

# LOS LÍMITES DEL TIEMPO GEOLÓGICO

HITOS EN UNA HISTORIA DE 4.500 MILLONES DE AÑOS

Los restos más antiguos de nuestra especie no superan unos pocos millones de años, apenas un 0,1% de la historia total del planeta. Por eso, el tiempo geológico tiene una dimensión difícil de imaginar para el ser humano. Se mide en millones de años (Ma) y esto es mucho tiempo. Si redujéramos la historia de la Tierra a un solo año, nuestra sociedad moderna no ocuparía más que los últimos segundos del 31 de diciembre.

¿Como se divide el tiempo geológico?

TABLA OFICIAL DE EDADES GEOLÓGICAS

Eonhem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	0.0117	▶	
			Pleistocene	Upper "Ionian"	0.126	▶
				Calabrian	0.781	▶
				Gelasian	1.806	▶
				Zanclean	2.588	▶
		Pliocene	Piacenzian	3.600	▶	
			Messinian	5.332	▶	
			Tortonian	7.246	▶	
			Serravallian	11.608	▶	
			Burdigalian	13.82	▶	
	Paleogene	Neogene	Miocene	Langhian	15.97	▶
				Burdigalian	20.43	▶
				Aquitanian	23.03	▶
			Oligocene	Chattian	28.4 ± 0.1	▶
				Rupelian	33.9 ± 0.1	▶
				Priabonian	37.2 ± 0.1	▶
		Eocene	Bartonian	40.4 ± 0.2	▶	
			Lutetian	48.6 ± 0.2	▶	
			Ypresian	55.8 ± 0.2	▶	
			Thanetian	58.7 ± 0.2	▶	
			Selandian	~ 61.1	▶	
			Danian	65.5 ± 0.3	▶	
		Cretaceous	Upper	Maastrichtian	70.6 ± 0.6	▶
				Campanian	83.5 ± 0.7	▶
				Santonian	85.8 ± 0.7	▶
				Coniacian	~ 88.6	▶
				Turonian	93.6 ± 0.8	▶
				Cenomanian	99.6 ± 0.9	▶
Albian	112.0 ± 1.0			▶		
Aptian	125.0 ± 1.0			▶		
Barremian	130.0 ± 1.5			▶		
Hauterivian	~ 133.9			▶		
Valanginian	140.2 ± 3.0			▶		
Berriasian	145.5 ± 4.0			▶		

Eonhem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Tithonian	145.5 ± 4.0	▶	
			Upper Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	▶	
			Oxfordian	~ 155.6	▶	
			Callovian	161.2 ± 4.0	▶	
			Bathonian	164.7 ± 4.0	▶	
			Toarcian	167.7 ± 3.5	▶	
		Triassic	Middle	Bajocian	171.6 ± 3.0	▶
				Aalenian	175.6 ± 2.0	▶
				Toarcian	183.0 ± 1.5	▶
			Lower	Plensbachian	189.6 ± 1.5	▶
				Sinemurian	196.5 ± 1.0	▶
				Hettangian	199.6 ± 0.6	▶
	Permian	Upper	Rhaetian	203.6 ± 1.5	▶	
			Norian	216.5 ± 2.0	▶	
			Carnian	~ 228.7	▶	
			Ladinian	237.0 ± 2.0	▶	
			Anisian	~ 245.9	▶	
		Lower	Olenekian	~ 249.5	▶	
			Induan	251.0 ± 0.4	▶	
			Lopingian	253.8 ± 0.7	▶	
			Wuchiapingian	260.4 ± 0.7	▶	
			Changhsingian	265.8 ± 0.7	▶	
	Carboniferous	Upper	Guadalupian	268.0 ± 0.7	▶	
			Wordian	284.4 ± 0.7	▶	
			Roadian	270.6 ± 0.7	▶	
			Kungurian	275.6 ± 0.7	▶	
		Lower	Artinskian	284.4 ± 0.7	▶	
			Sakmarian	294.6 ± 0.8	▶	
			Asselian	299.0 ± 0.8	▶	
			Gzhelian	303.4 ± 0.9	▶	
	Mississippian	Upper	Kasimovian	307.2 ± 1.0	▶	
			Moscovian	311.7 ± 1.1	▶	
Middle		Bashkirian	318.1 ± 1.3	▶		
		Serpukhovian	328.3 ± 1.6	▶		
Lower		Viséan	345.3 ± 2.1	▶		
		Tournaisian	359.2 ± 2.5	▶		

Eonhem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper Famennian	359.2 ± 2.5	▶
			Frasnian	374.5 ± 2.6	▶
			Givetian	385.3 ± 2.6	▶
			Eifelian	391.8 ± 2.7	▶
			Emsian	397.5 ± 2.7	▶
			Pragian	407.0 ± 2.8	▶
		Silurian	Lochkovian	411.2 ± 2.8	▶
			Pridoli	416.0 ± 2.8	▶
			Ludlow Ludfordian	418.7 ± 2.7	▶
			Gorstian	421.3 ± 2.6	▶
			Wenlock Homerian	422.9 ± 2.5	▶
			Sheinwoodian	426.2 ± 2.4	▶
	Ordovician	Upper	Telychian	428.2 ± 2.3	▶
			Aeronian	436.0 ± 1.9	▶
			Rhuddanian	439.0 ± 1.8	▶
		Middle	Hirnantian	443.7 ± 1.5	▶
			Katian	445.6 ± 1.5	▶
			Sandbian	455.8 ± 1.6	▶
	Cambrian	Lower	Darriwilian	460.9 ± 1.6	▶
			Dapingian	468.1 ± 1.6	▶
			Floian	471.8 ± 1.6	▶
		Series 3	Tremadocian	478.6 ± 1.7	▶
			Stage 10	488.3 ± 1.7	▶
			Furongian Stage 9	~ 492 *	▶
	Terreneuvian	Paibian	~ 496 *	▶	
		Guzhangian	~ 499	▶	
		Drumian	~ 503	▶	
		Stage 5	~ 506.5	▶	
Stage 4		~ 510 *	▶		
Stage 3		~ 515 *	▶		
Stage 2		~ 521 *	▶		
Fortunian		~ 528 *	▶		
Fortunian	542.0 ± 1.0	▶			

Eonhem Era	System Period	Age Ma	GSSP/GSSA		
Proterozoic	Neoproterozoic	Ediacaran	542	▶	
		Cryogenian	~ 635	▶	
		Tonian	850	▶	
		Stenian	1000	▶	
		Ectasian	1200	▶	
		Calymmian	1400	▶	
	Mesoproterozoic	Paleoproterozoic	Statherian	1600	▶
			Orosirian	1800	▶
			Rhyacian	2050	▶
		Siderian	2300	▶	
		Neoproterozoic	Siderian	2500	▶
		Archean	Neoproterozoic	Neoproterozoic	2800
Mesoarchean	3200			▶	
Paleoarchean	3600			▶	
Hadean (informal)	Eoarchean		4000	▶	
	4000		▶		
	4600		▶		



Fuente: International Commission on Stratigraphy  
 Tabla oficial de edades geológicas de la ICS, actualizada. Los clavos de color oro marcan los límites en los que ha sido definido un estratotipo. Se han marcado con un círculo rojo los estratotipos definidos en el biotopo.

De esta manera, un límite geocronológico concreto puede aparecer en diferentes lugares del planeta, pero la *Internacional Commission on Stratigraphy* (ICS) debe elegir un afloramiento concreto como referencia mundial para el estudio de dicho evento. Este punto recibe el nombre de estratotipo o GSSP y se marca con un clavo dorado o *Golden Spike*, en recuerdo a los clavos dorados que se fijaban en el lejano Oeste al finalizar los trabajos de construcción de la vía ferroviaria transcontinental, como símbolo del trabajo terminado y bien hecho.

Aunque los eventos que marcan los límites son globales, la geología de cada lugar tiene sus particularidades, y esto ha llevado a que a lo largo de la historia se hayan definido para el mismo periodo geológico diferentes unidades geológicas en diferentes lugares. La ICS se encarga pues de revisar todos los criterios y crear una tabla de edades oficial unificada. Hasta la fecha se han definido 50 estratotipos, aproximadamente la mitad de los límites existentes. Actualmente este organismo sigue trabajando para completar la tabla definitiva de las edades de la Tierra, que se va actualizando año a año.

En Zumaia podemos distinguir cuatro límites geocronológicos, dos de los cuales han sido recientemente definidos como estratotipos oficiales de límite y convierten esta playa en el único afloramiento del mundo que alberga dos estratotipos en un espacio tan pequeño. Hay que señalar también que los límites K/T y P/E de Zumaia fueron considerados en su día como posibles estratotipos, pero estos fueron definidos finalmente en Túnez (1991) y Egipto (2004). Los límites son, sin duda, el gran tesoro del flysch de Zumaia.



## LOS ESTRATOTIPOS DE ZUMAIA

El 6 de mayo de 2010 Zumaia pasó a formar parte del calendario oficial de la Tierra. Los límites Daniense / Selandiense (60,5 Ma) y Selandiense / Thanetiense (58,7 Ma) fueron definidos estratotipo oficial de límite, y Stanley Finney, presidente de la *Internacional Commission on Stratigraphy* (ICS) colocó en ellos dos clavos dorados *Golden Spike*, que así lo atestiguan. En realidad, esta ceremonia es la puesta en escena de un trabajo que comienza muchos años antes, principalmente realizado por investigadores de la Universidad del País Vasco (Xabier Orue-Etxebarria y colaboradores), de la Universidad de Zaragoza (Eustoquio Molina y colaboradores) y por Birger Schmitz, de la Universidad de Lund (Suecia). En el año 2006, dentro del congreso "Climate and Biota of early Paleogene", celebrado en Bilbao, el afloramiento fue presentado a gran parte de la comunidad científica relacionada con este tema. Un año después, en junio de 2007, se celebró en Zumaia la reunión internacional del grupo de trabajo del Paleoceno, que aprobó por unanimidad los dos estratotipos de Zumaia. Esta decisión fue trasladada al resto de la Comisión Internacional de Estratigrafía, que un año después aprobó la propuesta. Zumaia se convertía así en el único afloramiento del mundo que posee dos estratotipos consecutivos y es una referencia para cualquier estudio sobre rocas de edad paleocena.



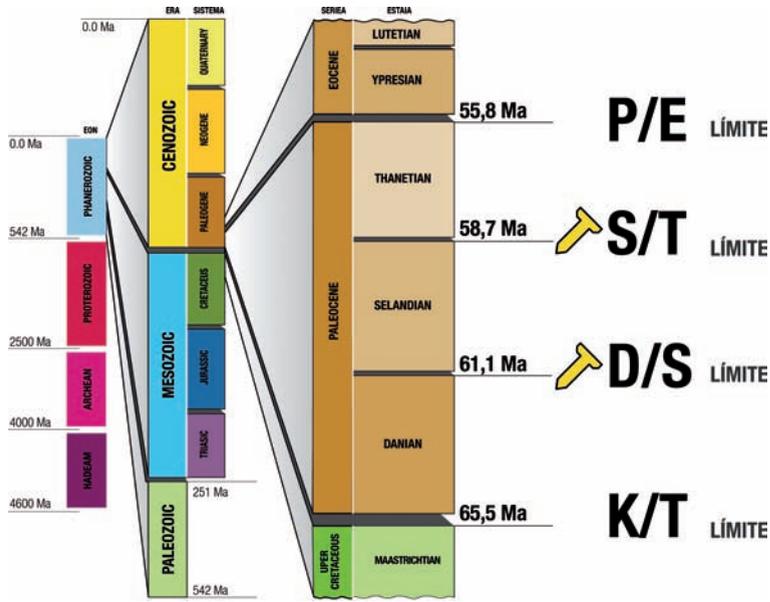
Stanley Finney, presidente de la ICS, coloca el *Golden Spike* en presencia de representantes científicos e institucionales.



Los límites geocronológicos de la sección pueden visitarse recorriendo el sendero Algorri.

**Sendero Algorri: A3, A4, A7, A10, A12**

## LOS CUATRO LÍMITES DE ZUMAIA



El límite **Paleoceno / Eoceno (P/E)** se localiza en la entrada de la playa de Itzurun y está definido por una zona rojiza con anomalías isotópicas que marcan uno de los mayores calentamientos climáticos de la historia del planeta.

El límite **Selandiense / Thanetiense (S/T)**, situado en la playa de Itzurun, está definido por la inversión de los polos magnéticos, fenómeno muy habitual en la historia de nuestro planeta. Este límite ha sido definido **ESTRATOTIPO** en Zumaia.

El límite **Daniense / Selandiense (D/S)** se localiza en el tránsito de rocas duras a rocas más blandas, justo debajo de la ermita de San Telmo. Este cambio litológico se relaciona con una gran caída del nivel del mar. Este límite ha sido definido **ESTRATOTIPO** en Zumaia.

El límite **Cretácico / Terciario (Paleogeno) (K/T)** está situado en la pequeña cala de Algorri. Esta gran catástrofe está marcada por una fina capa negra que coincide con la extinción de más del 70% de las especies, entre ellas, los dinosaurios. Esta gran extinción parece estar relacionada con el impacto de un gran meteorito en la península de Yucatán.

## LOS ESTRATOTIPOS DE ZUMAIA

