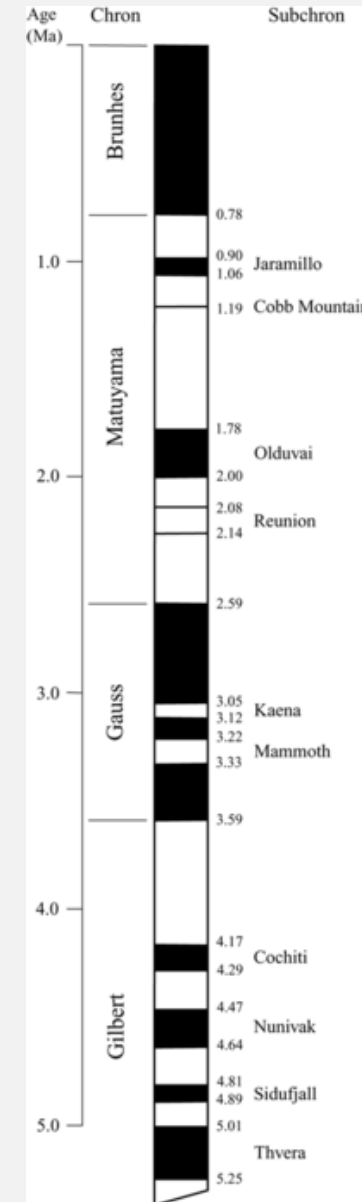
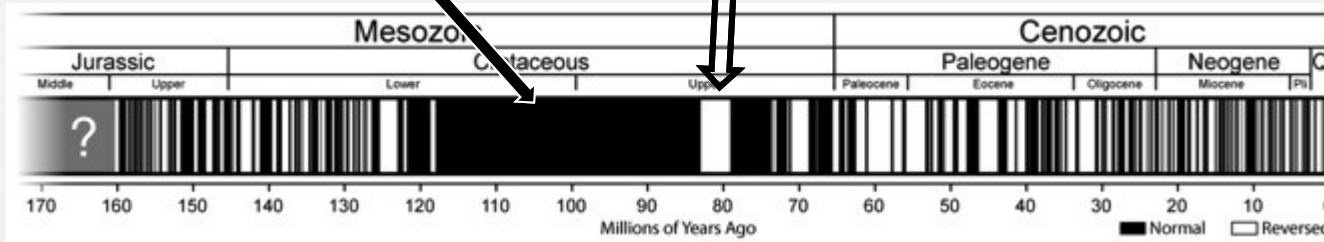


# Algunas señales estratigráficas que se usan

## 2. Cambios de polaridad magnética

Inversiones en la polaridad (normal/invertida) del Campo Magnético Terrestre

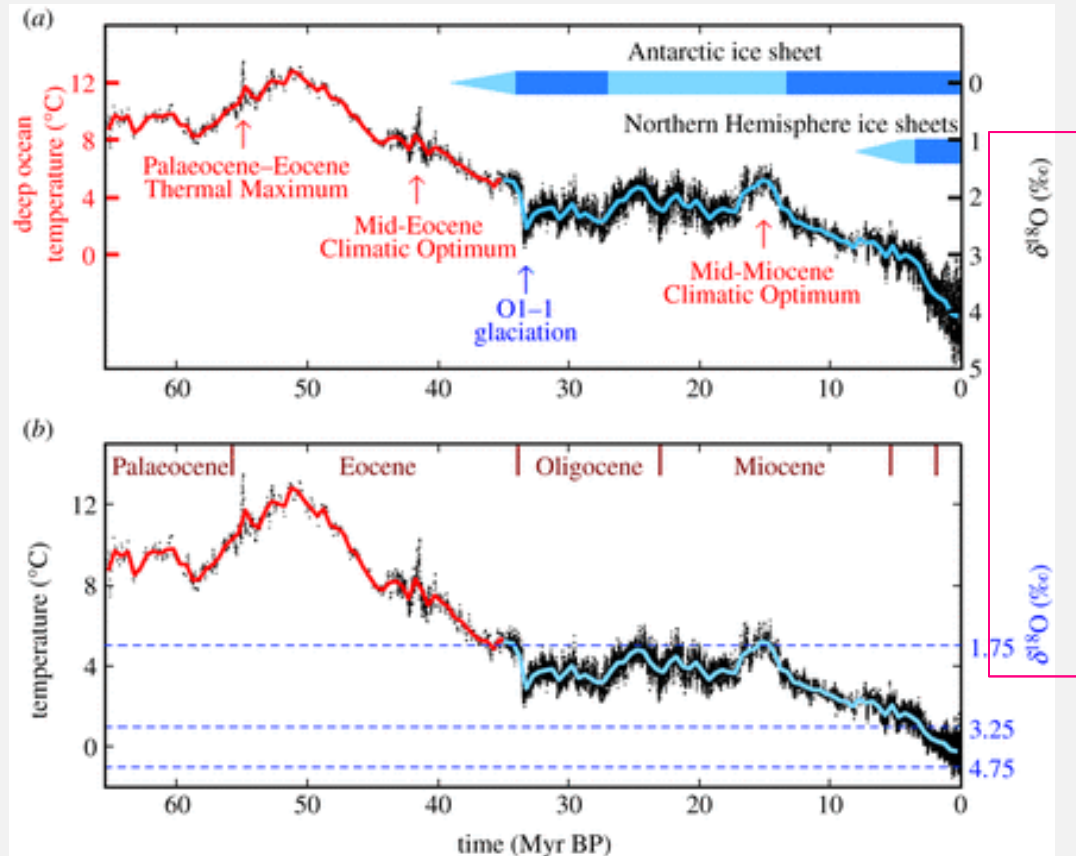
Negro: normal Blanco: invertida



# Algunas señales estratigráficas que se usan

## 3. Cambios ambientales reconocidos por diversos métodos indirectos (usualmente llamados proxys)

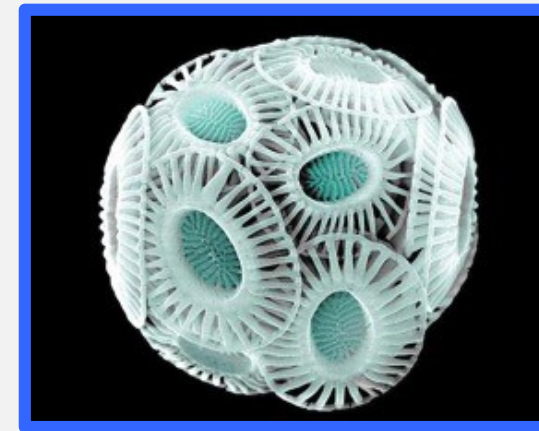
Como el uso de isótopos estables y fósiles moleculares para obtener datos sobre Temperatura, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, productividad primaria, etc.



Ejemplo:  $\delta^{18}\text{O}$

Relación  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  medida en carbonatos biogénicos, espeleotemas o hielo.

Es un PROXY para temperaturas


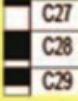




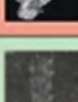



# Marcadores hasta la fecha

La definición de unidades geológicas mediante el uso de señales estratigráficas se encuentra en sitios web tan básicos como la Wikipedia.

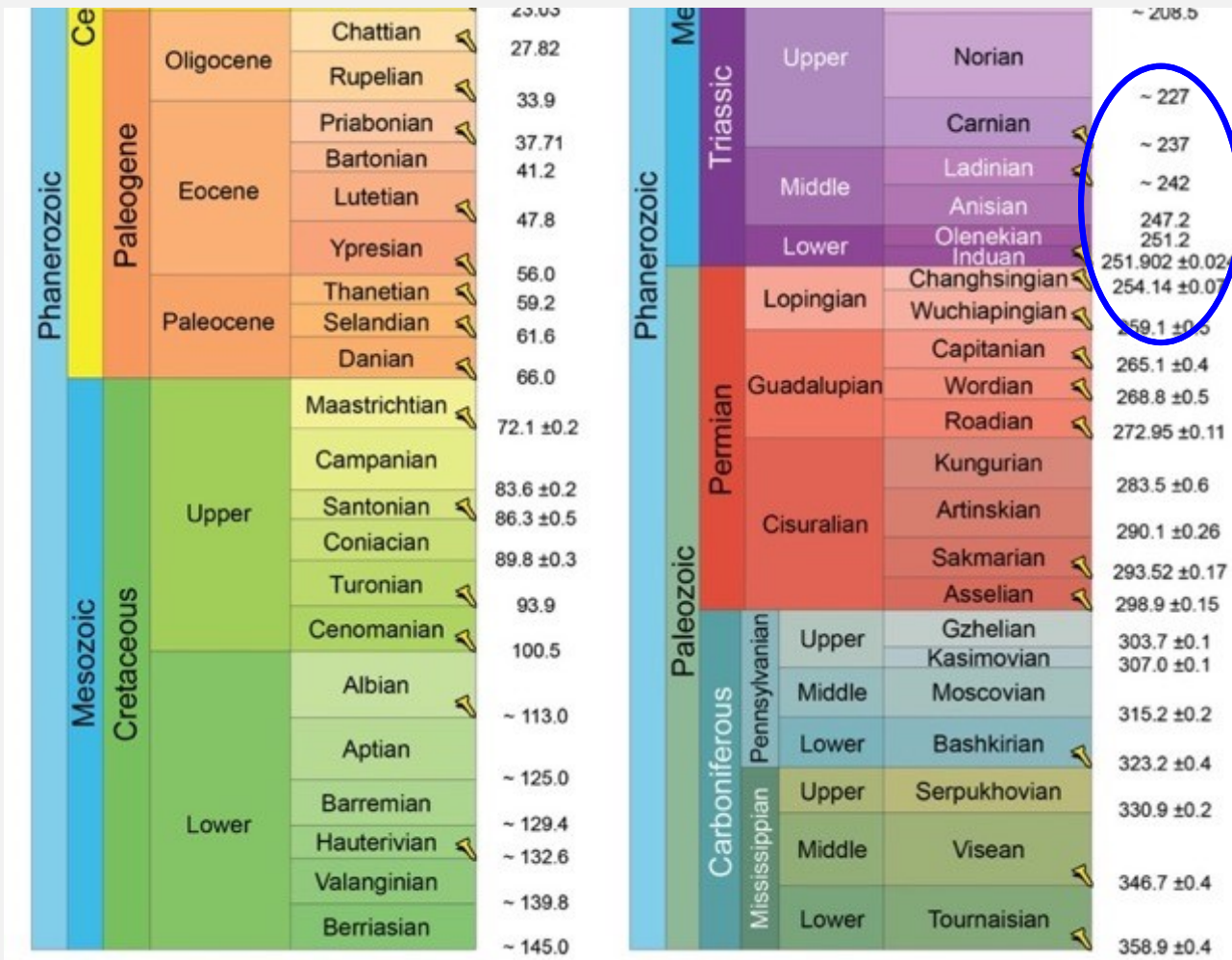
## [Wikipedia](#)

El **Fortuniense** marca el comienzo del [Fanerozoico](#), el [Paleozoico](#) y el [Cámbrico](#). Es el primero de los dos [pisos](#) y [edades](#) del [Terreneuviense](#). Su base se define por la primera aparición de la [traza fósil](#) *Trichophycus pedum* hace  $541,0 \pm 1,0$  millones de años. La parte superior de la Fortuniense, que es la base del [Piso 2](#) del [Cámbrico](#), no se ha definido formalmente aún, pero corresponderá a la aparición de una especie de [arqueociato](#) de hace aproximadamente 529 millones de años.<sup>3</sup>

	Milankovitch Cycles, ice core	3 GSSPs, Quaternary, Neogene
	Magnetic Polarity Chrons	3 GSSPs, Cenozoic
	Stable Isotopes, Iridium anomaly	5 GSSPs, Cenozoic
	Microfossils	8 GSSPs, mostly Cenozoic
	Molluscs, Brachiopods	13 GSSPs, Mesozoic
	Conodonts	18 GSSPs, mostly Late Paleozoic
	Graptolites	12 GSSPs, Silurian, Ordovician
	Agnostoid Arthropods, Trace Fossils	5 GSSPs, Cambrian

## 4. Al final, calibramos

**Calibrar:** determinar la edad absoluta de una roca



Se hace mediante:

Isótopos radiactivos

+

Astrocronología

+

Luminiscencia

+

otros



# TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL

www.stratigraphy.org

Comisión Internacional de Estratigrafía

v 2022/02



Época / Etapa	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	
Cuaternario	Holoceno	Megadolayense	0.0042	
		Norngriense	0.0082	
		Groenlandiense	0.0117	
		Superior	0.129	
		Chibaniense	0.774	
		Pleistoceno	Calabriense	1.80
			Gelasiense	2.58
			Piacenziense	3.600
		Plioceno	Zancliense	5.333
			Messiniense	7.246
Neógeno	Mioceno	Tortonense	11.63	
		Serravaliense	13.82	
		Langhiense	15.97	
		Burdigaliense	20.44	
		Aquitaniense	23.03	
Oligoceno	Chattienense	27.82		
	Rupeliense	33.9		
	Priaboniense	37.71		
	Bartoniense	41.2		
Eoceno	Luteciense	47.8		
	Ypresiense	56.0		
	Thanetiense	59.2		
	Selandiense	61.6		
	Daniense	66.0		
Paleoceno	Paleoceno	Maastrichtiense	72.1 ± 0.2	
		Campaniense	83.6 ± 0.2	
		Santoniense	86.3 ± 0.5	
		Coniaciense	89.8 ± 0.3	
		Turonense	93.9	
		Cenomaniense	100.5	
		Superior	Albiense	~ 113.0
			Aptiense	~ 121.4
			Barremiense	~ 129.4
			Hauteriviense	~ 132.6
Valanginiense	~ 139.8			
Berriasiense	~ 145.0			

Época / Etapa	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)
Jurásico	Superior	Titoniense	152.1 ± 0.9
		Kimmeridgiense	157.3 ± 1.0
		Oxfordiense	163.5 ± 1.0
		Calloviense	166.1 ± 1.2
		Bathonense	168.3 ± 1.3
		Bajociense	170.3 ± 1.4
		Aalenense	174.1 ± 1.0
		Toarciense	182.7 ± 0.7
		Pliensbachiense	190.8 ± 1.0
		Hettangiense	199.3 ± 0.3
Medio	Sinemuriense	201.3 ± 0.2	
	Rhaetiense	~ 208.5	
	Noriense	~ 227	
	Carniense	~ 237	
	Ladiniense	~ 242	
Inferior	Anisiense	247.2	
	Olanekiense	251.2	
	Induense	251.902 ± 0.024	
Triásico	Superior	Changhsingiense	254.14 ± 0.07
		Lopingiense	259.51 ± 0.21
		Wuchiapingiense	264.28 ± 0.16
		Capitaniense	266.9 ± 0.4
		Wordiense	273.01 ± 0.14
		Roadiense	283.5 ± 0.6
		Kunguriense	290.1 ± 0.26
		Artinskiense	293.52 ± 0.17
		Sakmariense	298.9 ± 0.15
		Asseliense	303.7 ± 0.1
Medio	Gzheliense	307.0 ± 0.1	
	Kasimoviense	315.2 ± 0.2	
	Moscoviense	323.2 ± 0.4	
	Bashkiriense	330.9 ± 0.2	
	Serpukhoviense	346.7 ± 0.4	
Inferior	Viseense	~ 358.9 ± 0.4	
	Tournaisiense	~ 358.9 ± 0.4	

Época / Etapa	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	
Devónico	Superior	Fameniense	372.2 ± 1.6	
		Frasniense	382.7 ± 1.6	
		Givetense	387.7 ± 0.8	
		Eifeliense	393.3 ± 1.2	
		Medio	Emsiense	407.6 ± 2.6
			Pragiense	410.8 ± 2.8
			Lochkoviense	419.2 ± 3.2
		Inferior	Prídoli	423.0 ± 2.3
			Ludlow	425.6 ± 0.9
			Wenlock	427.4 ± 0.5
Homeriense	430.5 ± 0.7			
Sheinwoodiense	433.4 ± 0.8			
Silúrico	Llandovery	438.5 ± 1.1		
	Aeroniense	440.8 ± 1.2		
	Rhuddaniense	443.8 ± 1.5		
	Himantense	445.2 ± 1.4		
	Katiense	453.0 ± 0.7		
Ordovícico	Sandbiense	458.4 ± 0.9		
	Darriwilense	467.3 ± 1.1		
	Dapingiense	470.0 ± 1.4		
	Floienze	477.7 ± 1.4		
	Tremadociense	485.4 ± 1.9		
Superior	Piso 10	~ 489.5		
	Jiangshaniense	~ 494		
	Paibiense	~ 497		
	Guzhangense	~ 500.5		
	Drumiense	~ 504.5		
Medio	Wuluense	~ 509		
	Piso 4	~ 514		
	Piso 3	~ 521		
Inferior	Piso 2	~ 529		
	Fortuniense	538.8 ± 0.2		

Época / Etapa	Serie / Época	Piso / Edad	Edad (Ma)	
Proterozoico	Neoproterozoico	Ediacárico	~ 635	
		Criogénico	~ 720	
		Tónico	1000	
		Mesoproterozoico	Esténico	1200
			Ectásico	1400
			Calímico	1600
		Paleoproterozoico	Estatérico	1800
			Orosírico	2050
			Riácico	2300
			Sidérico	2500
Arcaico	Neo-arcaico	2800		
	Meso-arcaico	3200		
	Paleo-arcaico	3600		
Eo-arcaico		~ 4000		
	Hádico	~ 4600		

Todas las unidades de esta Tabla, cualquiera que sea su rango, se definen por el Estratotipo Global de Límite (GSSP - *Global Boundary Stratotype Section and Point*) referido siempre a su límite inferior. Este proceso se halla todavía inacabado e incluirá las unidades del Arcaico y Proterozoico, cuyas divisiones se convirtieron inicialmente mediante edades absolutas (GSSA - *Global Standard Stratigraphic Ages*). La posición de los GSSP oficiales se indica en la tabla mediante el símbolo del "Clavo Dorado" (Golden Spike), que los materializa en el terreno. El original de la tabla en distintos idiomas y formatos, junto con los detalles de los estratotipos globales de límite (criterio de definición de cada uno, localización geográfica y geológica, correlación, etc.), están disponibles en la web [www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org).

Las edades absolutas, expresadas en millones de años (Ma), son sólo orientativas, pues tanto el Ediacárico como las unidades del Fanerozoico se definen formalmente por sus correspondientes GSSP, en vez de por edades numéricas. No obstante, para aquellas divisiones que no cuentan aún con un estratotipo global o con edades bien establecidas, se indican las dataciones aproximadas (~ Ma) de sus límites. Las edades numéricas han sido tomadas de Gradstein *et al.* (*A Geologic Time Scale 2012*), con excepción de las correspondientes al Cuaternario, Paleógeno superior, Cretácico, Triásico, Pérmico, Cámbrico y Precámbrico, que fueron aportadas por las subcomisiones respectivas de la ICS-IUGS.

Tabla diseñada por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard y N. Car © International Commission on Stratigraphy (IUGS), Febrero 2022

Citar como: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; actualizada). The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204. <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2022-02spanish.pdf>

Tabla calibrada

Por cierto, observad que millones de años se escribe Ma

Y si lo dice la TCI, es decir la IUGS, hay que hacerlo así

La norma de colores se rige por la de la Comisión del Mapa Geológico de España (CCGM-IUGS) - [www.ccmg.org](http://www.ccmg.org)



Traducción al castellano de J.C. Gutiérrez-Marco en colaboración con: Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España (CSIC), Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) y Real Academia de Ciencias.





## 5. ¿Cómo se formaliza un límite?



- Los **grupos de trabajo** seleccionan una o varias señales estratigráficas, niveles y localidades del límite que están trabajando
- Lo elevan a la subcomisión correspondiente



- La **subcomisión** estudia las propuestas y **elige** una
- Tiene que ser aceptada, al menos, por el 60% de sus miembros



- La subcomisión eleva la propuesta a la **ICS**
- Tiene que ser aceptada, al menos, por el 60% de sus miembros



- La ICS eleva la propuesta a la IUGS
- Tiene que ser aceptada, al menos, por el 60% de su comité ejecutivo (personas con derecho a voto)



**ZUMAIA SECTION**  
**Global Boundary Stratotype Section and Point**

43.3006° N Latitude / 2.2594° W Longitude

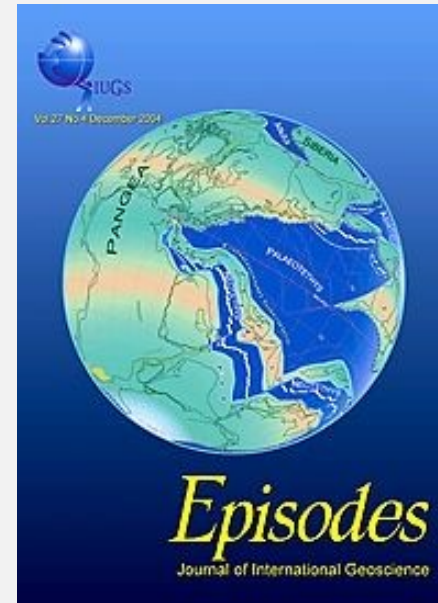
**Selandiar Estalien oinerako Estratotipo Globala**  
**Estratotipo Global para la base del Piso Selandiense**  
**Global Stratotype for the base of the Selandian Stage**

Placed at base of the red marls of the Itzurun Formation. 61.1 ± 0.2 Ma


This Section and Point defines the base of the Selandian Stage of the Paleocene Series and Paleogene System and serves as the standard GSSP for the world.



06/10/2010



Los datos más importantes se publican en un artículo en la revista *Episodes* (u otra de rango similar)

En la localidad elegida se coloca un clavo “dorado” y una placa con determinados datos 



El lugar pasa a ser un geo-estándar internacional



1. Name and stratigraphic rank of the boundary  
Including concise statement of GSSP definition
2. GSSP geographic and physical geology
  - Geographic location, including map coordinates
  - Geological setting (lithostratigraphy, sedimentology, palaeobathymetry, post-depositional tectonics, etc.)
  - Precise location and stratigraphic position of GSSP level and specific point
  - Stratigraphic completeness across the GSSP level
  - Adequate thickness and stratigraphic extent of section above and below
  - Accessibility, including logistics, national politics and property rights
  - Provisions for conservation and protection
3. Primary and secondary markers
  - Primary correlation marker (event) at GSSP level
  - Secondary markers – biostratigraphy, magnetostratigraphy, chemical stratigraphy, sequence stratigraphy, cycle stratigraphy, other event stratigraphy, marine–land correlation potential
  - Potential age dating from volcanic ash and/or orbital tuning
  - Demonstration of regional and global correlation
4. Summary of selection process
  - Relation of the GSSP to historical usage
  - References to historical background and adjacent (stage) units
  - Selected publications
  - Other candidates and reasons for rejection
  - Summary of votes and received comments
  - Other useful reference sections
5. Official publication
  - Summary for official documentation in IUGS journal *Episodes*
  - Digital stratigraphy (litho-, palaeo-, magneto-, and chemo-stratigraphic) images and graphic files submitted to ICS for public archive
  - Full publication in an appropriate journal

Aquí veis todos los datos y acciones que hay que aportar/realizar para formalizar un límite:

# GSSP en España

**Luteciense** (playa de Gorrondatxe en Getxo, Vizcaya)

**Thanetiense** (playa de Itzurun, Zumaia, Guipúzcoa)

**Selandiense** (idem)

**Santoniense** (en Olazagutia, Navarra)

**Aaleniense** (en Fuentelsaz, Guadalajara).

Dos candidatos más que aún no han sido validados

**Barremiense** (en el río Argos, cerca de Caravaca, Murcia)

**Valanginiense** (en Cañada Luenga, en la Cordillera Bética)





**Fuentelsaz**, Guadalajara. Geoparque de la Comarca de Molina de Aragón y Alto Tajo. Contiene el registro más continuo a nivel mundial del tránsito entre el Jurásico inferior y medio (**Toarciense/Aleniense**), hace 174 Ma y por tanto se ha elegido como localidad tipo de este límite.

## El método GSSP utiliza señales estratigráficas

Otro lugar donde podéis encontrar información (aunque algo desactualizada en estos momentos) pero con figuras y una aplicación para crear tablas de tiempo geológico es

<https://timescalefoundation.org>

Esperanza Fernández

Universidad de León

[e.fernandez@unileon.es](mailto:e.fernandez@unileon.es)

Escribidme si tenéis alguna duda o queréis más información.

