

EL FLYSCH DE ZUMAIA Y CENTRO ALGORRI: DIVULGACIÓN GEOLÓGICA Y GESTIÓN DE UN AFLORAMIENTO ESPECTACULAR (ZUMAIA, PAIS VASCO)

Asier Hilario Orús

Centro de Interpretación Algorri, Juan Belmonte 21, 20750 Zumaia (Gipuzkoa).
ah-algorri@zumaia.net.

RESUMEN

La divulgación geológica y el concepto de geodiversidad están adquiriendo una importancia creciente en los últimos años. El centro geológico Algorri es una iniciativa municipal que nació hace aproximadamente tres años con el objetivo de investigar, proteger y sobre todo divulgar el impresionante patrimonio geológico de uno de los afloramientos más espectaculares e importantes del mundo, el Flysch de Zumaia: 50 millones de años consecutivos a través del cretácico, paleoceno y eoceno. La experiencia no podía ser más positiva, la divulgación geológica bien hecha interesa y atrae a un público cada vez más variado y numeroso que aprecia más y mejor el valor de las ciencias de la tierra.

PALABRAS CLAVE: Zumaia, Flysch, Divulgación geológica, Cretácico, Terciario.

ABSTRACT

Geodiversity and the popularity of the geological sciences are becoming more and more important in recent times. Algorri geological centre, a municipal initiative, was opened three years ago with the main aim of protect, promote the research and above all popularise one of the most spectacular and important geological outcrops of the world, Zumaia Section: 50 million years of continuous earth history through Cretaceous, Paleocene and Eocene times. The experience has been really successful, this kind of popularising initiatives promote the value of the geological heritage and may represent an important attraction for the area.

KEY WORDS: Zumaia, Flysch, Geological dissemination, Cretaceous, Tertiary.

INTRODUCCIÓN

Zumaia es una pequeña y bonita localidad del litoral guipuzcoano situada a 35 Km. de San Sebastián y 75 Km. de Bilbao. Incluso en los meses de verano, Zumaia se caracteriza por su tranquilidad, que unido a su entorno natural envidiable, su clima suave, las magníficas playas y su excelente gastronomía han hecho de él un destino cada vez más solicitado por amantes de la naturaleza y la buena mesa (Fig. 1).

Desde el punto de vista geológico nos encontramos en el dominio septentrional de la cuenca vasco-cantábrica, formado principalmente por materiales de origen marino profundo.

La grandeza de sus acantilados proporciona afloramientos espectaculares que han convertido este lugar en una referencia geológica de primer orden internacional desde hace ya más de 50 años. El primer valor lla-

mativo del afloramiento es su gran envergadura, que a lo largo de más de 10 Km de acantilado in-interrumpido muestra un registro continuo desde el Albiense en el Cretácico inferior hasta el Ypresiense en el Eoceno (Fig. 2) con límites tan importantes como el Cretácico/Paleógeno (K/Pg), el Paleoceno/Eoceno (PE) o los recientemente definidos estratotipos del Daniense/ Selandiense (D/S) y Selandiense/Tanetiense (S/T). Un verdadero libro natural de la historia reciente de nuestro planeta.

La apertura del centro de interpretación geológica Algorri en Junio de 2005 y la tramitación de la zona como biotopo protegido han creado las condiciones necesarias para desarrollar un programa de divulgación geológica que está dando ya resultados muy positivos tanto en el campo del eco-turismo como en el acercamiento de las ciencias de la tierra al público general, que admira cada vez más los secretos de nuestra ciencia.

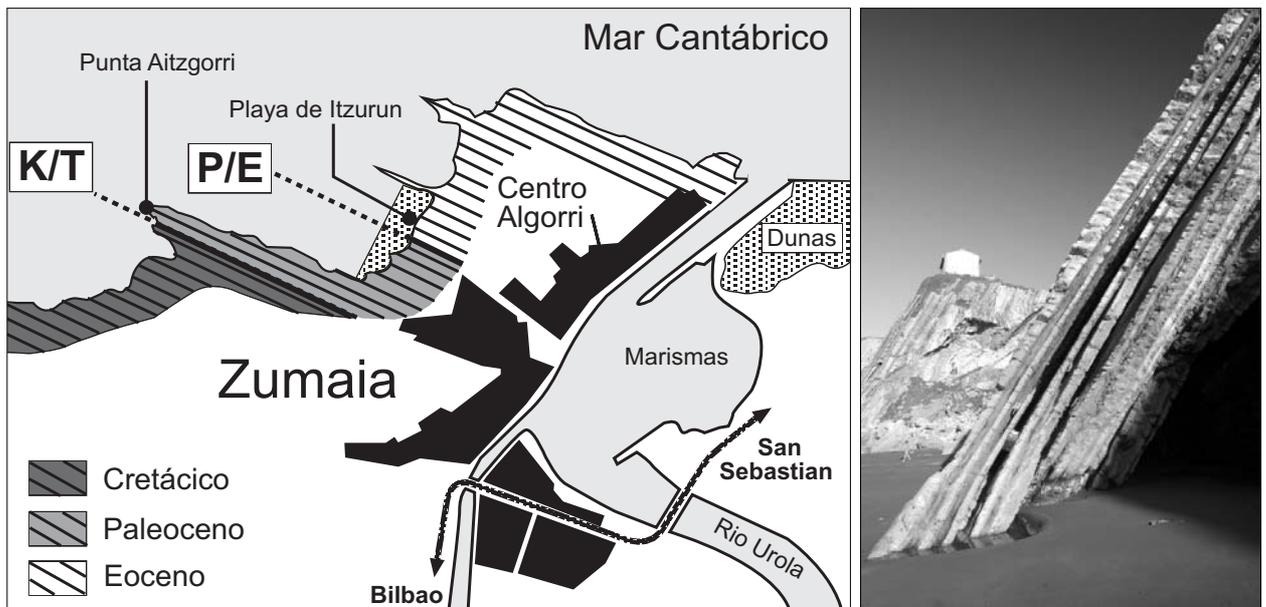


Figura 1. Localización y distribución de los afloramientos cretácicos y terciarios de Zumaia. La playa de Itzurun esconde un interés geológico evidente y contrastado.

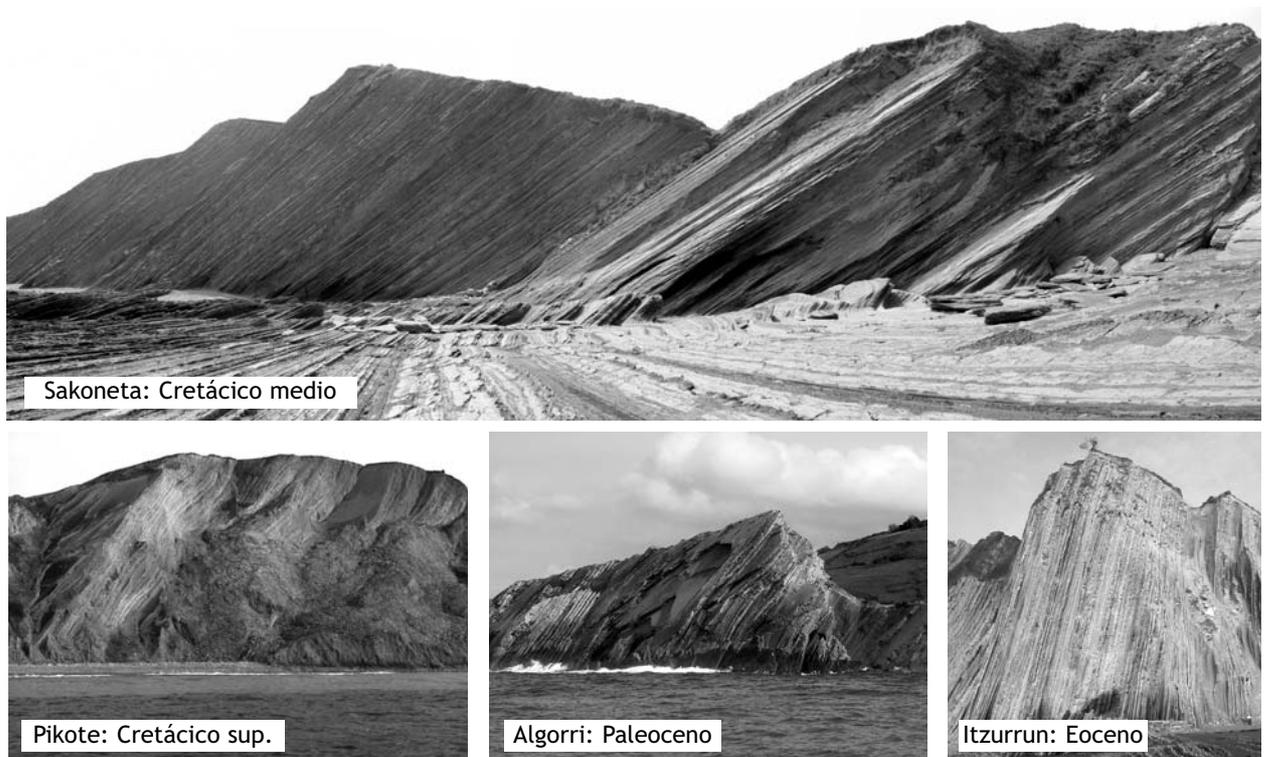


Figura 2. El flysch de Zumaia abarca 50 millones de años consecutivos desde el Cretácico inferior hasta el Eoceno inferior a través de 10 km de grandes acantilados. Todo un libro natural de la historia de nuestro planeta.

PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

La sección de Zumaia agrupa una gran cantidad de puntos de interés geológico y geomorfológico que destacan además por la espectacularidad de los acantilados. Los puntos de mayor interés y sus características se pueden resumir en los siguientes apartados:

Geomorfología

La erosión y el consiguiente retroceso de los acantilados se produce de una forma muy sencilla y dinámica.

El intenso oleaje de las tempestades cantábricas golpea sin cesar contra la base de los acantilados, que poco a poco se van erosionando y socavando. La erosión es mucho mayor en las capas más blandas que, una vez desgastadas, descalzan a las más duras y provocan grandes desprendimientos o caídas de bloques. Estos derrumbes se producen prácticamente a diario y los materiales caídos son retrabajados por el mar hasta formar con ellos grandes playas de cantos rodados situadas justo bajo las paredes. Estos cantos son empujados por el oleaje y vuelven a golpear el acantilado aumentando así el poder de erosión del mar y autoalimentando el

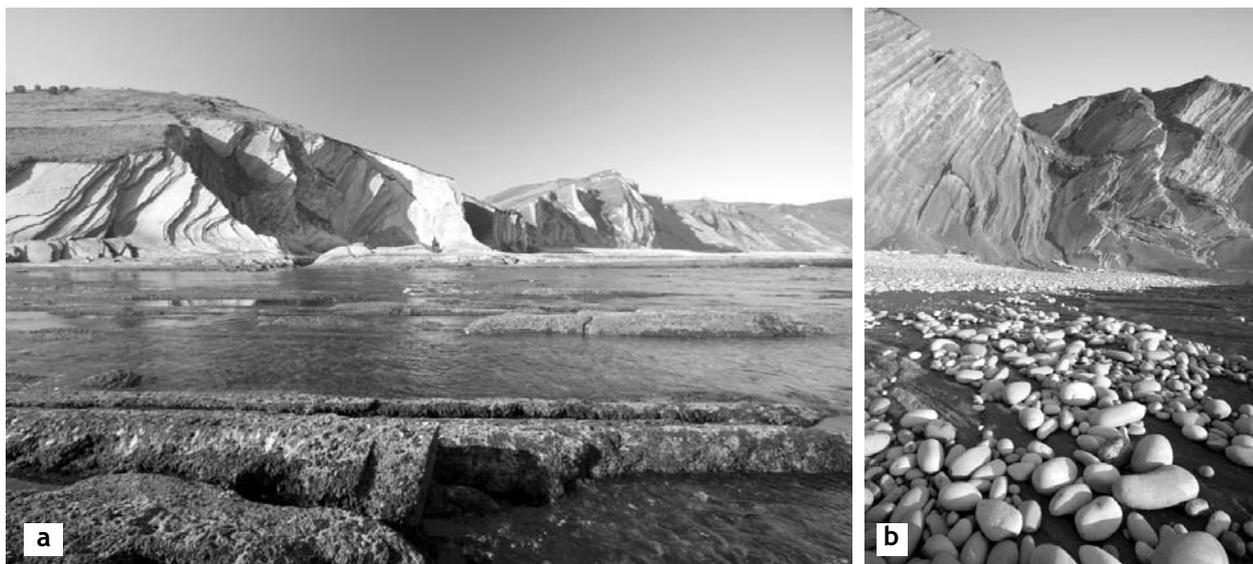


Figura 3. a) El biotopo muestra grandes acantilados con valles colgados y una gran rasa mareal infrayacente. b) Los constantes desprendimientos re trabajados forman playas de cantos rodados que golpeados contra los muros aumentan el poder erosivo del mar.

proceso de retroceso litoral. Esta dinámica a dado lugar a grandes acantilados verticales de más 150 m de altura, valles colgados y una de las plataformas de abrasión más grandes y espectaculares de Europa, todo un regalo paisajístico que coloca esta zona en la primera línea de la geomorfología litoral internacional (Fig 3).

Los límites

Debido a su gran envergadura, alta calidad de afloramiento y buena accesibilidad la sección de Zumaia es referencia para algunos de los límites geocronológicos más importantes de la historia reciente del planeta:

El límite K/T (Fig. 4c)

El límite Cretácico-Terciario se sitúa en la base de la punta Aitzgorri, aproximadamente 15 minutos andando desde el centro de interpretación, y es sin duda uno de los mayores atractivos del afloramiento. En Zumaia este límite está marcado por la extinción masiva de los ammonites y la gran mayoría de los foraminíferos planctónicos y los nanofósiles calcáreos. Dicha extinción coincide con la desaparición de los dinosaurios y está representada por una lámina arcillosa que contiene iridio, microesférulas con espinelas ricas en níquel y, localmen-

te, hollín como reflejo del meteorito que impactó la tierra hace 65,5 m.a.

El límite P/E (Fig. 4a)

Asimismo, Zumaia es también una de las secciones de referencia a nivel mundial del límite Paleoceno-Eoceno. Este límite tiene una edad aproximada de 55-56 millones de años y se sitúa en la misma entrada de la playa de Itzurun, aproximadamente 10 minutos andando desde el centro de interpretación. El límite P/E aparece representado por un intervalo de aproximadamente 1-1,5 m de espesor de materiales blandos de colores rojizos, con anomalías geoquímicas, isotópicas y paleontológicas importantes, como una caída brusca del carbonato cálcico e isótopos de oxígeno e hidrógeno, extinción masiva de foraminíferos bentónicos, reorganización de planctónicos y aparición de caolinita, que se asocian con un evento de rápido calentamiento climático a escala global, denominado IETM.

Estratotipos del Paleoceno (Fig. 4b)

El *Paleocene workshop* realizado en Junio de 2007 terminó definiendo los estratotipos del Paleoceno en la playa de Itzurun, otorgándole a la sección de Zumaia el

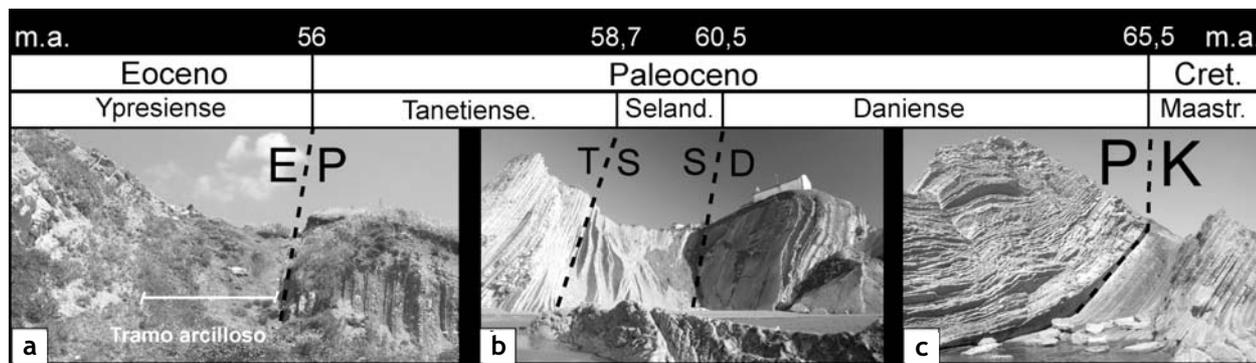


Figura 4. La sección de Zumaia muestra de forma continua y en afloramientos espectaculares algunos de los eventos especiales más relevantes de la historia reciente del planeta, representados en los límites KT, PE y los estratotipos del D/S y el S/T, todo un libro natural de historia geológica.

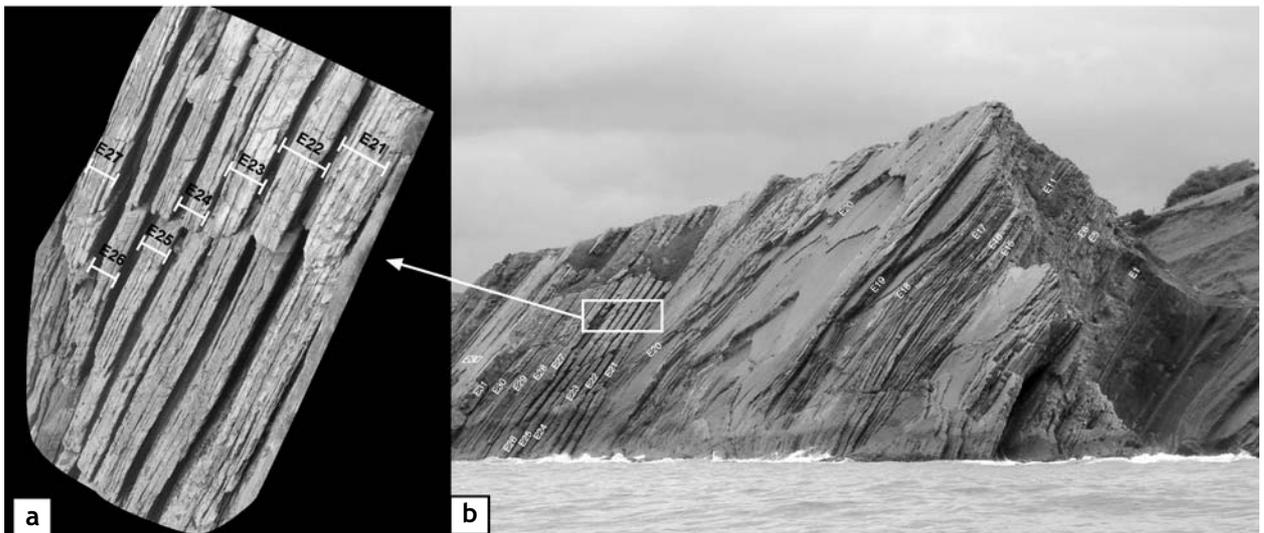


Figura 5. La formación del danés muestra una ciclicidad muy clara marcada por los ciclos de precesión (20.000.años) y de excentricidad (100.000 años) de Milankovich. A) Detalle de los conocidos "ciclos bonitos" de excentricidad. Cada uno de los paquetes es un ciclo de excentricidad de 100.000 años y está formado por aprox. 5 parejas de caliza/marga marcadas por la precesión del eje de la tierra. B) Perspectiva del los ciclos de excentricidad sobre el danés. La buena definición de los mismos los hace reconocibles a simple vista y sirven por lo tanto como contadores de tiempo.

reconocimiento oficial que bien merecía. La buena calidad de los afloramientos se ve acompañada por la espectacularidad de los mismos, la buena accesibilidad y la existencia de una sección paleocena completa con los límites inferior (K/T) y superior (P/E).

- El límite Daniense/Selandiense (D/S) está definido en la base de la conocida formación Itzurun, 49 m por encima del límite K/T y se puede reconocer por un cambio litológico brusco a facies más arcillosas relacionado con una caída del nivel del mar. A efectos de correlación el límite está definido por:
 - La segunda radiación del grupo fasciculithes de nanofósiles calcáreos 25 cm (20.000 años) por debajo,
 - La base de la zona martini nanofósil NP5 ocurre 1,1 m (100.000 años) por encima.
 - El techo del cron magnético 27n está 10 m o 32 ciclos de precesión (774.000 años) por debajo.
 - Se le calcula una edad de 60,5 m.a.
- El límite Selandiense/Thanetiense (S/T) está definido también en la playa de Itzurun, 35 m encima de la base de la formación Itzurun (D/S) y se caracteriza por:
 - Coincide con el cambio de cron magnético 26n/26r.
 - Se sitúa 2,8 m o 8 ciclos de precesión (170.000 años) por encima de una franja margosa con anomalías bióticas conocida como el "mid paleocene biotic event".
 - Se le calcula una edad de 58,7 m.a.

Por la gran cantidad de límites y la buena calidad de los afloramientos la sección de Zumaia adquiere especial relevancia para la construcción de las escalas de tiempo geológico en base a:

- **Análisis isotópicos** de carbono y oxígeno.
- **Análisis magnetoestratigráfico:** Está realizado capa a capa desde la parte final del cretácico hasta la parte inicial del eoceno dando resultados excelentes que han permitido reconstruir y localizar los cronos magnéticos desde el límite K/T, cron 29r, hasta el límite P/E en el cron 24r.

• **Cicloestratigrafía:** La intercalación constante de capas margosas y calcáreas responder fielmente a los ciclos climático-astronómicos de precesión (20.000 años) y de excentricidad (100.000 años) de Milankovitch. Este fenómeno muestra ejemplos espectaculares en la zona y se ha convertido en uno de los mayores atractivos científicos del afloramiento. La buena definición de los ciclos, especialmente en la formación del danés, permite incluso utilizarlos como contadores de tiempo (Fig 5).

Análisis paleontológico

Las rocas de Zumaia presentan además de una gran abundancia, un grado de conservación muy bueno en ammonites, inocerámidos, foraminíferos planctónicos, bentónicos y nanofósiles calcáreos. El estudio evolutivo detallado de la asociación paleontológica de la serie permite reconstruir tendencias paleoambientales y las biozonas correspondientes en el afloramiento (Fig 6).

Ícono-paleontología

La icnopaleontología es otro de los puntos de referencia internacional más relevantes del afloramiento. La capas del flysch representan un verdadero museo natural de huellas fósiles de ambiente hemipelágico, tanto por su gran variedad, como por su calidad y buena conservación (Fig. 6).

BREVE HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

Por todos los atractivos científicos y paisajísticos mencionados en el apartado anterior, la sección de Zumaia representa uno de los afloramientos más estudiados y por lo tanto mejor conocidos del planeta. La peregrinación de geólogos de distintas especialidades ha sido constante desde los años 50, dando lugar a una bibliografía científica muy extensa.

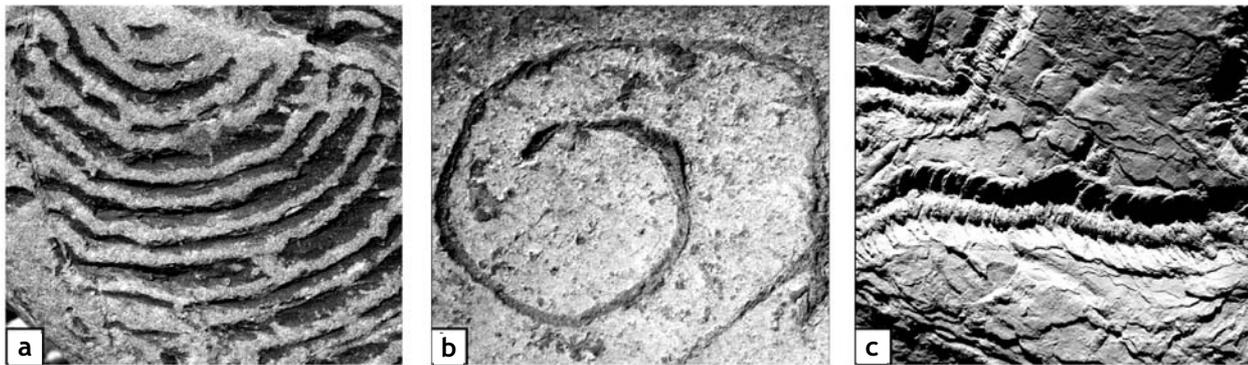


Figura 6. Las capas del flysch de Zumaia muestran algunos de los mejores ejemplares de icnofósiles de ambientes marino profundo.
A) *Helminthoidea*; B) *Zoophycus*; C) *Scolicia*.

Joaquín Gómez de Llarena, fundador de la sección de geología de la Sociedad de Ciencias de Aranzadi, se vio ya impresionado por la geología de este afloramiento allá por los años 50 y realizó los primeros esquemas, observaciones, anotaciones y reflexiones sobre la importancia de este afloramiento que se vieron publicadas en los dos tomos de "Observaciones geológicas en el Flysch cretácico numulítico de Guipúzcoa" en los años 1954 y 1956.

El reconocimiento internacional de la sección vino dado en parte gracias al profesor Axel Von Hillebrant, prestigioso paleontólogo alemán de las universidades de Munich y Berlín que, en 1958, conoció el afloramiento de Zumaia de mano de Gómez de Llarena y quedó absolutamente maravillado del potencial geológico del mismo. Tras unos años de investigación en la zona y varias publicaciones en revistas alemanas, en 1965 Von Hillebrant publica los resultados de su tesis doctoral en "*Foraminiferen-stratigraphie im alttertiar von Zumaia (Provinz Guipúzcoa NW Spanien) und ein Vergleich mit anderen Tethys-Gebieten.- Bayer. Akad. Wiss.math.-nat. kl. 123, S.1-62, 3 prof., 3 kartenskizzen, 5 Tab., Munchen*" trabajo que supone la consolidación internacional del afloramiento de Zumaia. A partir de este momento son principalmente geólogos de la escuela alemana y holandesa quienes trabajan en el afloramiento.

El hito fundamental en el reconocimiento de Zumaia como una sección referente vendría a finales de los años 70, cuando la coyuntura geológica internacional giraba alrededor de la gran extinción del límite K/T. Algunos de los estudios pioneros en esta materia, entre los que caben destacar los trabajos de Jan Smit o de Peter Ward sobre la extinción brusca de los ammonites, utilizaban el K/T de Zumaia. El K/T de Zumaia se convertía así en una verdadera referencia para la extinción K/T y empezaba a recibir multitud de geólogos de todo el planeta que querían aportar su grano de arena al conocimiento de dicha sección y a la problemática de la gran extinción.

La sección de Zumaia estaba siendo visitada por geólogos de distintas disciplinas que fueron realizando un excelente trabajo en la zona y que poco a poco avanzaban en datos paleontológicos (establecimiento de biozonas), datos estratigráficos (establecimiento de columnas estratigráficas), datos paleomagnéticos (establecimiento de cronos magnéticos) y datos cronoestratigráficos. De esta manera Zumaia empezaba a ser un afloramiento muy atractivo por la gran cantidad de trabajos realizados y publicados.

Llegados a este punto hay que reconocer el trabajo constante que han realizado en los últimos años los geólogos del departamento de estratigrafía y paleontología de la UPV y de la universidad de Zaragoza en colaboración con científicos extranjeros.

A finales de los años 90 estas dos escuelas definen otro de los límites temporales más importantes de la historia reciente de nuestro planeta en la playa de Itzurrun. El límite Paleoceno-Eoceno (P/E), definido por uno de los mayores calentamientos de la historia reciente (55,5 m.a.), estaba también registrado, y de forma continua, en la sección de Zumaia. Este descubrimiento volvió a colocar a Zumaia en primera línea de la investigación geológica internacional y los trabajos realizados al respecto definieron el P/E de Zumaia como uno de los mejor ejemplos del planeta, no en vano, estuvo muy cerca de ser asignado como estratotipo del límite.

Los investigadores principales del afloramiento han trabajado duro en los últimos años para la definición de los estratotipos interiores del Paleoceno en la sección. Así, el grupo de trabajo internacional comandado por científicos de la UPV proponen en el congreso "Climate and biota of the early Paleogene", celebrado en junio de 2006 en Bilbao, el establecimiento de los mismos en Zumaia. Con motivo de aquel congreso se publicó una excelente trabajo de recapitulación sobre el afloramiento denominado "Zumaia section".

Un año después, en junio de 2007, Zumaia alberga el "Paleocene workshop 2007". La comisión internacional del Paleoceno, presidida por el sueco Birger Schmitz de la universidad de Lund, se reunía en Zumaia para debatir sobre el establecimiento de los estratotipos del Paleoceno. Dos días después la multitudinaria rueda de prensa, daba a conocer el veredicto: Zumaia albergaría los estratotipos del Daniense/Selandiense y del Seandiense/Tanetiense, hito geológico sin precedentes en la CAPV y a nivel estatal. La definición de los estratotipos D/S y S/T del Paleoceno otorgaba al Flysch de Zumaia el reconocimiento oficial que se merecía que, junto con la existencia de los ya mencionados límites K/T y P/E pasaba, por méritos propios, a formar parte del libro oficial de la historia de la tierra (Fig. 7).

La gran cantidad de límites geocronológicos concentrados en la sección de Zumaia (C/M, K/T, D/S, S/T, P/E), unidos a su buena conservación y espectacularidad, hacen que este afloramiento sea hoy en día todavía destino y objeto de muchos geólogos que investigan en sus rocas. En este sentido, la sección de Zumaia sigue estando de total actualidad y proporciona todavía



Figura 7. El comité responsable del *Zumaia Paleocene workshop* 2007 que definió los estratotipos D/S y S/T en Zumaia. De izquierda a derecha: Birger Schmitz (Lund), Xavier Orue (UPV), Victoriano Pujalte (UPV) y Eustoquio Molina (Zaragoza) en el límite Selandiense/Thanetiense de la playa de Itzurun.

numerosas publicaciones científicas internacionales de primer orden.

Tal y como se puede concluir de la breve historia descrita en los párrafos anteriores, el afloramiento del Flysch de Zumaia es un verdadero santuario geológico internacional. Sesenta años de investigación han dado lugar a una bibliografía científica espectacular que se puede resumir en más de 150 artículos científicos internacionales y más de 10 tesis doctorales realizadas en la zona por geólogos locales, estatales o internacionales.

EL CENTRO ALGORRI Y SUS ACTIVIDADES.

El centro de interpretación e investigación de Algorri abrió sus puertas en junio de 2005, convirtiéndose así en uno de los primeros centros de interpretación y divulgación geológica del estado. El gran número de geólogos, paleontólogos, naturalistas, colegios, universidades y particulares que cada año visitaban el afloramiento no ha pasado inadvertido para la administración y los poderes políticos municipales, que apostaron, muy acertadamente, por crear un centro de interpretación sobre su privilegiado entorno natural. El centro tiene tres campos de acción bien definidos: 1) promover y coordinar la investigación; 2) proteger el afloramiento; y 3) divulgar el valor geológico y naturalístico.

El trabajo realizado está dando ya resultados muy positivos, ya que el centro ha sido visitado por más de 150 investigadores de todo el planeta, el afloramiento ha sido recientemente declarado biotopo protegido y el programa de talleres y salidas guiadas para la divulgación geológica de la zona ha atraído a más de 20.000 visitantes en tres años.

El centro

El centro de interpretación se encuentra en el núcleo del municipio, concretamente en el antiguo matadero del pueblo, edificio elegante de dos plantas de aspecto modernista (Fig 8). Con la renovación, Algorri dispone de toda la infraestructura necesaria para la divulgación e investigación geológica. La planta baja, donde se encuentra la entrada principal, alberga la recepción, la sala audiovisual y de conferencias, la biblioteca y el aula-taller. La segunda planta, por su parte, está dedicada a la exposición interpretativa sobre la rasa mareal y el interés geológico del Flysch. El contenido de los paneles interpretativos de la exposición ha sido diseñado con el objetivo de satisfacer al público mayoritario, que aprenderá conceptos básicos para entender mejor este afloramiento, y al más especializado, que busca ya información más detallada y de carácter más científico sobre el Flysch.



Figura 8. Centro de interpretación Algorri.

La investigación

La divulgación y la interpretación del medio solo pueden ser de calidad cuando están basadas en el conocimiento máximo y riguroso de las características del afloramiento. Cada año cerca de 50 geólogos de todo el mundo visitan Zumaia, convirtiendo este afloramiento en uno de los mejor estudiados del planeta. El centro trata de coordinar toda esta actividad investigadora y ofrece todo el apoyo logístico necesario para trabajar en la zona, como por ejemplo la biblioteca, la base de datos, acceso a Internet, facilidades de alojamiento y sobre todo apoyo de campo para todos aquellos que lo necesiten. De esta manera el personal del centro mantiene una relación cercana con los investigadores del afloramiento, enriqueciendo así el conocimiento científico del mismo.

En los tres años de funcionamiento más de 150 investigadores han visitado nuestras instalaciones y el centro mantiene un contacto constante con las universidades y centros de investigación, nacionales e internacionales, que más trabajan en el afloramiento.

Biotopo protegido

El impresionante valor paisajístico, geológico y biológico de la zona no ha pasado desapercibido para las instituciones autonómicas. Recientemente toda la zona ha sido declarada "biotopo protegido", fundamentalmente

por su interés geológico. En este sentido, y aunque recientemente se están dando pasos importantes en pro de la conservación de la geodiversidad, cabe destacar la falta de figuras legales de protección relacionadas al patrimonio geológico. Esta declaración permitirá adaptar el entorno para su disfrute y desarrollar políticas investigación, divulgación y educación ambiental de mayor rango que en la actualidad. La protección nunca será una barrera para la investigación.

La divulgación geológica: Educación ambiental y atractivo turístico

La divulgación geológica del afloramiento es la principal razón de ser del centro. Existen pocos lugares donde las condiciones para la divulgación geológica sean tan favorables como en Zumaia ya que al incalculable valor geológico del afloramiento hay que añadirle la vistosidad del mismo, la accesibilidad y cercanía de los puntos más interesantes, el paisaje espectacular y salvaje, el clima, las playas, la red de senderos y en general todos los atractivos que un pequeño pueblo costero del cantábrico vasco puede ofrecer.

Los colegios y las universidades

De cara a los colegios, y en vista del declive general que está sufriendo la geología en la enseñanza secundaria y el bachillerato, se ha organizado una unidad didáctica llamada "Historia geológica del País Vasco: un viaje por el tiempo a través de las rocas y los fósiles de nuestras montañas" y varias salidas guiadas de contenido geomorfológico y puramente geológico. La unidad didáctica consiste en montar un puzzle con mapas, rocas, fósiles y fotos de paisajes del entorno vasco con el objetivo de transmitir al alumnado conocimientos básicos de la geología de su tierra y aportar la base mínima necesaria para entender el paisaje con una perspectiva diferente. Las visitas guiadas por el afloramiento están adaptadas al nivel curricular de cada curso y muestran a los alumnos el conocimiento necesario para poder leer entre estas páginas de roca y entender así mejor una parte importante de la historia de nuestro planeta (Fig. 9).



Figura 9. Divulgación geológica para escolares en Algorri. A) Taller geológico; B) Explicación geológicas en el afloramiento; C) Grupo de estudiantes de bachillerato después de una salida geológica.

Tras tres años de funcionamiento, la demanda de colegios es prácticamente diaria y el centro Algorri se ha convertido ya en una referencia de divulgación geológica en el entorno autonómico de la CAPV. El éxito del programa de divulgación geológica diseñado para los colegios responde a tres factores: 1) La unidad didáctica llena un vacío existente en el programa educativo actual; 2) La unidad ofrece una visión cercana y atractiva de la geología, ya que está adaptada al entorno geográfico local.; y 3) La temática atractiva con cuestiones como la extinción de los dinosaurios, las caídas de meteoritos, los cambios climáticos y etc.

El público general

Las actividades realizadas alrededor del afloramiento y los acantilados se han convertido en uno de los atractivos turísticos principales de la zona, ofreciendo al entorno una oferta distintiva y de calidad relacionada con la geología.

Se ha desarrollado una programa de salidas guiadas de diferente duración, dificultad y temática que se extienden durante todo el año. Todas estas actividades están diseñadas con el objetivo común divulgar e interpretar el medio y se pueden llevar a cabo tanto andando como en barco. Los recorridos a pie profundizan más en los detalles del afloramiento, que complementados con la panorámica espectacular que ofrece la perspectiva marina, forman un conjunto de salidas muy instructivas y atractivas para el público general.

El éxito de esta tarea está basado en tres elementos

básicos: los guías, el lenguaje y el soporte gráfico. Las salidas son guiadas por personal licenciado bien cualificado y buen conocedor del afloramiento, lo cual transmite sensación de seriedad y de calidad, cuestión cada vez más demandada entre el público que visita este tipo de centros de interpretación. El lenguaje utilizado es sencillo, coloquial y entendible por todos, sin que esto reste contenido y rigor científico a la explicación. Las palabras técnicas invitan a desatender la explicación. El soporte gráfico es también una herramienta fundamental ya que las nuevas tecnologías permiten elaborar gráficos, esquemas, dibujos y montajes fotográficos atractivos y fáciles de entender. La vistosidad del afloramiento, claro está, ayuda también mucho en la divulgación del medio (Fig. 10).

VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

- Tras la experiencia obtenida en el proyecto Algorri, se puede afirmar que la divulgación geológica bien hecha interesa y atrae a un público cada vez más variado y numeroso.
- Un proyecto de estas características otorga una imagen positiva del entorno y puede representar un atractivo turístico importante para la zona.
- La divulgación geológica es una buena manera de actualizar el concepto árido que el público general tiene sobre nuestra ciencia y de transmitir ese punto de vista diferente y apasionante que los geólogos podemos tener sobre nuestro entorno.



Figura 10. Salidas geológicas. A) Explicaciones desde el barco con el K/T, el Paleoceno, el P/E y el Eoceno de fondo; B) Explicaciones de detalle en las turbiditas de la playa; C) Explicaciones geomorfológicas en el mirador de Algorri.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a todas aquellas personas que con su voluntad han hecho posible que este proyecto haya salido adelante. Al Ayuntamiento de Zumaia, por apostar y creer en Algorri. A Estela Ruiz de Azua, compañera de trabajo infatigable, por estar siempre a mi lado. Al Grupo de Estratigrafía y Paleontología de la

UPV, en particular a Juan Ignacio Baceta, Xavier Orue, Estibaliz Apellaniz y Victoriano Pujalte, por transmitirnos su conocimiento sobre el afloramiento. A todos aquellos visitantes que han aplaudido nuestras iniciativas y nos han animado a seguir adelante. Gracias a los que han venido y a todos los que quedan por venir. Esperamos poder verles pronto por aquí.

