



**GEOLOGÍA**

Una meca científica en Guipúzcoa

# LA PLAYA VASCA DONDE SE PUEDE TOCAR EL METEORITO QUE MATÓ A LOS DINOSAURIOS

Los acantilados de Zumaia son una 'catedral' geológica en la que se leen 60 millones de años de historia de la Tierra y se puede ver el estrato donde se depositaron los restos de la explosión que causó la gran extinción del Cretácico

PEDRO CÁCERES / Zumaia (Guipúzcoa)

Es una capa muy fina, apenas dos o tres milímetros de una arcilla de color oscuro, pero escondida entre las pruebas de uno de los cataclismos más grandes de la historia, algo que conmovió el planeta y transformó el curso de la vida sobre la Tierra. Hablamos del meteorito que chocó contra nosotros hace 65 millones de años, liberando la energía de 100 millones de bombas atómicas y acabando con el 70% de las especies de aquel momento, entre ellas los dinosaurios. El polvo levantado por la explosión se depositó por todo el mundo y ahora aflora en algunos pocos lugares.

Uno de ellos está aquí, junto a los suaves campos de Zumaia, donde luce el sol esta mañana de invierno y nada invita a pensar en catástrofes. Pero las apariencias engañan. De repente, el paisaje de verdes lomas redondeadas se corta en un paredón de acantilados de 150 metros de alto que desafían al Cantábrico.

Kilómetro tras kilómetro, se suceden los agrestes estratos de rocas sedimentarias, alzados en vertical con una geometría que recuerda el espinazo de un animal prehistórico. Y no está mal esa comparación, pues no en vano esas rocas han servido para demostrar la hipótesis de que fue una colisión lo que provocó la gran extinción del paso entre el Cretácico y el Terciario, lo que se conoce como el límite K/T.

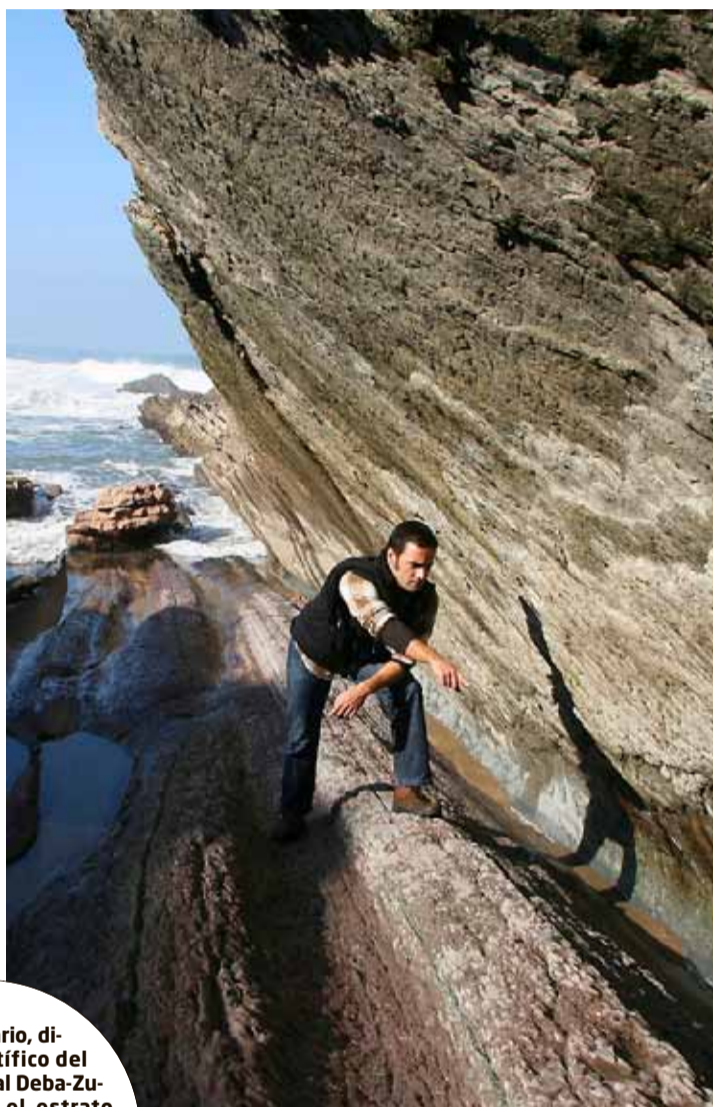
El yacimiento es un lugar de peregrinaje para los geólogos y, desde hace dos años, también un santuario protegido. En 2009 el Gobierno vasco amparó ocho kilómetros de litoral bajo la figura legal de Biotopo Litoral Deba-Zumaia, gestionado por la Diputación Foral de Guipúzcoa. El espacio protege los acantilados propia-

mente dichos, el área marina hasta los 10 metros de profundidad y, también, todo el paisaje terrestre que pueda verse desde el mar. Es una curiosa definición de límites, pero muy adecuada para salvar, a la vez, los valores científicos y paisajísticos. El director científico del Biotopo es Asier Hilario, un geólogo vasco de 34 años que dejó su plaza de investigador en Suiza para volcarse en comunicar al público el valor de este yacimiento.

Mientras esperamos a que la marea baje para descender a los estratos más llamativos, Hilario me explica que lo que se puede ver en este yacimiento son 60 millones de años ininterrumpidos de historia del planeta. «Algunos dicen que estos estratos son como un hojaldre de rocas. A mí me gusta definirlos como un gran libro de historia de la Tierra en el que cada una de las capas es una página», añade.

«Si miramos dentro de esas rocas, vemos que tienen fósiles marinos. Se formaron por decantación de sedimentos bajo el mar que separaba la Península Ibérica del resto de Europa», explica. Después, la Península empezó a moverse y ese desplazamiento comprimió y levantó los antiguos sedimentos. El mismo proceso que dio origen a los Pirineos creó los acantilados de Zumaia y también muchos de los montes vascos, en cuyas cimas, aunque cueste trabajo creerlo, afloran antiguos fondos de coral del Cretácico.

«El planeta tiene unos 4.600 millones de años y son muchas las páginas escritas hasta hoy» dice Hilario. «Este terreno es uno de los tomos de esa enciclopedia. Las páginas llegan hasta Deba y Guetaria y continúan por buena parte de la costa vasca, pero



PEDRO CÁCERES

**Asier Hilario, director científico del Biotopo Litoral Deba-Zumaia, señala el estrato K/T, una capa de hace 65 millones de años en la que se depositaron los restos del meteorito que acabó con los dinosaurios.**

es en Zumaia donde se concentran los momentos más interesantes», añade. El área se conoce como *flysch*, por la palabra alemana usada para describir acantilados que se desmoronan. Este *flysch* de Zumaia comprende el periodo que va desde hace 65 millo-

nes de años hasta los 55 millones de años. «En él», explica Asier Hilario, «han quedado registrados sucesos extraordinarios: cambios del magnetismo terrestre, brutales variaciones del nivel del mar, alteraciones climáticas sucesivas y extinciones masivas de especies». A tocar con las manos el testimonio de la mayor de esas extinciones nos dirigimos. Para ello hay

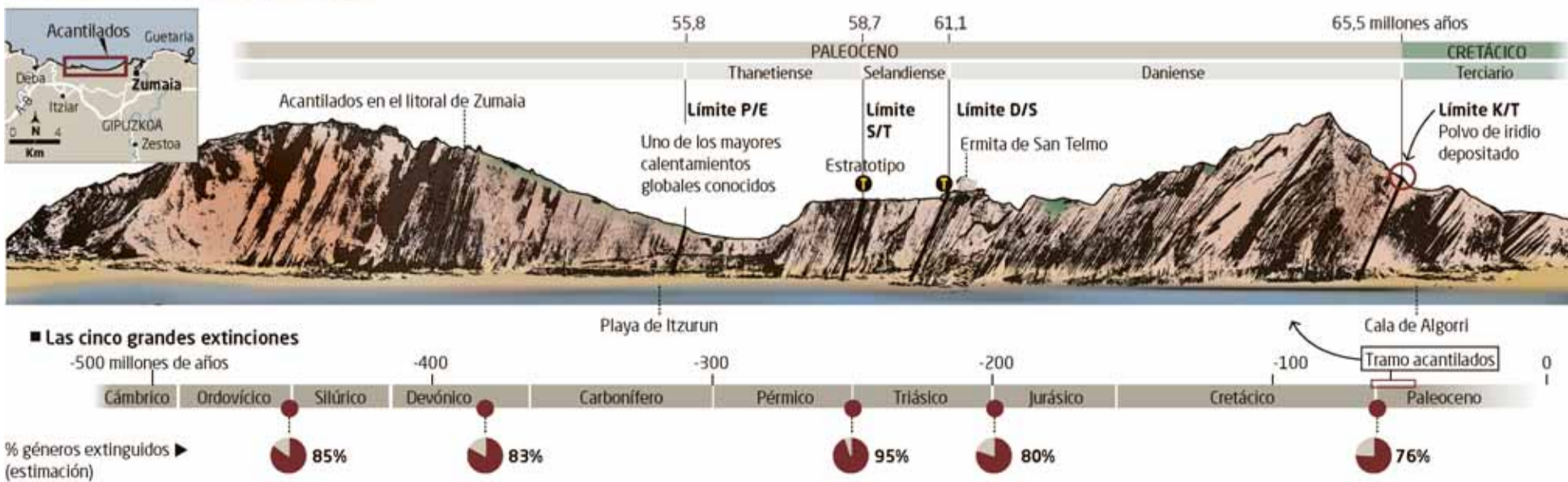
que dejar atrás la ermita de San Telmo y bajar hasta una cala batida por las olas. Todo está a tiro de piedra del pueblo donde generaciones de bañistas han nadado sin saber que pisan un polvo de meteorito.

**EL RASTRO DE IRIDIO.** Nos mojamos los pies entre algas y cantos rodados para llegar hasta una de las páginas memorables de la historia: «Estamos en la pequeña cala de Algorri, que es un gran templo de la geología mundial. Lo que estamos viendo aquí es una capa en la que más del 75% de los fósiles marinos que venimos viendo en estas rocas se extinguen. Además, en esa capa oscura tenemos algunos elementos como el iridio, que tiene una composición más meteorítica que terrígena, y es lo que hizo pensar que la gran extinción tuvo algo que ver con el impacto de un gran meteorito».

Impresiona tocar con la mano ese estrato. Es imposible notar a simple vista que contenga iridio, pero los análisis lo han demostrado. No sólo aquí, sino en todo el mundo. El iridio es un mineral escasísimo en la Tierra pero abunda en los asteroides. A finales de los 70, el geólogo estadounidense Walter Alvarez descubrió que la capa del límite K/T, que él estaba estudiando en Gubbio (Italia), contenía 100 veces más cantidad de ese metal de lo habitual. Su padre, el Nobel de Física Luis Álvarez, fue quien le ayudó a discernir las infinitesimales cantidades presentes en las rocas.

Cuando el holandés Jan Smit le comunicó que otra capa de la misma época en Dinamarca tenía iridio, ambos aventuraron que un cuerpo extraterrestre podía haber chocado con la Tierra. El yacimiento de Caravaca (Murcia) y el de Zumaia fueron algunos de los siguientes límites K/T que probaron que la anomalía de iridio era universal. Sin embargo, demostrar la hipótesis fue más complicado.

**EL REGISTRO FÓSIL PRESENTE EN ZUMAIA**



FUENTE: Walter Alvarez, Biotopo Litoral Deba-Zumaia, Pedro Cáceres.

## Una meca científica en Guipúzcoa

En primer lugar, la geología no apostaba entonces por los argumentos catastróficos, pues los consideraba precipitados de la época precientífica. Confiaba en la lenta sucesión de fenómenos para explicar los paisajes que ahora vemos y, por tanto, muchos abogados del gradualismo rechazaron la explicación *maravillosa* del meteorito. Además, faltaba la prueba clave: la evidencia del impacto. Hubo que esperar una década para encontrarlo, pero esto sirvió para que, mientras tanto, cientos de científicos fueran hallando los restos de la explosión. Estos incluían el iridio y la roca vaporizada y vitrificada que cayó por todo el planeta; pedazos de cuarzo deformados por el impacto y esparcidos a miles de kilómetros y, también, los derrubios arrastrados por el tsunami generado por el impacto del asteroide. Hasta que, finalmente, el gran agujero apareció.

Los geólogos de PEMEX que buscaban petróleo en el Golfo de México habían cartografiado el socavón en los años 50, pero no le habían encontrado el sentido. En 1991, por fin, todos los datos hicieron conexión y se publicó el artículo definitivo en *Science*. El cráter tiene 180 kilómetros de diámetro, está a caballo entre el extremo de Yucatán y el mar y ha sido sepultado por cientos de metros de sedimentos posteriores.

«Entender la historia de la tierra es útil para entender algunos fenómenos que están pasando hoy», dice Hilario, mientras recuerda que la gran extinción del K/T es la quinta conocida en la historia del planeta. «Los biólogos afirman que en los últimos 200 años nuestra sociedad está provocando la sexta, y eso es algo para pensar», dice Hilario mientras caminamos hacia la playa de Itzurun y contemplamos un grueso estrato de arcilla roja colonizada por el pasto. Es el testigo de otro evento registra-

do en el *flysch* de Zumaia, el gran calentamiento del Paleoceno/Eoceno (55,8 millones de años), cuando las temperaturas subieron cinco grados en 50.000 años. El calentamiento que vivimos ahora ha sido de un grado en un siglo. «Con todo», explica Hilario, «más que los grados importa la rapidez del cambio, pues es la capacidad de adaptarse lo que determina la capacidad para sobrevivir».

Otros dos sucesos visibles en Zumaia son la inversión de polos magnéticos del límite Selandiense/Thanetiense (58,7 millones de años) y la bajada del nivel del mar del Daniense/Selandiense (61,1 millones de años) de decenas de metros. Estos dos últimos han sido definidos como estratotipos por la Comisión Internacional de Estratigrafía, lo que los convierte en referencia mundial para estudiar estos fenómenos.

Ningún lugar del mundo tiene dos estratotipos y, junto a ellos, dos

límites como el K/T y el Paleoceno/Eoceno en sólo unos pocos kilómetros. El yacimiento es excepcional y a divulgarlo se dedica el Biotopo «sin alterarlo ni perturbarlo», afirma el geólogo. El centro de interpretación de Algorri, sostenido por el Ayuntamiento de Zumaia, organiza visitas guiadas. Además, se ha publicado un libro de gran formato, está a punto de abrirse una red de senderos autoguiados y Asier Hilario y Alberto Gorritiberea han rodado un documental titulado *Flysch, el susurro de las rocas* (accesible en internet), donde decenas de eminencias mundiales visitan Zumaia para explicar su singularidad.

Transmitir la profundidad del tiempo geológico es muy difícil. Si pudiéramos la historia del planeta

en un año, la especie humana aparecería en los últimos segundos del 31 de diciembre. Llevamos muy poco tiempo aquí y, por eso, Hilario defiende su fascinante trabajo: «La

### NO HAY OTRO LUGAR EN EL MUNDO DONDE SE VEA UN REGISTRO FÓSIL TAN COMPLETO Y CONTINUADO

geología es la ciencia que estudia el planeta Tierra y los geólogos somos detectives en busca de pistas que nos permitan leer e interpretar las páginas de esa historia».

**ORBYT.es**

>Vea hoy en EL MUNDO en Orbyt el videoanálisis de este reportaje, por Pedro Cáceres.

## El invasor que extinguió a los dinosaurios hace 65 millones de años

Más del 75% de los organismos marinos y muchos de los terrestres como los dinosaurios se extinguieron en el último cataclismo planetario.

### EL METEORITO, COMPARACIONES

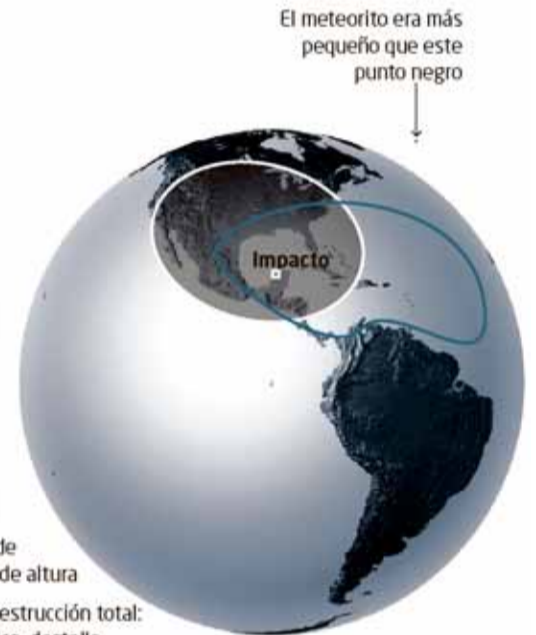
#### Entrada en la tierra



#### ¿Dónde cayó?

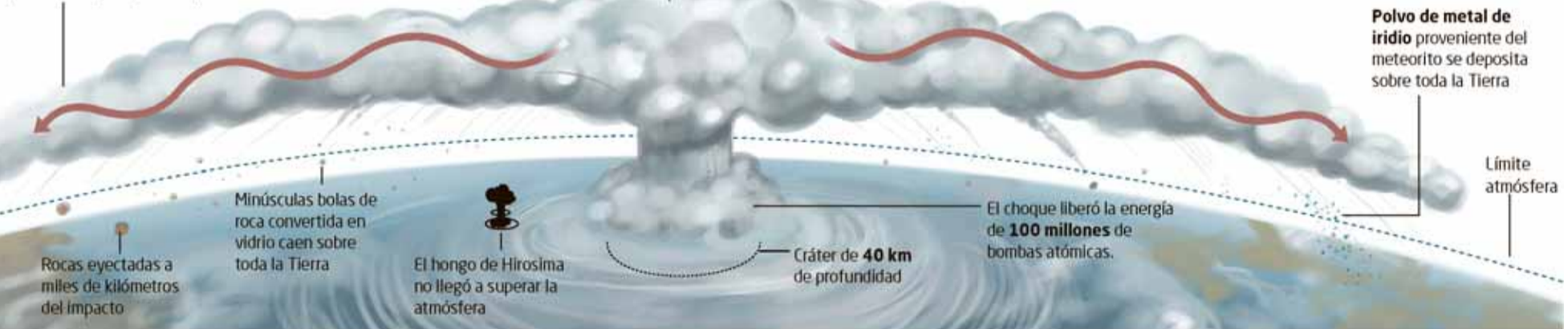


#### El cometa o meteorito



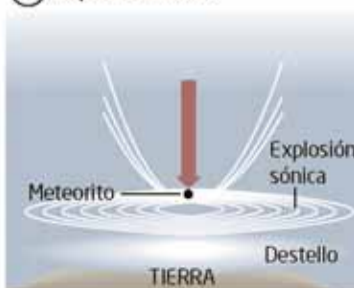
### EL IMPACTO

La nube de gas de la explosión fue extendiéndose y cubriendo gran parte del planeta



### EL IMPACTO DE CERCA

#### 1 Explosión sónica



El aire se comprime de forma violenta a causa de la velocidad del cometa, lo que provoca una explosión sónica y colosal seguida de un destello luminoso cauterizante que abarca cientos de kilómetros.

#### 2 Choque contra la Tierra



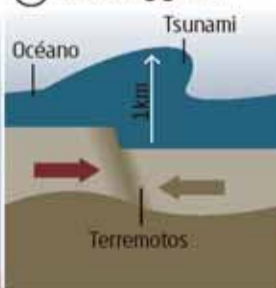
La comprensión caldea el aire y se alcanza una temperatura 4 o 5 veces superior a la del Sol. La roca se vaporiza y expulsa trozos de meteorito y de roca del Yucatán hacia el exterior.

#### 3 Hongo



La nube ignea sale de la atmósfera. Polvo de iridio y microscópicas bolas de roca fundida se esparcen por toda la Tierra. Los eyectos caen sobre la Tierra transmitiendo calor en forma de radiación infrarroja.

#### 4 Tsunami gigante



El impacto produjo una perturbación en las aguas profundas y temblores sísmicos que desencadenaron un tsunami gigante de un kilómetro de altura.

### EL EFECTO INVERNADERO

#### 5 Ausencia de luz



Enormes cantidades de polvo fino se proyectaron a la atmósfera en todo el planeta impidiendo el paso de la luz del sol. La Tierra se hizo oscura y fría durante varios meses.

#### 6 Calentamiento de la Tierra



Al retornar la luz, el clima empezó a calentarse por los gases de efecto invernadero liberados por la explosión y los incendios posteriores. Además hubo grandes lluvias ácidas que mataron plantas, animales y disolvieron incluso las rocas. Un paisaje desolador se apoderó de todo el planeta.