

Kuaternarioa

100 años de investigación cuaternaria



El País Vasco presenta una larga tradición cuaternarista, dentro de cuyos principales hitos se encuentra la publicación en el año 1917 de los primeros trabajos científicos sobre prehistoria vasca realizados por José Miguel de Barandiaran, Telesforo de Aranzadi y Enrique Eguren, la fundación en 1947 de la Sociedad de Ciencias Aranzadi para la investigación del medio natural y el patrimonio cultural, o la celebración en 1990 de la primera reunión científica en Vitoria-Gasteiz bajo el título de International Conference on the Environment and the Human Society in the Western Pyrenees and the Basque Mountains during the upper Pleistocene and the Holocene.



La XV Reunión Nacional de Cuaternario (Bilbao, 1-5 de julio 2019) ha sido organizada por la UPV/EHU y AEQUA con el objetivo de presentar nuevos resultados científicos que muestren el avance en los estudios cuaternaristas desde el punto de vista geológico, prehistórico y antropológico.





1954. Fondo Joaquín
Gómez de Llarena.
Archivo de la Sociedad
de Ciencias Aranzadi.



S GAUDENS

KUATERNARIOA

Argitalpenaren Zuzendaria: Juantxo Agirre-Mauleon

Edukiaren koordinazioa: Alejandro Cearreta

Testuak: Irantzu Álvarez, Arantza Aranburu Artano, Martin Arriolabengoa, Alvaro Arrizabalaga, Peru Bilbao, Arantxa Bodego, Alejandro Cearreta, Montserrat Hervella, Eneko Iriarte, Concepción De-la-Rúa, Miren del Val.

Artxibo lanak: Anais Rodriguez, Aranzadi Zientzia Elkarteko Artxiboa.

Edukiaren Zuzentzailea: Karlos Almorza.

Maketazioak: Tamtam S.L.

Azaleko irudia: Zumaia (Gipuzkoa). 1949. Joaquín Gómez de Llerena. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Inprimategia: Leitzaran Grafikak S.L.

Aranzadi Bilduma 05

ISBN 978-84-17713-15-7

ISSN 2255-0437

L.G. / D.L. SS 689-2019

Eskerrak

Tania Cearreta-Innocenti, Eusko Ikaskuntza, Universidad Complutense de Madrid (Facultad de Geológicas).



Zorroagaina 11

20014 Donostia - San Sebastián

Tel.: 943 466142 • Fax: 943 455811

e-mail: idazkaritza@aranzadi.eus

www.aranzadi.eus

KUATERNARIOA

100 años de investigación cuaternaria

Bilbao
2019



ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

50 URTE
AÑOS
Biba Zientzia!
Ciencia Viva



ASOCIACION ESPAÑOLA PARA EL
ESTUDIO DEL CUATERNARIO



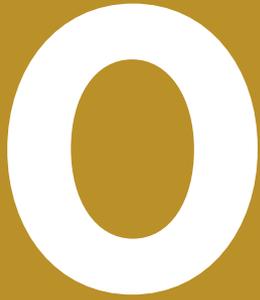
EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAIA
DEPARTAMENTO DE EDUCACION

AURKIBIDEA / INDICE

Or. / pág.

00 Aurkezpena: The Future Quaternary/Etorkizuneko Kuaternarioa/El Cuaternario Futuro	08
01 Geologia kontinental a / Los estudios geológicos cuaternarios	16
02 Itsas geologia / Geología litoral y marina.....	36
03 Historiaurrea / Prehistoria.....	60
04 Antropologia fisikoa / La investigación en antropología física	86
Bibliografia / Bibliografía.....	106



Aurkezpena

The Future Quaternary
Etorkizuneko Kuaternarioa
El Cuaternario Futuro

Punta Biosnar en los acantilados de Jaizkibel
(Gipuzkoa), 1955. Fondo Joaquín Gómez de Larena.
Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



Jan Zalasiewicz

Anthropocene Working Group/University of Leicester, UK

The Future Quaternary

Predicting the future in general has a poor record, especially when that the prediction involves developments around our own fickle, inventive, versatile and (lest we forget) quarrelsome species. Who could have predicted, amid the calm and well-ordered progress of the beginning of the 20th century, that the future would bring two world wars, atomic power, spaceships, the internet and the replacement of Enlightenment rationality by fake news?

But the *geology* of the future must in some form carry on the patterns of the past, with appropriate adjustment for such phenomena as climate, the arrangement of oceans and continents, and the form of the biosphere. And, of course, our *detailed* record of changes in these fundamental components of the planetary fabric now goes back through the 2.7 million years of the Quaternary and indeed the 542 million years of the Phanerozoic and yet further into the Precambrian, albeit with increasingly low resolution. This is at its simplest a four-dimensional history, of three-dimensional sediment bodies evolving through time, although of course one might insert additional dimensions of such things as biological networks and chemical gradients. Such predictions, grounded in the almost limitless examples provided by deep time, provide reasonable models to help imagine the kind of terrain that future generations must inhabit.

Had we carried out such an exercise starting with an Enlightenment-era Earth of, say, the mid-eighteenth century, then, assuming a carbon cycle that had stayed

roughly steady over some ten millennia, one might project deltas carrying on quietly building out to an unchanging sea level, lakes silting up, rivers carrying on meandering, their sediments accumulating the remains of both natural wildlands and shifting human towns and pastures – as through the bulk of the Holocene. This exercise should not prove too difficult, in projecting the further development of a reassuring if unexciting landscape and the strata that build it.

But, now, the boundary conditions have changed, and the projections have become more complex, more uncertain – and infinitely more important. Our Pliocene-like atmosphere with its extra trillion tons of carbon dioxide, already trapping more heat that is stored, mainly, in the oceans, has melted ten trillion tons of ice so far, mostly over the last couple of decades. Barring extraordinary intervention, it will continue that trend, at varying rates that are terribly hard to predict in detail, for many centuries. We should therefore begin to explore, cautiously, the transgressive systems tract that is to come as the Quaternary takes this new trajectory. The future fossil assemblages in those as yet unconsolidated strata will surely reflect the growing heat seen through biological range changes, the many human-assisted species invasions that are now accelerating, and the burgeoning technofossil assemblages that are piling up as we use and discard our myriad possessions.

There is much to do. And, of course this kind of projection must be built from the understanding gained not only from the past strata of the Quaternary, but also from understanding how our scientific predecessors puzzled over the clues they were gleaned from the strata. From these clues they developed the models that allow us now to travel in our minds forwards as well as backwards in time. The narratives in this volume provide one more key to deciphering a narrative that has become not only fascinating, but urgent too.

Etorkizuneko Kuaternarioa

Etorkizunaren aurreikuspenak emaitza etsigarriak izan ohi ditu, batez ere iragarpen horrek gure espezie hutsal, asmamen handiko, aldakor eta (ez gutxiagorako) gerra-egilearen aurrerapenak kontutan hartzen baditu. Nork aurreikusi zezakeen XX. mende hasierako lasaitasun eta aurrerapen ordenatuaren erdian, etorkizunak bi mundu-gerra, energia atomikoa, espazio-ontziak, internet eta *fake news* delakoek Ilustrazioaren arrazionaltasunaren lekua hartuko zutela?

Baina etorkizuneko geologiak moduren batean edo bestean aintzinako ereduak jarraituko ditu, modu egokian doitzuz klima, ozeano eta kontinente eremuen ezarpena eta biosferaren osaera bezalako fenomenoak. Eta noski, planetako egituraren oinarritzko osagarri hauen detailezko aldaketen erregistroak egun 2.7 milioi urte atzera egiten ditu eta egiazki Fanerozoikoaren 542 milioi urte, eta are atzerago Aurrekanbriarra arte, geroz eta erresoluzio txikiagoaz ordea. Sinpleki laburbilduz hau lau-dimentsiotako historia da, denboran zehar eboluzionatzen duten hiru-dimentsiotako sedimentu gorputzen historia, batek sare biologiko eta gradiente kimikoak bezalako dimentsio osagarriak gehitzea dauzkalarik. Horrelako iragarpenek, denbora sakonak eskeintzen dituen ia mugarik gabeko adibideetan oinarrituta, etorkizuneko belaunaldien bizilekuen eredu zentzudunak imaginatzea ahalbidetzen dute.

Ilustrazio garaian egin izan bagenu ariketa hau, hau da, XIX. mendeko erdialdean, kontutan hartuz karbonoaren zikloa ia konstantea izan dela azken hamar milurtekoetan, batek deltak hazten proiektatuko lituzke astiroki eraikiz itsas-maila aldaezin batetan, lakuak lohiz betetzen imaginatuko lituzke, ibai eta errekek bihurka eginez euren sedimentuak uzten paraje natural eta giza egonleku eta soro aldakorren artean - Holozenoaren gehiengoan zehar bezalaxe. Ariketa hau ez litzateke oso

zaila suertatuko; hau da, paisaia egonkor eta motel bat eta bera eraikitzen duten estratuak proiektatzea.

Baina orain muga-baldintzak aldatu egin dira eta proiektzioak konplexuago, zalantzasago eta infinituki garrantzitsuagoak bihurtu dira. Pliozeno garaiko atmosferaren antza duen gure atmosferak, bilioika tona karbono dioxido gehiegizko dituen, eta jadanik bero gehiago harrapatzen duena ozeanoetan gordetzen dena baino, hiru bilioi tona izotz urtu ditu dagoeneko, gehien bat azken bi hamarkadetan. Aparteko esku-hartzerik egon ezean, joera honek bere horretan jarraituko du mendeetan zehar, detailean aurreikusteko oso zailak diren erratio aldakorrek. Honegatik guztiagatik, zuhurtziaz aztertu beharko genituzke sortuko diren sistema sedimentario transgresiboak, Kuaternarioak hartu duen ibilbide berriak gobernatuta. Oraindik sedimentatu ez diren estratuetan agertuko diren etorkizuneko fosil-elkarketek banaketa biologikoetan islatutako tenperaturaren igoera erregistratuko dute, egun azeleratzen ari diren gizakiak eragindako espezie inbaditzaileen banaketa berria, eta gure ondasun kontaezinak erabili eta botaz hedatzen ari diren teknofosil-elkarketak.

Asko dago egiteke. Eta noski, honelako proiektzioak ez dira eraiki behar Kuaternarioko estratuetatik ondorioztatutako jakintzaz bakarrik, gure aurretik lanean ibili diren zientzialariek estratuetako probak ondorioztatzean pairatzen zuten harridura ulertuz baizik. Ebidentzia hauetan oinarrituz eraiki zituzten denboran atzera eta aurrera bidaiatzeko egun erabiltzen ditugun eredu geologikoak. Liburu honetako iraganeko narrazioak liluragarria ezezik, premiazkoa bihurtu den historia argitzen laguntzeko beste tresna bat dira.

El Cuaternario Futuro

Predecir el futuro suele tener en general un resultado decepcionante, especialmente cuando esta predicción se centra en lo que vaya a ocurrir con nuestra propia especie caprichosa, inventiva, versátil y (no lo olvidemos) penderciera. ¿Quién podría haber predicho, en medio de la tranquilidad y el progreso ordenado de principios del siglo XX, que el futuro traería dos guerras mundiales, la energía atómica, las naves espaciales, internet y la sustitución de la racionalidad de la Ilustración por las “fake news”?

La *geología* del futuro debe, en cierto modo, seguir los modelos del pasado pero con los ajustes necesarios para fenómenos tales como el clima, la disposición de los océanos y continentes y la composición de la biosfera. Por supuesto, nuestro registro *detailed* de los cambios producidos en estas piezas fundamentales del entramado planetario se remonta a los 2,7 millones de años del Cuaternario, y asimismo a los 542 millones de años del Fanerozoico e incluso aún más profundamente en el Precámbrico, aunque con una resolución cada vez más baja. De un modo simplista, esta es una historia de cuatro dimensiones, de cuerpos sedimentarios tridimensionales que evolucionan a lo largo del tiempo. Aunque también se podrían insertar en ella algunos aspectos adicionales tales como las redes biológicas y los gradientes químicos. Estas predicciones, basadas en los ejemplos casi ilimitados que proporciona el tiempo profundo, aportan modelos razonables que nos permiten imaginar el tipo de sustrato sobre el que deberán habitar las generaciones futuras.

Si hubiéramos hecho un ejercicio predictivo como este sobre el planeta Tierra durante la época de la Ilustración, digamos a mediados del siglo XVIII, teniendo en cuenta que el ciclo del carbono se había mantenido aproximadamente estable durante unos diez mil años, hubiésemos podido proyectar deltas creciendo tranquilamente hacia un nivel del mar inmutable, lagos colmatándose tranquilamente de sedimentos, ríos que transportaban serpenteando sus materiales para acumularse en paisajes

naturales y junto a los crecientes asentamientos humanos y sus cultivos, al igual ya había ocurrido durante todo el Holoceno. Este ejercicio de proyectar el desarrollo futuro de un paisaje estable y poco emocionante, y de los estratos que lo componen, no hubiera sido demasiado difícil.

Pero las condiciones de los límites planetarios han cambiado y las proyecciones se han vuelto más complejas, más inciertas e infinitamente más importantes. Nuestra atmósfera es ahora similar al Plioceno, y con sus billones de toneladas adicionales de dióxido de carbono que ya atrapan mucho calor que se almacena principalmente en los océanos, ha derretido hasta diez billones de toneladas de hielo, sobre todo durante las últimas dos décadas. A menos que haya una intervención extraordinaria, esta tendencia continuará durante muchos siglos a velocidades cambiantes que son muy difíciles de predecir con detalle. Por tanto, deberíamos comenzar a explorar cuidadosamente los sistemas sedimentarios transgresivos que vendrán a medida que el Cuaternario vaya siguiendo esta nueva trayectoria. Las futuras asociaciones de fósiles en los estratos que aún no se han depositado seguramente reflejarán los crecientes cambios observados en la distribución biológica, las numerosas invasiones de especies introducidas por los humanos que ahora se están acelerando, y los florecientes conjuntos de tecnofósiles que se están acumulando a medida que usamos y desechamos la gran cantidad de objetos que poseemos.

Hay mucho que hacer. Y, por supuesto, este tipo de proyecciones debe construirse en base a la comprensión que obtenemos no sólo de los estratos pasados del Cuaternario, sino también del trabajo de nuestros predecesores científicos que se desconcertaron con las evidencias que iban encontrando en las capas sedimentarias. A partir de estas evidencias ellos desarrollaron los modelos que nos permiten ahora viajar con nuestras mentes hacia adelante y hacia atrás en el tiempo. Las historias pasadas que contiene este volumen proporcionan una clave más para poder descifrar una nueva narrativa futura que no sólo se ha convertido en algo fascinante, sino también en algo urgente.

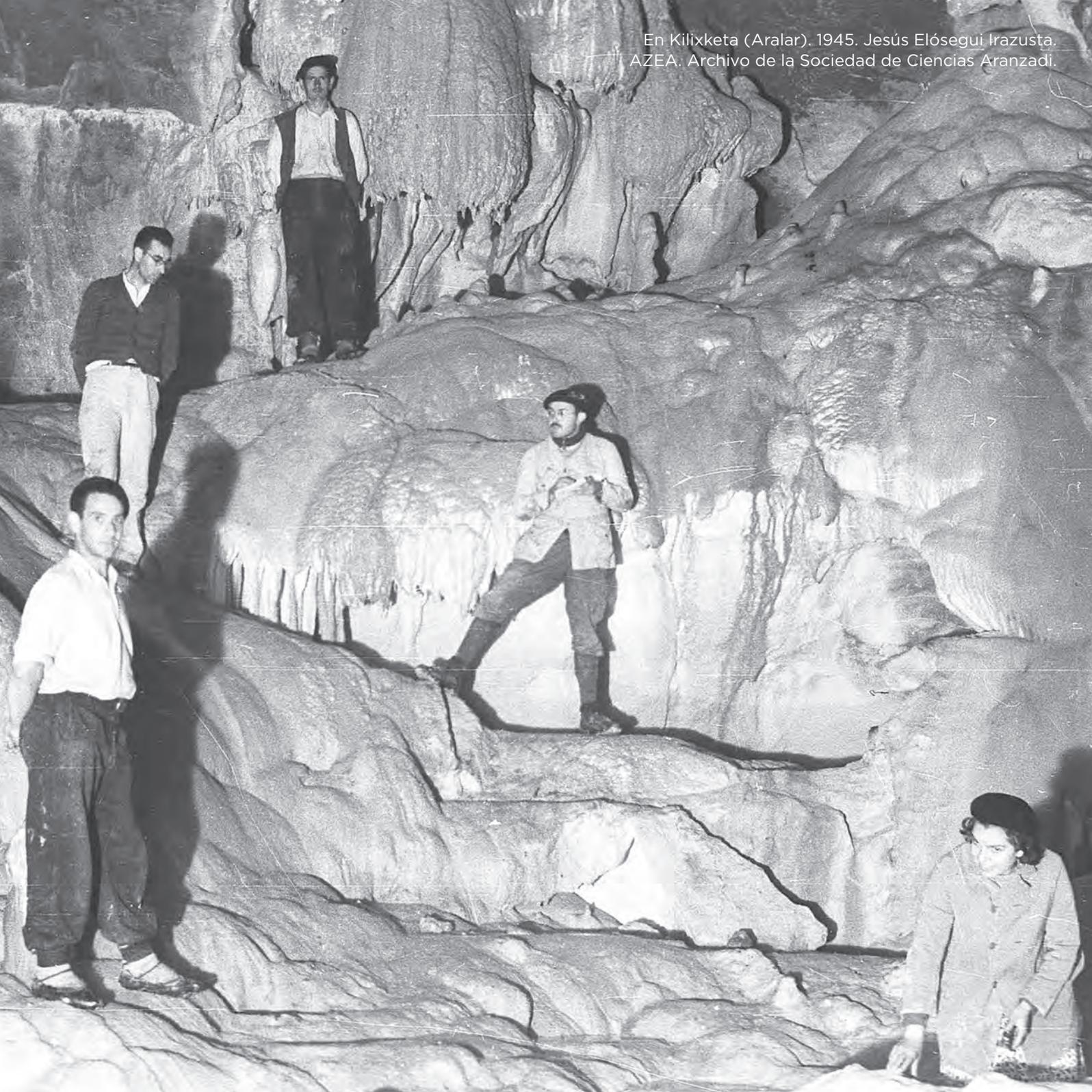
01 Geología kontinental

Los estudios geológicos cuaternarios

“Al reseñar las formaciones geológicas de nuestra región, tendremos ocasión de insistir sobre su configuración topográfica, la disposición y forma de sus montañas, la estructura de sus valles; todo lo cual se relaciona íntimamente con su constitución geológica y es consecuencia de ella. De otro modo, se haría enojoso la tarea de enumerar y describir tan multiplicados accidentes.”

Ramón Adán de Yarza. 1918.

En Kilixketa (Aralar). 1945. Jesús Elósegui Irazusta.
AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



Arantza Aranburu^{1,5}, Martín Arriolabengoa^{1,5}, Miren del Val^{2,5}, Peru Bilbao^{1,5}, Arantxa Bodego^{3,5}, Eneko Iriarte^{4,5}, Irantzu Álvarez⁶

La investigación geológica, al igual que otras ciencias, se realiza en respuesta a las inquietudes y preguntas planteadas por la comunidad científica de cada momento histórico. En este sentido, en España, esta inquietud científica no es tan dilatada como en otros países europeos, quizás como resultado del impacto moderado de la Ilustración.

La creación de las Sociedades Económicas de Amigos del País, a mediados del siglo XVIII, bajo el reinado de Carlos III, tuvo como objetivo difundir las nuevas ideas y conocimientos científicos y técnicos de la Ilustración. En el País Vasco, los nobles ilustrados guipuzcoanos, liderados por Javier María de Munibe, conde de Peñaflo-rida, plantearon en 1748 una tertulia llamada “Junta Académica” cuyas actividades “incluían las matemáticas, la física, la historia, la literatura, la geografía, sesiones de teatro y conciertos de música”. Años más tarde, esta iniciativa dio lugar a la forma-ción de la *Real Sociedad Bascongada de Amigos del País* (RSBAP), que recibiría la aprobación del Consejo de Castilla en 1772, y que constituyó una de las principales “cunas” del pensamiento naturalístico, industrial y económico del momento. Tomaron como modelo las sociedades económicas que estaban proliferando en toda Europa debido al interés creciente por los temas económicos y en especial por el progreso de la agricultura, y que tenían un carácter más utilitario que las academias literarias

⁽¹⁾ Dpto. Mineralogía y Petrología, Universidad del País Vasco (UPV / EHU).

⁽²⁾ CENIEH (Centro Nacional de Investigación de la Evolución Humana). Burgos.

⁽³⁾ Dpto. Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

⁽⁴⁾ Laboratorio de Evolución Humana, Dpto. de Historia, Geografía y Comunicación, Universidad de Burgos.

⁽⁵⁾ Sociedad de Ciencias Aranzadi. Dpto. de Geología.

⁽⁶⁾ Dpto. Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

y científicas. En esta primera etapa la RSBAP fundó el *Real Seminario de Bergara* (1776), entidad pionera en investigación y docencia en el País Vasco. Si miramos atrás en las referencias bibliográficas del momento, observamos que muchos de los investigadores o intelectuales tuvieron una relación estrecha con Alemania, Inglaterra o las distintas universidades de Francia, países que estaban en la vanguardia del conocimiento. No se ha de desestimar la trascendencia y repercusión que tuvo el “viaje político-científico” alrededor del mundo por las corbetas *Descubierta* y *Atrevida*, al mando de los capitanes D. Alejandro Malaspina y D. José de Bustamante y Guerra, durante 1789-1794. La expedición que tenía como objetivo, no único, conocer América y sus habitantes, contó en su tripulación con distintos científicos y marineros fundamentalmente gallegos y vascos.

A lo largo del siglo XIX e inicios del XX, la sociedad intelectual Europea estaba en plena efervescencia, ansiaba explorar, descubrir y conocer los confines del planeta (p. ej. la Expedición Imperial Trans-Antártica con el *Endurance* en 1914, emprendida por Sir Ernest Shackleton, o la Expedición Terra Nova entre 1910-1913, liderada por el capitán Robert Falcon Scott, entre otros) junto con la necesidad de entender la naturaleza (p. ej. Alfred Russel Wallace publicó “*Filosofía zoológica*” en 1809 y Charles Darwin “*El origen de las especies por medio de la selección natural*” en 1859). Toda esta dinámica se ve plasmada también en las inquietudes de los intelectuales de nuestro entorno. En este marco se encuadran las inolvidables figuras de la geología como Augusto González Linares, Laureano Calderón o Francisco Quiroga que además de sus aportaciones en el campo de la cristalografía, defendían los postulados evolucionistas. Es de esta época la elaboración del primer mapa geológico español, en la década de 1830 (Aragonés Valls, 2013) y el nacimiento de la Paleontología moderna.

A comienzos del siglo XX (entre los años 1917 y 1936) se creó el equipo de investigación prehistórica formado por Telesforo de Aranzadi (1860-1945), José Miguel

Barandiarán (1889-1991), amigo de honor de la *Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, y Enrique Eguren (1888-1944), que llevaron a cabo numerosas prospecciones, excavaciones e investigaciones arqueológicas en el País Vasco.

Tras la guerra civil en 1947 se fundó el *Grupo de Ciencias Naturales* (primera denominación de la *Sociedad de Ciencias Aranzadi*) en honor a Telesforo de Aranzadi. Y esta *Sociedad de Ciencias*, junto con la *Real Sociedad Bascongada de Amigos del País* constituyeron los principales pilares de las ciencias naturales en el País Vasco, previa a la creación de la *Facultad de Ciencias de la Universidad de Bilbao* (ahora Universidad del País Vasco, UPV/EHU), hace aproximadamente 50 años.

El repaso histórico por la Geología del Cuaternario nos ofrece una retrospectiva no muy numerosa en cuanto al número de trabajos publicados, muy descriptiva y poco interpretativa, rasgos típicos de la fase pionera o de establecimiento de toda disciplina científica.

1.1 Geología continental

1.1.1. Geomorfología fluvial

La primera mención a las terrazas fluviales en el margen cantábrico la encontramos en un Boletín de la *Sociedad Española de Historia Natural* que se publicó en el año 1901 en Madrid. En él se recoge la comunicación del geólogo M.H. Dellamagne en una de las reuniones de la Sociedad Geológica de Francia en la que mientras habla sobre la formación y la rápida incisión del río Bidasoa, menciona una terraza a 20 m de cota sobre el cauce actual que se distribuye a lo largo del río, desde Venta de Yanci hasta Fuenterrabía (Comunicaciones verbales, 1901).

Pero por desgracia, salvo documentos puntuales que se presentarán a continuación, la geomorfología y la evolución fluvial de los valles del margen cantábrico oriental apenas han sido estudiadas. La preservación de las geoformas fluviales es baja debido a diversos factores: la combinación de pendientes pronunciadas y altas tasas de precipitación (~1200 to ~2400 mm/a) conllevan a la elevada actividad erosiva de los propios ríos y por parte de los procesos de ladera. Además, las extensas áreas urbanas e industriales han ocupado gran parte de las superficies planas y los fondos de valle, haciendo imposible la localización y el estudio de los afloramientos de terrazas fluviales.

Fue Pedro Aranegui (Barcelona, 1905) quien por primera vez hizo esta reflexión sobre la escasez de conservación de los depósitos fluviales. En un artículo publicado en 1927 en la Revista Internacional de Estudios Vascos, titulado “*Las terrazas Cuaternarias del País Vasco*”, menciona que el desarrollo de terrazas es escaso debido al régimen de garganta que tienen los ríos del País Vasco y que por ello han pasado desapercibidas en los estudios geológicos. No obstante, Aranegui hace un inventario de los afloramientos de depósitos de terraza conocidos en los valles del río Ibaizabal, el río Nerbioi, el río Deba, el río Urola (Fig. 1) y el río Bidasoa. El autor describe sistemáticamente los depósitos de terraza según su ubicación geográfica y su altitud sobre el cauce del río. Además, da información sobre el espesor de los depósitos y sobre la composición litológica de los cantos.

Este mismo año, J. Gómez de Llarena y J. Royo presentan el trabajo “*Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander*” en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Tomo 27)*. Posteriormente, en 1955, Gómez de Llarena publicará en la revista *Munibe Ciencias Naturales* un artículo titulado “*Terrazas fluviales*” (Gómez de Llarena, 1955). De nuevo, este autor hace hincapié en la ausencia de estudios sobre terrazas fluviales en el margen cantábrico, aunque señala la gran importancia de la geomorfología fluvial para el conocimiento de la evolución geológica de los valles



Fig. 1. Meandro en la desembocadura del río Urola en Zumaia. 1954. Joaquín Gómez de Llarena. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



fluviales. Además de los factores ambientales, Gómez de Llarena hace referencia, por primera vez, al factor antrópico como agente importante en la destrucción de estos

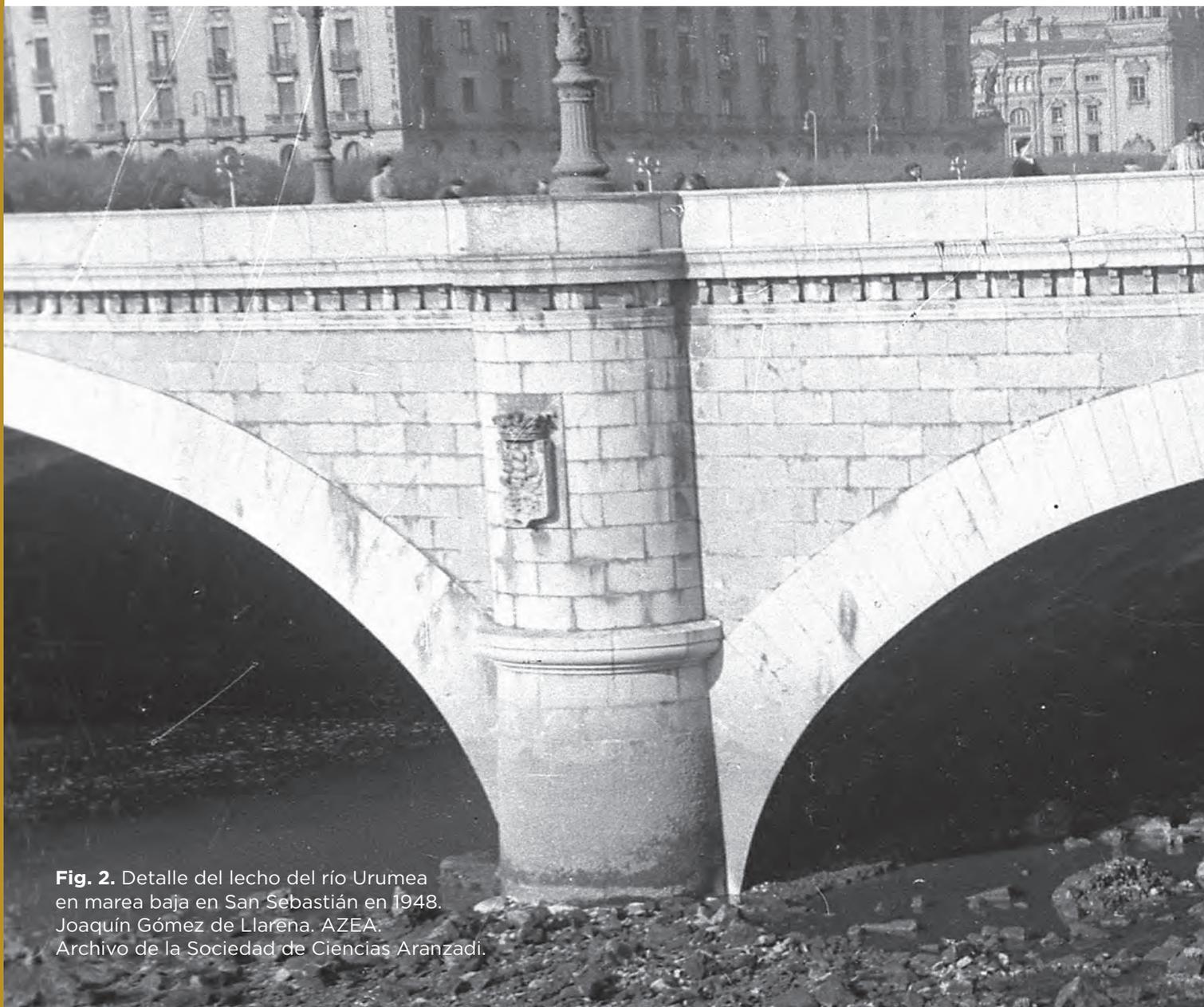


Fig. 2. Detalle del lecho del río Urumea en marea baja en San Sebastián en 1948. Joaquín Gómez de Llarena, AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

depósitos. Gómez de Llarena describe afloramientos puntuales de terrazas en los valles del Oiartzun, Urumea (Fig. 2) y Oria (y su afluente Berastegi). Este autor amplía



la información añadiendo la descripción estratigráfica de los depósitos. Además, hace un llamamiento a sus colegas expertos para el registro de los afloramientos de terrazas, con el objetivo de ahondar en su estudio.

En 1966, R. Santana defendió su tesis doctoral en la Universidad de Burdeos, titulada “Géomorphologie des bassins de la Bidasoa et de l’Urumea” (Santana, 1966). Por primera vez se realiza un estudio exhaustivo de la geomorfología de estas dos cuencas fluviales y da gran importancia a las características litológicas y estructurales del terreno en el modelado del relieve.

No será hasta la década de los ochenta, cuando comiencen las investigaciones de carácter cuantitativo de la geomorfología de las cuencas fluviales de la mano de los trabajos de Iñaki Antigüedad, Félix Ugarte y colaboradores.

Además, en la década de los ochenta, se organizan las primeras jornadas de campo de geomorfología en el País Vasco, con participantes de la Sociedad Instituto Geográfico Vasco “Andrés Urdaneta” (INGEBA) y de diferentes Universidades francesas y españolas.

1.1.2. La geología del Karst

Al igual que en el resto de los ámbitos de investigación, entre final del siglo XIX y XX apenas se avanzó en la investigación geomorfológica. Sin embargo, la investigación del karst, la karstología, tiene una singularidad respecto al resto de las disciplinas geológicas cuaternarias, y es que, el avance de su investigación estaba estrechamente ligada a los avances en la exploración espeleológica y arqueológica que, a su vez, dependía en gran medida de los avances tecnológicos de la época.

Las primeras menciones sobre las cuevas y su geología están recogidas en monografías sobre la geografía del País Vasco (Adán de Yarza, 1882; 1884), y uno de los

primeros catálogos espeleológicos que se conoce es el realizado por Gálvez-Cañero en 1913. En 1949, Joaquín Mendizabal (Conde de Peñafiorida) publica una recopilación sobre la fisiografía de los “torcales” guipuzcoanos, las zonas kársticas, en el que describe e interpreta brevemente su formación (Fig. 3). Hasta mediados del siglo XX, la espeleología era una actividad minoritaria en el País Vasco. En los círculos académicos



Fig. 3. Mapa de Gipuzkoa con representación de los “torcales” o zonas kársticas, del trabajo de J. Mendizabal (1949).

micos destaca Noel Llopis Lladó (Barcelona 1911- Molins de Rey, 1968). Fue profesor en las universidades de Barcelona, Oviedo y Madrid. Destacó principalmente por sus tesis y enseñanzas en hidrogeología, basadas en la espeleología, de lo cual derivó el Curso-Máster de hidrogeología que lleva su nombre, actualmente impartido en la Facultad de Geología de la Universidad Complutense de Madrid. En Oviedo fundó la revista científica *Speleon*, dedicada a la espeleología.

Con el propósito de aprender de su conocimiento y de primera mano, la *Sociedad de Ciencias Aranzadi* organizó en Ataun (Gipuzkoa), en junio de 1952, el *II Cursillo de Iniciación a las Ciencias Naturales* bajo la dirección de Noel Llopis. El curso orientado en exclusiva a la espeleología, tuvo lugar en la Cueva de Troskaeta (Ataun) (Figs. 4 y 5).



Fig. 4. En Ataun (Gipuzkoa) durante el II Cursillo de Iniciación a las Ciencias Naturales de 1952, entre los que se encuentran: Jesús Elósegui (primero por la derecha), Carlos Menaya (segundo por la derecha), Noel Llopis (tercero por la derecha), Juan Arin Dorronsoro (sexto de pie por la derecha) y Félix Ruiz de Arcaute (séptimo de pie por la derecha) 1952. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Fondo Jesús Elósegui Irazusta. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



Fig. 5. Cortes de la cueva de Troskaeta realizados por Llopis Lladó y Gómez de Llarena del manuscrito original enviado a la revista *Munibe* y publicado en 1949. Joaquín Gómez de Llarena. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Más tarde, extiende sus estudios a la región de la Piedra de San Martín, en los Pirineos (1955a; 1955b; 1955c). Así mismo, dos años más tarde publicaría el estudio realizado sobre el manantial kárstico de Urbaltza, Aretxabaleta (Llopis, 1957), en el que señala el Plioceno como la época en la que se iniciaron los procesos kársticos en los montes del valle del río Deba.

A mediados del siglo XX, sin embargo, debido a los avances tecnológicos que llegaban de Francia, las técnicas en las exploraciones espeleológicas mejoraron y se produjo un aumento en el número de grupos de espeleología en el País Vasco. Ello motivó un incremento notable en la exploración del mundo subterráneo, poniendo de manifiesto numerosas cuevas que se iban sumando, año tras año, y eran publicadas en los distintos boletines espeleológicos o la revista *Munibe*, de la mano de Jesús Elósegui (Fig. 6). Estos trabajos realizados por los propios espeleólogos se centraban fundamentalmente en la planimetría, descripción morfológica e hidrogeología de las cuevas y veían la luz en distintas publicaciones, catálogos o monografías.

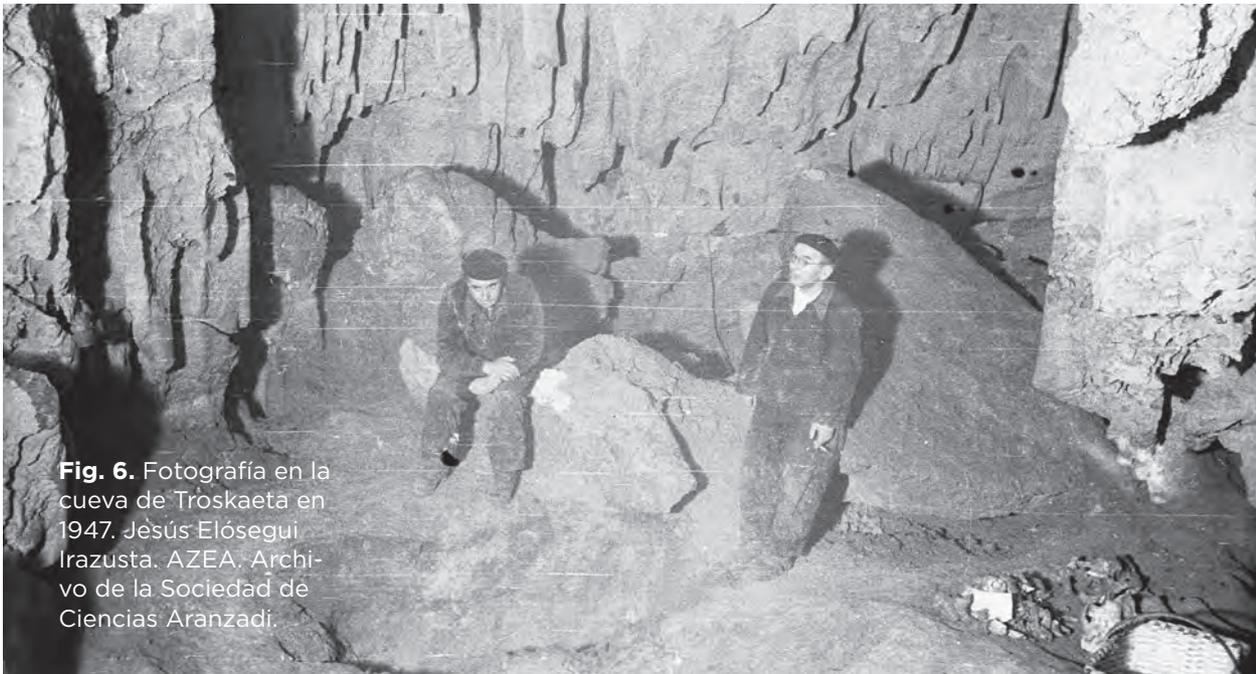


Fig. 6. Fotografía en la cueva de Tróskaeta en 1947. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Fernández Rubio y Fernández Rubio (1959) describen la geomorfología kárstica de la zona de Gorbea (Bizkaia). Investigadores como E. Nolte, a pesar de centrarse en las investigaciones arqueológicas y paleontológicas, dejaron trabajos descriptivos de cuevas como Lezate (1960) y Pozalagua (1959). También Montoriol y Font-Altaba (1965; 1968), unos de los principales autores del momento en el estudio de la karstificación, realizaron varios estudios sobre la formación de las estalagmitas excéntricas

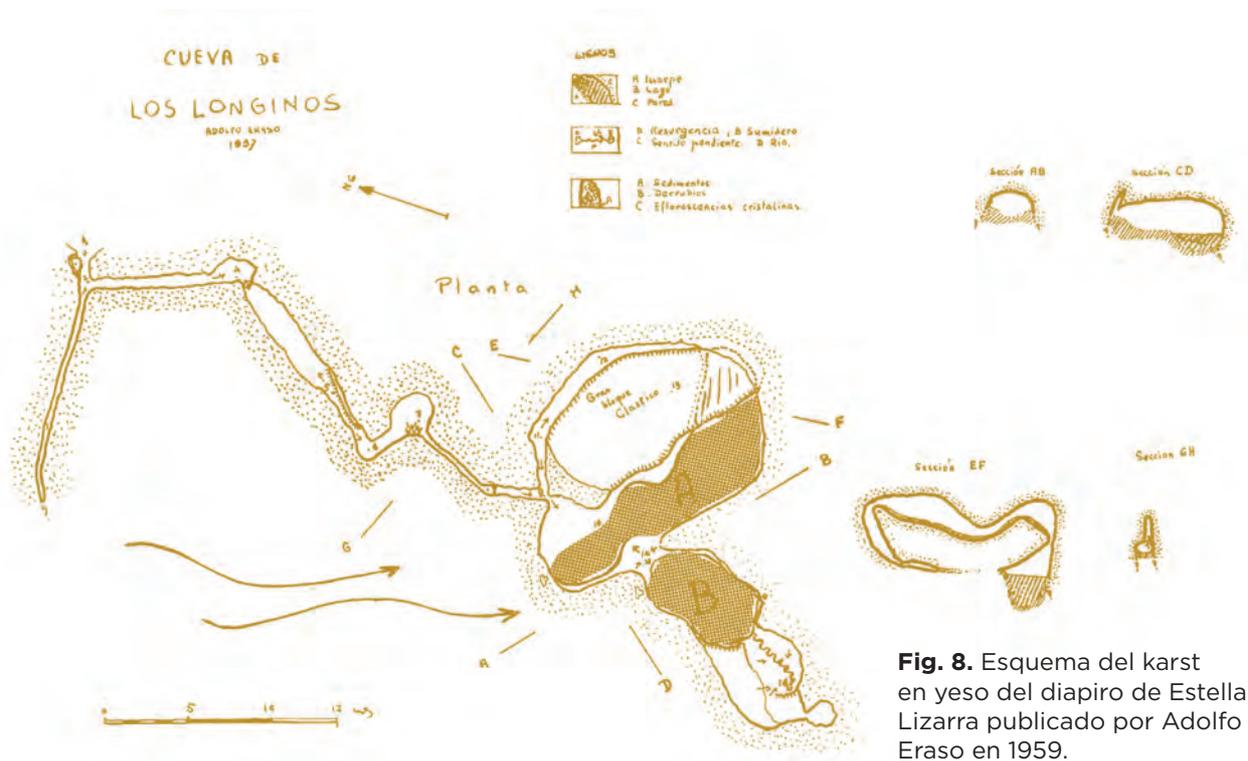


Fig. 7. Fotografía de Gesaltza (parte del sistema kárstico de Arrikruz) con Orkatzategi al fondo, desde Arantzazu en 1949. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

de la cueva de Mairulegorreta. Goicoechea (1965, 1969) realiza también otros trabajos más enfocados a la hidrogeología kárstica y a las características de la roca caja, en los que fundamenta el cálculo del balance hídrico. Poco a poco surgen otras figuras como Félix Ugarte, uno de los primeros cuaternaristas desde el punto de vista geológico, que estudiará la karstificación (Maiztegi et al., 1974), los depósitos fluviales, o el glaciario en el País Vasco (Fig.7).



En este periodo de finales de la década de los cincuenta e inicios de los sesenta, cabe mencionar la aparición de Adolfo Eraso (1934-), uno de los karstólogos más reconocidos. Trató aspectos como el estudio climático y morfogenético en diversas cuevas del País Vasco (1959a; 1960; 1971), los diferentes aspectos de la sima Ormazarreta en Aralar (1961), o del karst de Larra (1964), entre otros, y continuó publicando a lo largo de la década de los ochenta y noventa. Asimismo, investigó sobre otro tipo de karst poco conocido, el karst en yeso del diapiro de Estella-Lizarrá (1959b) (Fig.8). Se conocen pocos trabajos geológicos en el karst al margen de la actividad meramente espeleológica/geomorfológica. Kornprobst y Rat (1967) en el yacimiento arqueo-paleontológico de Lezetxiki, realizaron un estudio sedimentológico en el que correlacionaban los cambios sedimentarios con variaciones en humedad a lo largo del Pleistoceno.



La dinámica del estudio kárstico continúa hasta los ochenta, con publicaciones sobre cuevas concretas (Calvete, 1977; 1978; 1979), o trabajos más generales sobre los diversos sistemas kársticos que ocupan nuestro territorio (p. ej. Santesteban, 1974). Estos últimos trabajos se desarrollan gracias a la labor de los diversos grupos de espeleología que estudian zonas kársticas concretas, y que en sus filas, tienden a englobar especialistas como los anteriormente mencionados (Eraso, Ugarte, Goicoechea, etc.).

1.1.3. El estudio del glaciario

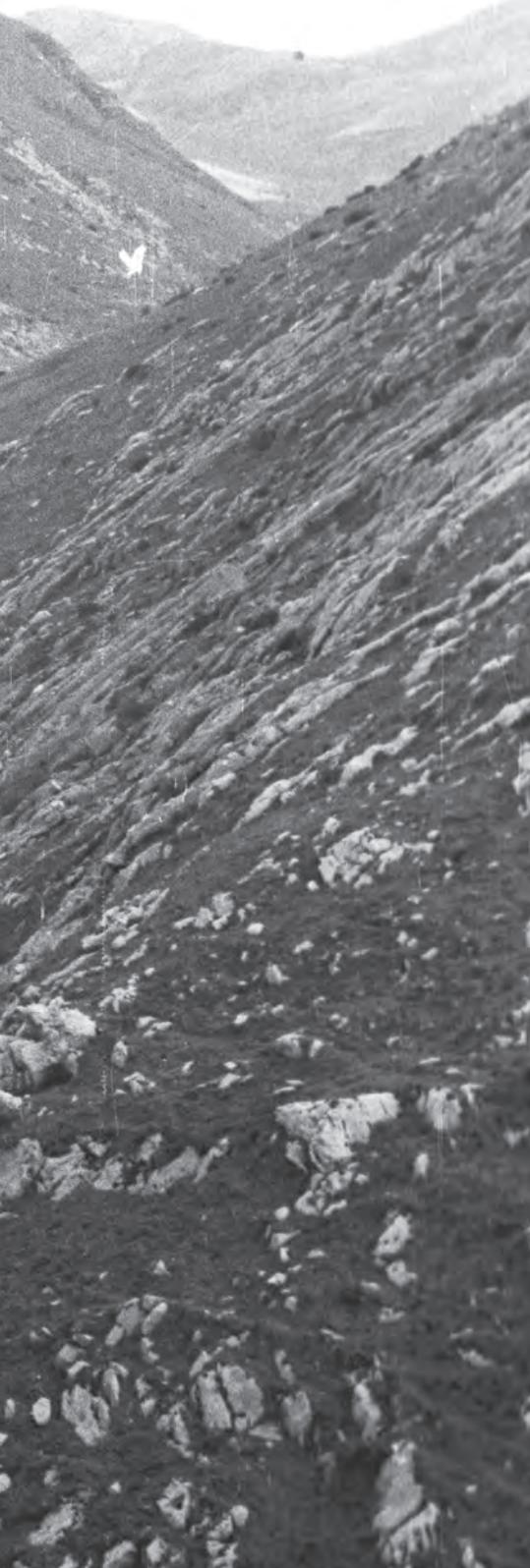
La orografía montañosa, pero no de alta montaña, y su actual situación climática respecto al mar Cantábrico, hace que las montañas del País Vasco no tengan nieves perpetuas en la actualidad. La erosión fluvial predomina sobre la erosión glaciario de épocas pasadas lo que provoca una escasa conservación de registros glaciares. No obstante, estudiosos cuaternaristas investigaron sobre estas evidencias a lo largo del siglo XX.

La primera mención a estudios sobre glaciario se da en la sierra de Aralar, donde el investigador alemán P. Schmidt-Thomé realiza una cartografía geomorfológica de Aralar entre los años 1940 y 1943. Sin embargo, los resultados de la mayoría de estas investigaciones no serían publicados, ya que la mayor parte de sus trabajos se perdieron durante la segunda guerra mundial. En 1948, Joaquín Gómez de Larena, que desconoce la investigación de Schmidt-Thomé, publica no sin dudar, la presencia de escasas evidencias glaciares, así como lo que interpreta como depósitos morrénicos en Aralar, en el barranco de Arritzaga (Fig. 9).

En el año 1955, Noel Llopis Lladó en el curso de diversas investigaciones geomorfológicas hace mención a las formas erosivas de glaciario, así como la descripción de fases y edades glaciares en el Pirineo navarro, en Larra-Belagua. Diez años más tarde, en 1965, ve la luz una publicación en alemán sobre evidencias de glaciario

Fig. 9. Fotografía del barranco de Arritzaga, Aralar, en 1942. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.





en Aralar, publicada por K.O. Kopp, discípulo de P. Schmidt-Thomé, y que fue traducida al español por J. Gómez de Llarena. En este trabajo, además de confirmar las evidencias de glaciario presentadas de manera dubitativa por J. Gómez de Llarena casi dos décadas antes, se estima el espesor del hielo glaciar y la edad de la última glaciación en la sierra de Aralar (Wurmiense). También en la sierra de Aralar, estudian y citan el glaciario dentro de sus tesis de 3º ciclo los jóvenes Duvernois, Floquet y Humbel en 1972, estudiantes de la Universidad de Dijon (Francia).

En 1973 P. Schmidt-Thomé uno de los pioneros de estudios de glaciario cuaternario en el País Vasco, publica las primeras citas sobre evidencias de morfologías y depósitos glaciares y evidencias nivo-kársticas en el macizo de Gorbea.

Será a partir de los años 80 del siglo XX en que los estudios sobre glaciario en el entorno del País Vasco se diversificarán, entre otros de la mano de F. Ugarte.

02

Itsas geologia Geología litoral y marina

“En la actualidad, las grandes anomalías climáticas que se registran en todo el mundo, la persistente tendencia del clima a hacerse más templado por doquier, la fusión de los glaciares de montaña y de los casquetes polares se reconocen en el aumento progresivo del nivel del mar.”

Joaquín Gómez de Larena. 1960.

Playa de Ondarreta (Donostia-San Sebastián).
1949. Joaquín Gómez de Llarena. AZEA.
Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



Alejandro Cearreta

Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU.
Sociedad de Ciencias Aranzadi, Dpto. de Geología.

El inicio de la investigación en el siglo XIX

Uno de los primeros trabajos cuaternaristas sobre la costa vasca fue publicado por el geólogo francés M. E. Jacquot (1864) quien exploró cuidadosamente los 15 km de acantilados que se extienden entre San Juan de Luz y Biarritz. En ese trabajo, Jacquot señaló en Bidart y Biarritz un depósito arenoso con gravas y lechos de arcillas que contenían lignitos intercalados y que asignó a la formación Arenas de las Landas con una edad Plioceno terminal. Además, Jacquot indicó un depósito “diluviano” formado por gravas y arcillas arenosas de color gris amarillento en los alrededores de Biarritz. Asimismo, describió con detalle un lecho carbonizado constituido por la acumulación caótica de restos de plantas y arcilla en la desembocadura del arroyo Mouligna al que asignó una edad moderna por su localización superficial y el buen estado de conservación de sus numerosos restos vegetales. Igualmente, ubicado en la desembocadura del arroyo Chabiague, señaló un depósito similar con un lecho de arcilla arenosa, repleto de detritus vegetales que solo se descubrían durante la bajamar y en cuyo interior indicó la presencia de conchas marinas actuales, y que describió como un verdadero bosque sumergido. Jacquot sugirió que la costa entre Biarritz y Bidart tuvo que estar antiguamente mucho más avanzada hacia el mar y que fue retrocediendo constantemente tras la invasión gradual del océano.

A este lado de los Pirineos, Ramón Adán de Yarza (Bilbao, 1848-Arrasate, 1917) está considerado como el padre de la geología vasca y tuvo su primer destino en el Distrito Minero de Bizkaia dedicándose, además, a la investigación geológica. Publicó sus trabajos en el Boletín de la recién creada Comisión del Mapa Geológico de España

y durante la década de 1880 preparó la descripción física y geológica de Guipúzcoa (1884). En la década siguiente comenzó a escribir la que se considera su obra más importante relativa a la provincia de Bizkaia y que se publicó en 1892 (Fig. 1).

En su obra, Adán de Yarza describe las superficies cubiertas por depósitos de aluvión cuaternario en Guipúzcoa donde destacó los depósitos estuarinos entre Irun y Hondarribia cuyas antiguas marismas habían sido ocupadas para cultivos. Describió, además, la población de Donostia cuyos edificios están contruidos sobre las arenas acumuladas por la desembocadura del Urumea en el mar y el monte Urgull que en “tiempos diluviales” fue una isla hasta que por la acumulación de las arenas quedó unido a la tierra firme formando un tómbolo (Fig. 2). Igualmente, como consecuencia de las corrientes procedentes del oeste, señaló Adán de Yarza que los arenales



Fig. 1. Ramon Adán de Yarza.

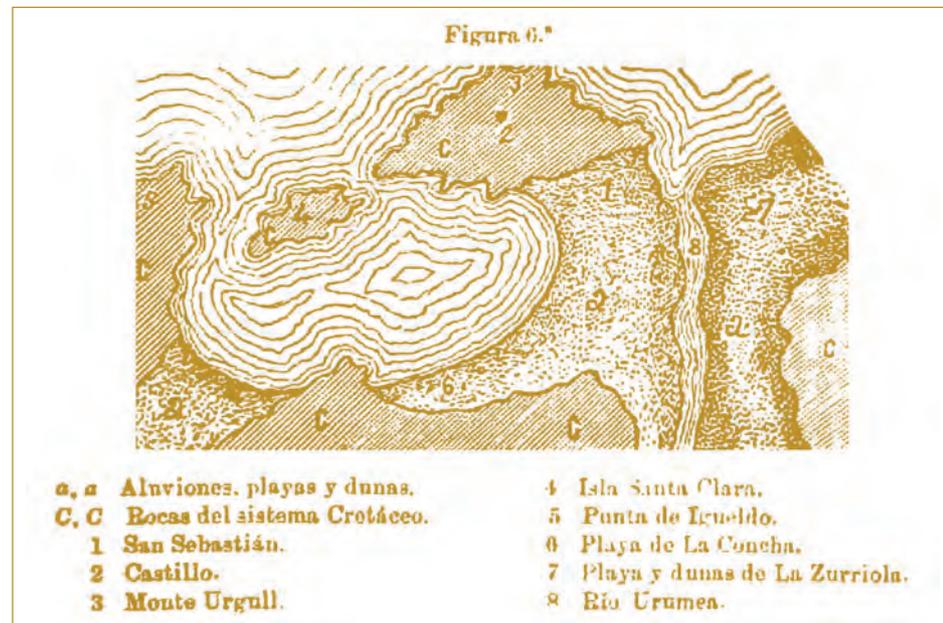


Fig. 2. Tómbolo de Donostia según Adán de Yarza, 1884.

adquieren más extensión en el lado derecho de la desembocadura de los estuarios y que en esta provincia las montañas próximas al mar oponen una barrera a la invasión de estas arenas, impidiendo que las dunas alcancen gran extensión.

En su posterior descripción geológica de la provincia de Bizkaia, Adán de Yarza indicó como los terrenos cuaternarios son los que soportan la mayor densidad de población, como ocurre en la antigua villa de Bilbao y gran parte de las poblaciones limítrofes que a consecuencia del desarrollo industrial se iban asentando sobre los aluviones de ambas márgenes de la ría. En ellos, se encontraba una capa de légamo negro y más abajo aparecían varios metros de arenas amarillentas formadas por granos de cuarzo y restos de conchas marinas. Mencionó asimismo las variaciones que el curso del río Gobelas había experimentado en los últimos siglos como consecuencia de los desvíos artificiales ejecutados reiteradamente en su cauce desde el año 1502 con objeto de mejorar la barra arenosa en la desembocadura de la ría, haciéndolo desaguar directamente en el extremo norte de la playa de Las Arenas. En aquella época serpenteaba por las movedizas dunas de la desembocadura del estuario, alterando su curso con frecuencia y acarreando a la ría grandes cantidades de arena. Las obras propuestas se ejecutaron varias veces a lo largo de los siglos pues su desembocadura se cerraba con las arenas acumuladas por los temporales, retomando en consecuencia el río su primitivo curso.

Adán de Yarza hizo alusión a los trabajos del ingeniero Evaristo de Churruca (Izu, 1841-Bilbao, 1917), quien en sus Memorias sobre el progreso de las obras de mejora de la Ría de Bilbao de 1879 y 1889, incluyó concienzudos estudios sobre el régimen fluvial y marítimo de esta ría que daban lugar a los aluviones y arenas de su desembocadura (Fig. 3). Las avenidas del río Nervión acarreaban cantos rodados, grava, arena y légamos arcillosos. Churruca enseñó a Adán de Yarza muchas muestras arenosas de la desembocadura que había examinado al microscopio y en las que



Fig. 3. Evaristo de Churrua.

observaba una mezcla de detritus de conchas y pequeños granos de sílice deduciendo así que eran de origen marino local.

En su último trabajo, titulado “El País Vasco en las edades geológicas” y publicado en 1906, Adán de Yarza reflexionó sobre el cambio del clima en la época cuaternaria, que había provocado fenómenos de erosión y sedimentación en proporciones colosales relativamente a la escala a que hoy los vemos reducidos. Concluyó que el geólogo puede hacer revivir un mundo muy diferente del nuestro, tanto por el relieve del suelo, el nivel de los océanos, así como por las plantas y los animales que lo han poblado en cada época.

El desarrollo y diversificación de las investigaciones durante el siglo XX

La Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa (SOG) fue fundada en 1908 y las primeras campañas oceanográficas que se ocuparon de los fondos marinos de la costa vasca fueron llevadas a cabo por los buques militares “Hernán Cortés” en 1924 y “Xauen” en 1932 y 1933. Odón De Buen (Zuera, 1863-México, 1945), fundador y director del Instituto Español de Oceanografía (IEO), dirigió en 1924 el levantamiento de la carta marítima de pesca del litoral vasco-cantábrico, recogiendo sedimentos durante esa campaña oceanográfica desde Cabo Matxitxako hasta Baiona y que fueron analizados posteriormente por Guillermo Colom (1941) en su trabajo sobre los foraminíferos de las costas vascas.

Gracias a un convenio entre la SOG y el IEO, el guardacostas “Xauen” realizó en verano de 1932 una campaña de estudio desde su base en Pasaia hasta Cabo Matxitxako encaminada al conocimiento de las condiciones propicias para la vida de las especies oceánicas y otras cuestiones relativas a la temperatura y salinidad de las aguas marinas a diferentes profundidades (Fig. 4). Fernando De Buen (Barcelona, 1895-Viña del Mar, 1962) publicó en 1933 los resultados de esa campaña que incluyeron la batimetría y la extensión de la plataforma, las características de los fondos sedimentarios (señalando el dominio de fangos al este y de arenas al oeste de Deba), el relieve submarino y la elaboración de perfiles de profundidad. Durante el año 1933, el “Xauen” realizó otra campaña en la costa vasca y la fosa de Capbretón y en la que asimismo se acometieron observaciones de la bahía de la Concha en relación a sus corrientes, empleándose aparatos de superficie y dragas de profundidad, además de un estudio



Fig. 4. Junta Directiva de la SOG en el “Xauen”, 1932. Cedida por el Museu Balear de Ciències Naturals, Sóller.

mecánico de las arenas muestreadas. Los resultados fueron publicados por Fernando De Buen (1934).

En el año 1946, la junta directiva de la SOG propuso al director del IEO el nombre del biólogo José María Navaz (Pamplona, 1897-Donostia, 1975) para que se hiciera cargo del Laboratorio de la Sociedad en el Aquarium de Donostia. Navaz publicó en 1948 un trabajo sobre los sedimentos de la ría de Pasaia y la producción de moluscos comestibles en el que hizo una descripción física de la bahía en ese momento y detalló los sedimentos y moluscos que caracterizaban su fondo. Además, repasó la historia de sus dragados (Fig. 5) y detalló la secuencia sedimentaria de su relleno cuater-

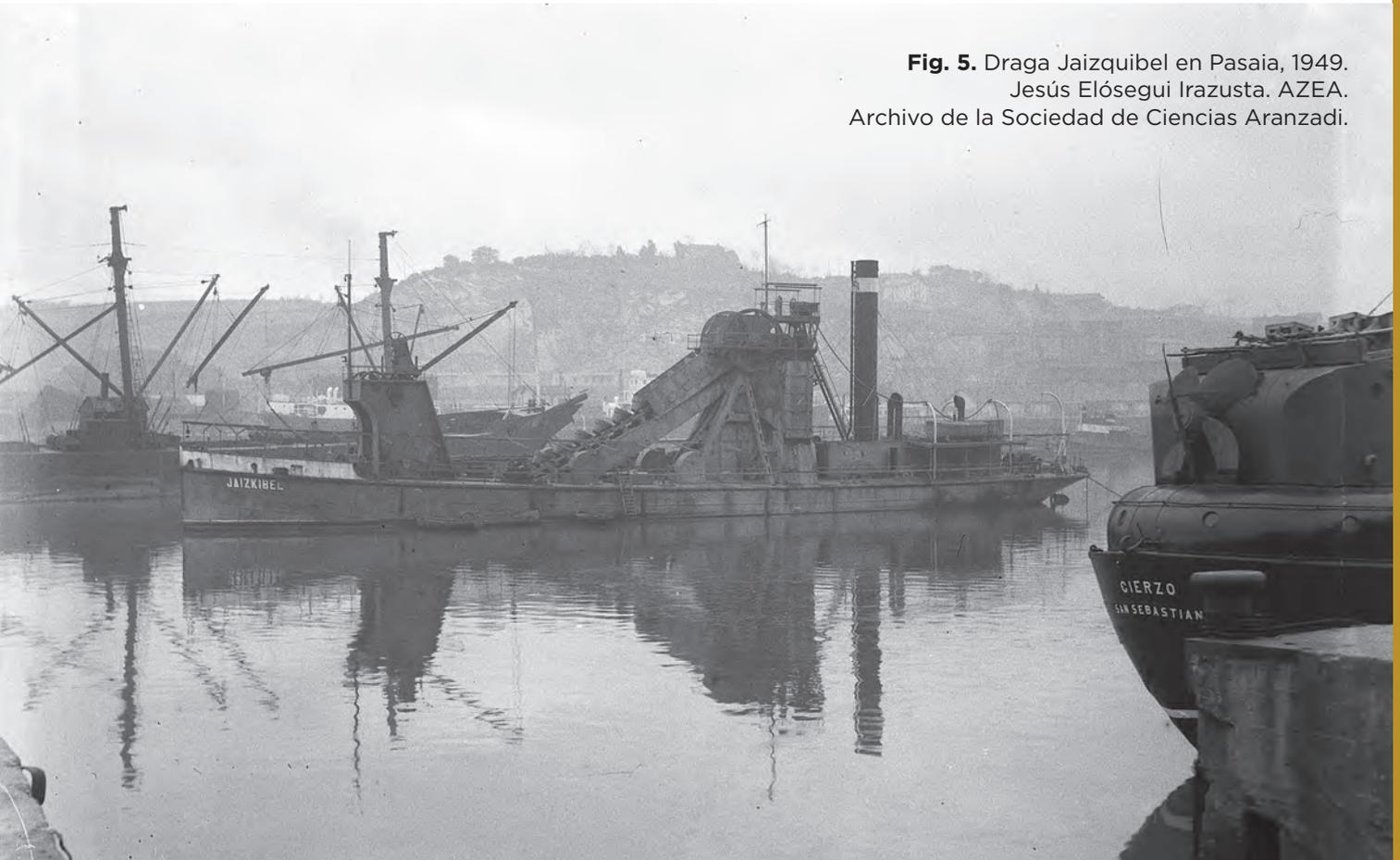


Fig. 5. Draga Jaizkibel en Pasaia, 1949.
Jesús Elósegui Irazusta. AZEA.
Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

nario y la naturaleza de sus distintas capas de gravas, fango arenoso con conchas, y fangos y arenas arcillosas que la colmatan, gracias a las informaciones facilitadas por el Ingeniero Jefe de la Junta de Obras del Puerto de Pasaia.

En la década de 1930, dos investigadores franceses publicaron sendos trabajos geológicos de carácter generalista sobre el litoral vasco. El primero de ellos, Jean Sermet (Toulouse, 1907-2003), geógrafo de la Universidad de Toulouse II, realizó en 1930 una descripción de la zona costera desde el estuario del Nervión hasta el Bidasoa donde repasaba sus aspectos estructurales, sus acantilados, sus estuarios y sus playas comparando estos rasgos con los que aparecen presentes en el litoral vasco-francés. Posteriormente, en 1932, Yves Deler describió de modo más detallado este litoral labortano e incluyó una descripción geomorfológica de sus terrazas marinas y depósitos turbosos. También hizo un repaso a las intervenciones humanas en esa zona costera desde el siglo XVI con la construcción de diques en la desembocadura de los estuarios para evitar las barras arenosas.

Ese mismo año, el geólogo Eduardo Hernández-Pacheco (Madrid, 1872-Alcuéscar, 1965) en su obra “Síntesis fisiográfica y geológica de España” describió la zona costera cantábrica como una llanura de poca anchura localizada sobre un alto e ininterrumpido acantilado. Criticó la opinión generalizada de que esta rasa costera correspondiera a una plataforma de erosión marina que emergió después de ser modelada por el mar, ya que no existen depósitos marinos en la superficie de la rasa, ni en la base de la sierra que la limita se observan accidentes típicos, tales como restos de acantilados con cavernas en su base y demás relieves característicos que la acción erosiva del mar produce en el antiguo límite marino de una costa levantada. Según su criterio, tampoco el litoral cantábrico presenta indicio alguno de haber experimentado elevación en época geológica reciente tras su inundación pliocena, pues las cavernas situadas junto al mar en el límite de las mareas altas y que fueron habitadas

durante el Paleolítico indicaban que el movimiento de sumersión de la zona litoral estaba estabilizado desde el comienzo del Cuaternario moderno.

Los trabajos posteriores de Guillem Colom (Sóller, 1900-1993) en la zona N de la Península Ibérica constituyeron los primeros estudios sobre micropaleontología cuaternaria en esta región. El primero de ellos fue precisamente “Foraminíferos de las Costas Vascas y de la Ría de Marín” publicado en 1941. Este trabajo presentó el análisis de las muestras recogidas por el IEO a lo largo de la costa vasca durante la campaña llevada a cabo por el cañonero “Hernán Cortés” en 1924 desde Cabo Matxitxako hasta Baiona (entre 100 y 600 m de profundidad) (Fig. 6). Este estudio, de carácter



Fig. 6. Celdillas micropaleontológicas de las costas vascas elaboradas por Guillem Colom en los años 1930.

fundamentalmente taxonómico, describió las especies de foraminíferos encontradas en las muestras agrupadas en una serie de asociaciones diferentes en función de la profundidad, concluyendo que las especies presentes en el Cantábrico son las mismas que se encuentran en las Islas Británicas y en otras costas atlánticas europeas, aunque aparecen junto con algunas especies atlánticas de aguas cálidas que extienden su área de máxima dispersión geográfica norte hasta aquí.

Por su parte, Francisco Hernández Pacheco (Valladolid, 1899-Madrid, 1976), Noel Llopis (Barcelona, 1911-Molins de Rei, 1968) y Francisco Jordá (Alcoi, 1914-Madrid, 2004) fueron los directores de la excursión 2 dedicada a “El Cuaternario de la Región Cantábrica” que se desarrolló entre los días 22-31 de agosto 1957 dentro del V Congreso Internacional INQUA (Asociación Internacional para el Estudio del Cuaternario) celebrado ese año en Madrid y Barcelona (Figs. 7 y 8). Recorrieron esta región desde

Fig. 7

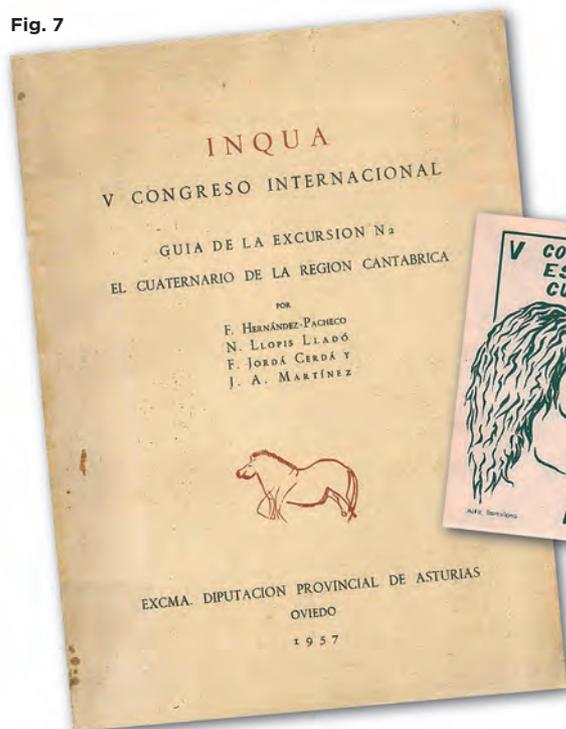


Fig. 8



Fig. 7. Guía de campo de la excursión 2, V Congreso INQUA Madrid-Barcelona, 1957.

Fig. 8. Logo y matasellos conmemorativos del V Congreso INQUA, 1957.

Donostia hasta Sanabria (Zamora). En la guía de esa excursión, Llopis describió la costa cantábrica como una extraña mezcla donde el mar es detenido por la ingente muralla de la montaña cantábrica. Señala asimismo que las formas litorales características de esta región están constituidas por superficies planas denominadas “rasas” y las denominadas “sierras llanas” más altas.

El geólogo Joaquín Gómez de Llarena (Valencia, 1891-Alpedrete, 1979) obtuvo en 1933 el puesto de Jefe de la Sección de Geografía Física del Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid pero debido a su republicanismo, se exilió en Alemania en 1936 (Fig. 9). Al regresar a España, le trasladaron en 1942 al Instituto de Enseñanza Media “Peñaflorida” de Donostia, donde permaneció hasta 1957 cuando volvió a Madrid. Relacionado con sus actividades docentes y divulgativas, cabe destacar su papel en la fundación de la sección de Geología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi en 1952.



Fig. 9. Joaquín Gómez de Llarena.

En sus 15 años de residencia donostiarra efectuó importantes contribuciones al conocimiento geológico litoral centrandó su atención inicialmente en la historia geológica de la ría de Pasaia (1950). Para él las rías eran el espectáculo más sorprendente que ofrece el litoral norte de la Península Ibérica, y en ese trabajo recogió, a partir de unos testigos de sedimento de la propia bahía perforados durante las obras de ampliación del puerto, un principio de cronología del cuaternario. La ría conserva ocultos en su fondo mantos de gravas y cantos rodados del río Oiartzun en contacto directo sobre las rocas mesozoicas que forman la caja de la cuenca y que señalan el antiguo curso fluvial antes de ser invadido por el mar. Por encima, se encuentra la serie de fangos cargados de materia orgánica resultantes de la sedimentación en régimen de agua salobre y de bahía interior tras el final de la inmersión de la costa desde finales del Cuaternario medio (Fig. 10).

KUATERNARIOA



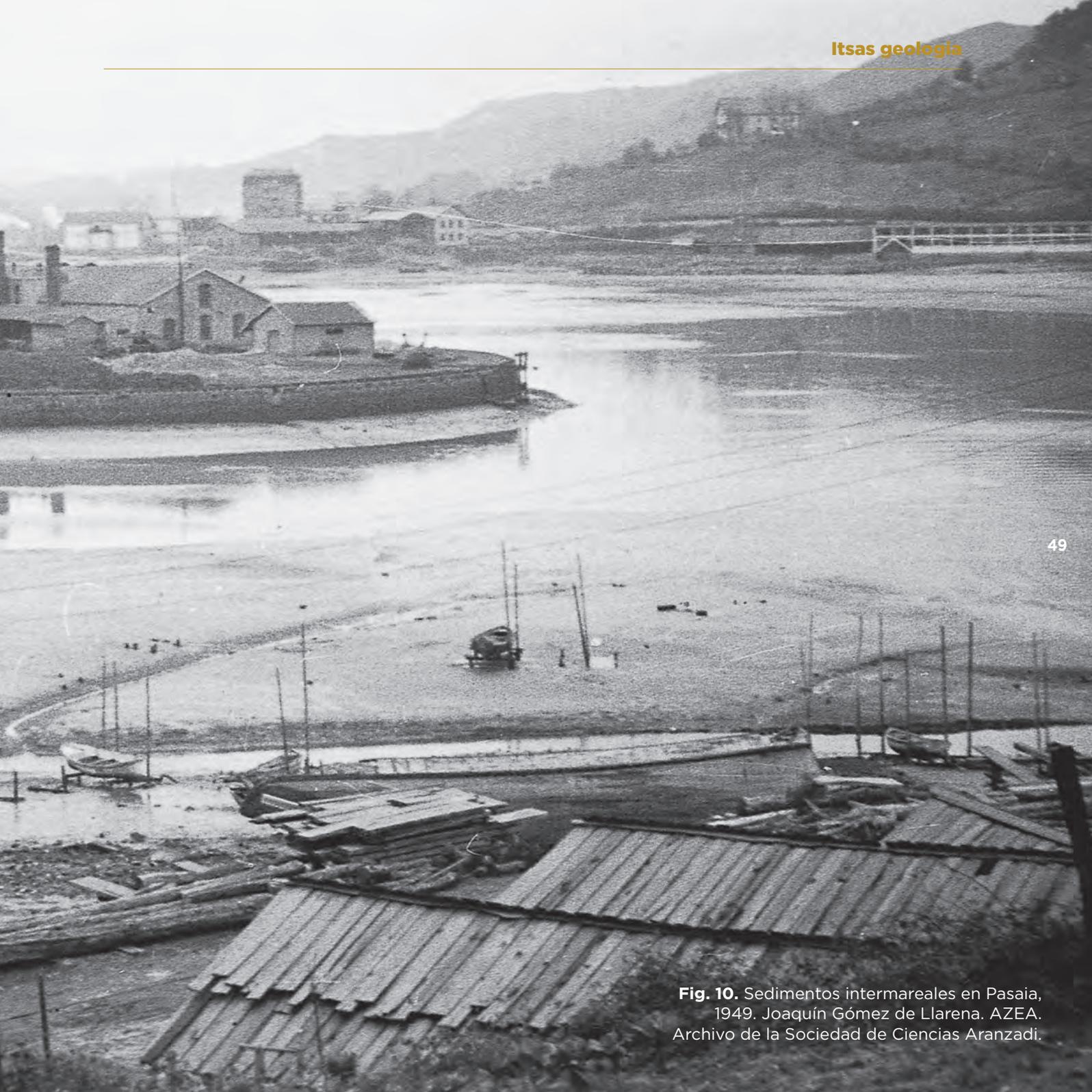


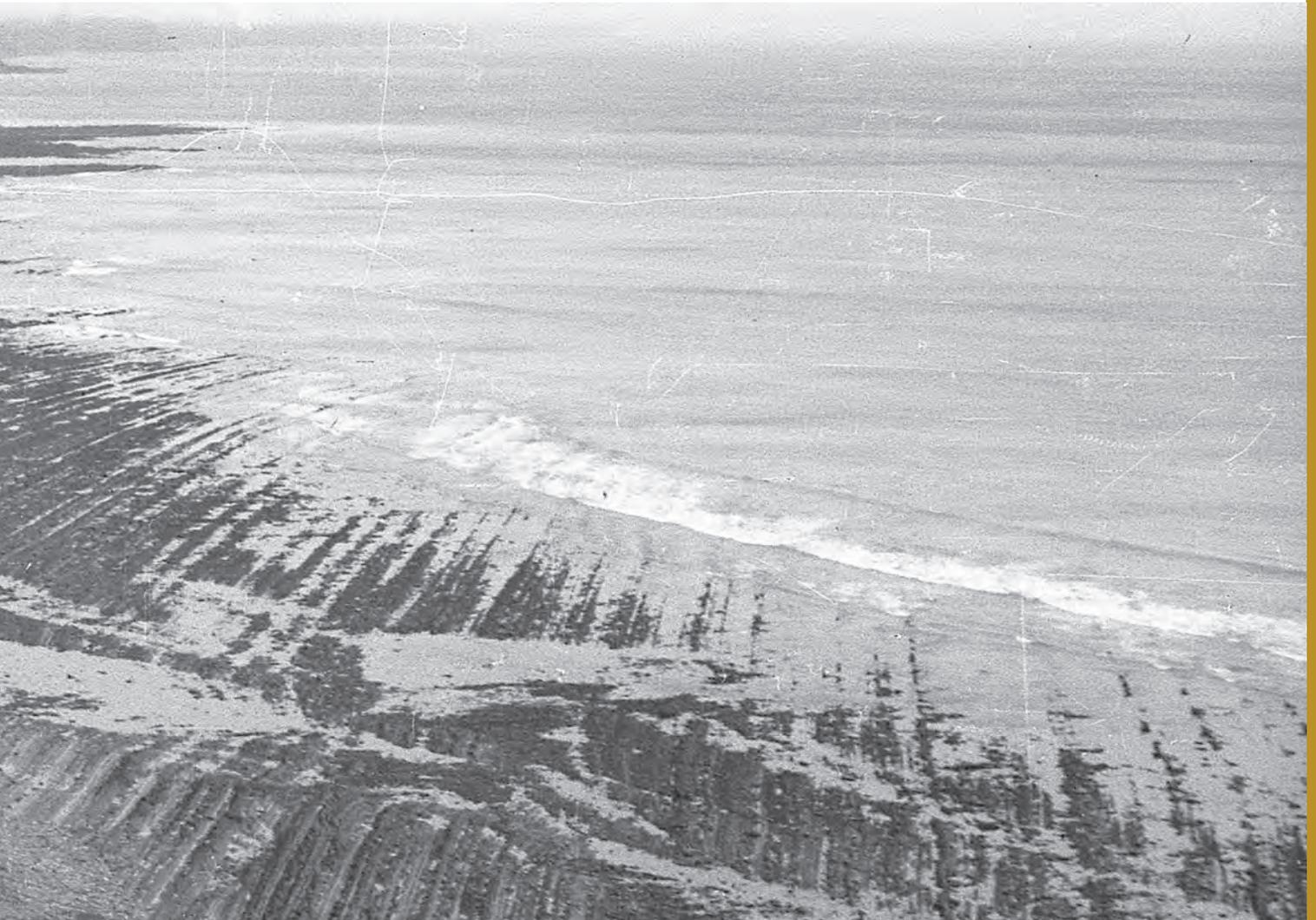
Fig. 10. Sedimentos intermareales en Pasaia, 1949. Joaquín Gómez de Llarena. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Gómez de Larena colaboró con el IEO a través de la SOG publicando en 1955 una descripción de los componentes orgánicos e inorgánicos contenidos en los sedimentos marinos recogidos por el “Xauen” 3 años antes, haciendo particular referencia a la presencia de foraminíferos que no llegó a clasificar taxonómicamente con detalle en las muestras tomadas por debajo de los 100 m de profundidad frente a las costas vizcaínas y guipuzcoanas.



Fig. 11. Rasa mareal de Zumaia, 1955.
Joaquín Gómez de Larena. AZEA.
Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Posteriormente, presentó una comunicación sobre la plataforma de abrasión marina de Guipúzcoa en el V Congreso Internacional del INQUA, Madrid-Barcelona 1957. Este es el trabajo que más tarde desarrollaría in extenso para su publicación de 1960 en la que describió minuciosamente una serie de fenómenos que delataban los movimientos relativos tierra-mar y que centró en los acantilados de Zumaia a los que consideraba como un gran museo geológico al aire libre (Fig. 11). Desde Saturraran hasta



Hondarribia, analizó con detalle la plataforma de abrasión que queda expuesta en los materiales flysch del Cretácico superior y Eoceno al pie de los acantilados durante la bajamar y que llega a alcanzar más de 300 m de anchura.

Rómulo Santana (Punta Arenas, 1934-Bordeaux, 1974) era un geógrafo chileno que a partir de 1957 estudió en la Université de Bordeaux y en 1964 defendió allí su tesis de doctorado dedicada al estudio geomorfológico de las cuencas de los ríos Bidasoa, Oiartzun y Urumea. En ese trabajo de tesis doctoral, Santana analizó la zona costera de Jaizkibel y sus características microformas erosivas, distinguiendo una primera fase de formación durante el clima frío y seco del glaciar tardío y una segunda, que aún sigue activa, modelada por la acción de la lluvia y la pulverización marina. Igualmente, estudió las tres rías de Donostia, Pasaia e Irun y resaltó la importancia de la excavación pre-holocena y el depósito de materiales aluviales cubiertos por depósitos estuarinos en la bahía de Pasaia (Fig. 12).

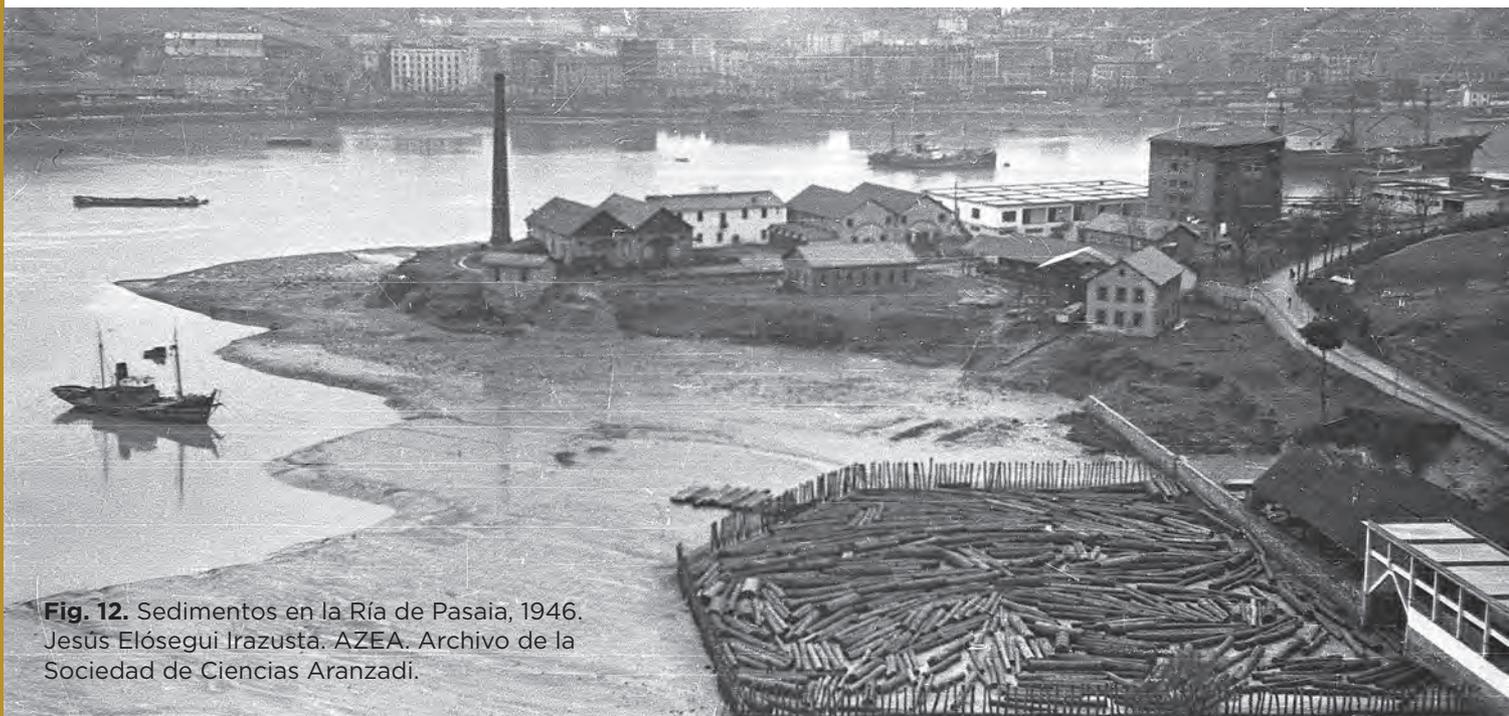


Fig. 12. Sedimentos en la Ría de Pasaia, 1946. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Por su parte, Jean Hazera (Bordeaux, 1909-1986), fue director de las Escuelas y el Instituto Francés de Bilbao (1945-1957) y de Donostia (1957-1964). Posteriormente fue profesor y director del Departamento de Geografía de la Université de Pau et des Pays de l'Adour. Hazera era asimismo miembro de la Sección de Geología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (Fig. 13). En 1968 defendió su tesis doctoral en la Université de Bordeaux bajo el título de “La région de Bilbao et son arrière-pays. Étude géomorphologique”, en la que analizó importantes aspectos de la geomorfología y geografía de Bizkaia y que fue publicada ese mismo año en la revista *Munibe*. En un que había sido publicado previamente como un estudio separado en 1956, destacó su análisis y reconstrucción del modelado y registro sedimentario de la ría de Bilbao durante el Cuaternario que ya entonces se encontraban muy modificados por su temprana ocupación urbana e industrial (Fig. 14).

Hazera describió el antiguo meandro de Barakaldo e hizo un repaso histórico de las recurrentes inundaciones de Bilbao (aguaduchos) y la deposición de gravas y arenas gruesas (churros) aguas abajo de la Villa que impedían la navegación y que fueron eliminadas por Evaristo de Churrua en 1887. Asimismo, describe el proceso hidrodinámico de acumulación de arenas en la desembocadura del estuario y que daba lugar a la cambiante

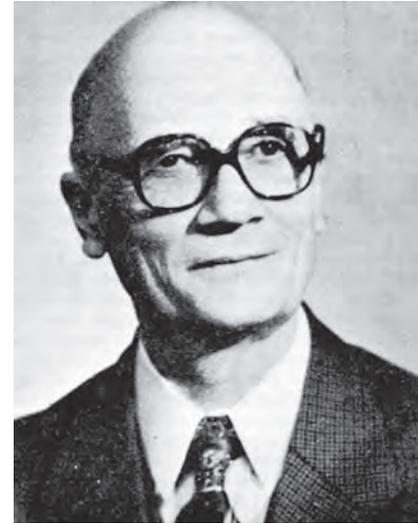


Fig. 13. Jean Hazera.



Fig. 14. Portada del trabajo de Jean Hazera sobre la Ría de Bilbao, 1956.

“Barra de Portugaleta” que dificultaba la entrada y salida de barcos y que asimismo Churruca eliminó construyendo los espigones de Portugaleta y las Arenas para reducir la sección de la ría en ese punto. Por último, y en base al análisis de los numerosos sondeos hechos por la Junta de Obras del Puerto, describió los diferentes espesores y los distintos materiales sedimentarios de su relleno holoceno, con gravas en la base, seguidas de arena y culminadas por fangos en una típica secuencia transgresiva de avance marino. Su trabajo doctoral incluyó asimismo una descripción de distintas formaciones superficiales arenosas que se encontraban localizadas sobre el acantilado vizcaíno entre Punta Galea y Barrika y a las que atribuyó un origen eólico y edad pre-holocena pero que se fueron deteriorando a consecuencia de su explotación como cantera de áridos.

Tras el trabajo pionero de Jacquot describiendo la geología de la Côte Basque y mencionado anteriormente, Frank Oldfield (Pickering, 1936) investigó desde 1957 hasta 1979 el contenido polínico y paleobotánico de los estratos cuaternarios que aparecían expuestos en los acantilados costeros al sur de Biarritz. Muchas de estas secciones incluían niveles orgánicos con una rica paleoflora vascular y Oldfield analizó 10 afloramientos independientes cuyas edades oscilaban entre el Plio-Pleistoceno y el Holoceno medio. Antes de la fase de desarrollo hotelero en ese litoral durante los años 1970, y a lo largo de sus numerosas publicaciones, Oldfield documentó su contenido polínico y sus relaciones estratigráficas, la presencia de flora microfósil y sus implicaciones en relación a la evolución morfológica de esta zona, identificando asociaciones vegetales tanto de carácter glacial como interglacial. Con estos materiales, Frank Oldfield defendió en 1962 su tesis doctoral en la University of Leicester (UK). Igualmente, Oldfield fue el responsable en 1969 de la parada dedicada a “Le Littoral Basque” durante la excursión C12 del VIII Congreso INQUA que se celebró en París y en la que hizo un repaso a sus investigaciones palinológicas en los depósitos cuaternarios de la costa labortana (Fig. 15).

Paralelamente, Francisco Hernández-Pacheco (Valladolid, 1899-Madrid, 1976), catedrático de Geografía Física de la Universidad de Madrid y director del Museo Nacional de Ciencias Naturales, junto con Isidoro Asensio Amor (Sevilla, 1915-Madrid, 2001) investigador principal del Instituto Lucas Mallada del CSIC, publicaron conjuntamente 2 trabajos sobre los estuarios de Bizkaia. El primero de ellos en 1966 sobre la ría de Gernika estuvo dedicado a la descripción física de sus principales elementos morfológicos y al estudio de los procesos que contribuyen al relleno de las rías por materiales detríticos utilizando técnicas sedimentológicas. Los materiales de origen marino, representados por arenas con elevada fracción carbonatada de conchas, son llevados hacia el interior del estuario por las corrientes de las mareas ascendentes, mientras que las aguas de arrollada del río Oka erosionan las masas arcillosas existentes en ambas márgenes y contribuyen a la deposición de limos y cienos en la ría, y al relleno de esta conjuntamente con los aportes de arenas.

El segundo trabajo fue publicado en 1967 y estuvo dedicado a la bahía y playa de Gorniz-Plentzia donde, como consecuencia de la construcción de una carretera rectilínea para unir la localidad de Plentzia con el Sanatorio Marítimo de Gorniz, se generaron una serie de respuestas ambientales y problemas geológicos (Fig. 16). La carretera

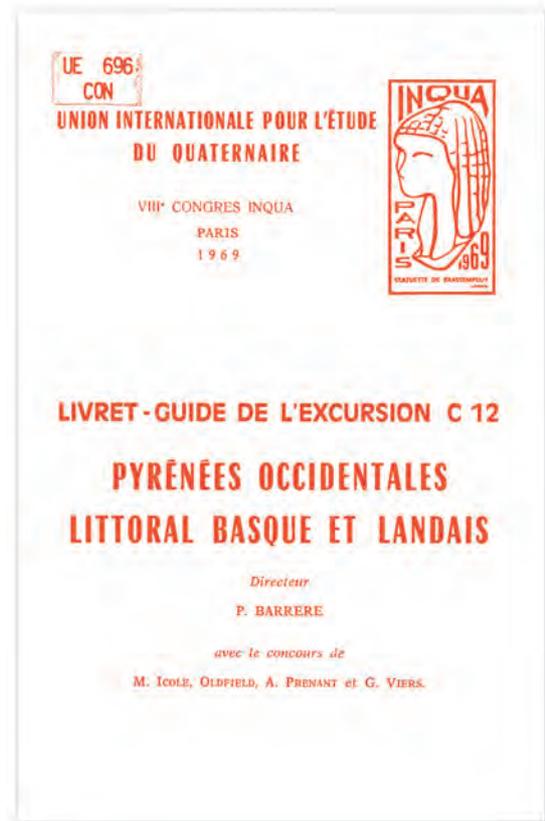


Fig. 15. Guía de la excursión C12, VIII Congreso INQUA París, 1969.

Fig. 16. Sanatorio Marítimo de Gorliz en 1919. Tomada de Dr. Areilza (1920). Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao, 173 p.



quedaba defendida por un elevado muro a cuyo pie rompía el mar en marea alta y con gran violencia en los días de temporal. Tal obra había hecho que la zona externa de la playa quedara aislada completamente de la trasplaya y de su extenso campo de dunas que se adentra hacia tierra en dirección a Gorliz. Además, las arenas de la playa, al ser arrastradas lateralmente por las corrientes de deriva, se habían acumulado hacia sus extremos mientras que la zona central se había reducido a una estrecha banda que quedaba limitada por el muro de la carretera. Estos autores apuntaron la idea de eliminar la carretera y permitir el avance de la playa hacia el interior ofreciendo un frente en arco y continuando hacia tierra con arenas eólicas y campos de dunas. Cuarenta años más tarde, el Ministerio de Medio Ambiente eliminó esta carretera en 2010 y desarrolló una actividad regenerativa siguiendo la idea apuntada en este trabajo.

Por su parte, Jacinto Gómez Tejedor (Bilbao, 1918-2002) fue un geólogo y divulgador asiduo en los principales periódicos de la capital vizcaína sobre temas científicos, que ejerció como docente en distintos institutos de enseñanza media (Fig. 17). Licenciado en Ciencias Naturales y doctorado en Ciencias Geológicas en Madrid durante la década de 1940, en los años 1970 escribió 2 trabajos sobre los estuarios de Bizkaia. En el primero de ellos, publicado en 1975 y dedicado al estudio de las marismas, describió como los ríos de gran pendiente, de relativo gran caudal y con fuertes avenidas erosionan intensamente el terreno, con el consiguiente arrastre de aluviones que se depositan en las zonas de desembocadura



Fig. 17. Jacinto Gómez Tejedor.

y permitiendo el desarrollo de marismas o juncales. Así, el aumento de nivel topográfico causado por la acumulación de sedimentos finos por efecto de la continuada acción de las mareas, permite su colonización por las primeras plantas y sus sedimentos de grano fino son fácilmente aprisionados entre los tallos y hojas más inferiores de las plantas recién instaladas. Estos hechos establecen una evidente diferencia vertical en la composición de las diversas comunidades vegetales marismeñas. Hizo un repaso de las diferentes marismas de la provincia y señaló como la ría de Gernika (Urdai-bai) es el único lugar de Bizkaia donde las marismas alcanzan una cierta importancia.

El segundo trabajo estuvo dedicado a la ría de Plentzia y fue publicado asimismo en 1975, presentándolo como un complemento al estudio que en 1967 había sido publicado por Hernández-Pacheco y Asensio Amor. Describió los sedimentos de los diferentes tramos del estuario y volvió asimismo a la cuestión del transporte alterado de arenas en la bahía de Gorniz-Plentzia, criticando al Ayuntamiento de Plentzia por haber ampliado el espigón que encauza su desembocadura sucesivamente en 1970 y 1973 con el fin de acrecentar su playa municipal, provocando un agravamiento del desequilibrio sedimentario en esta bahía.

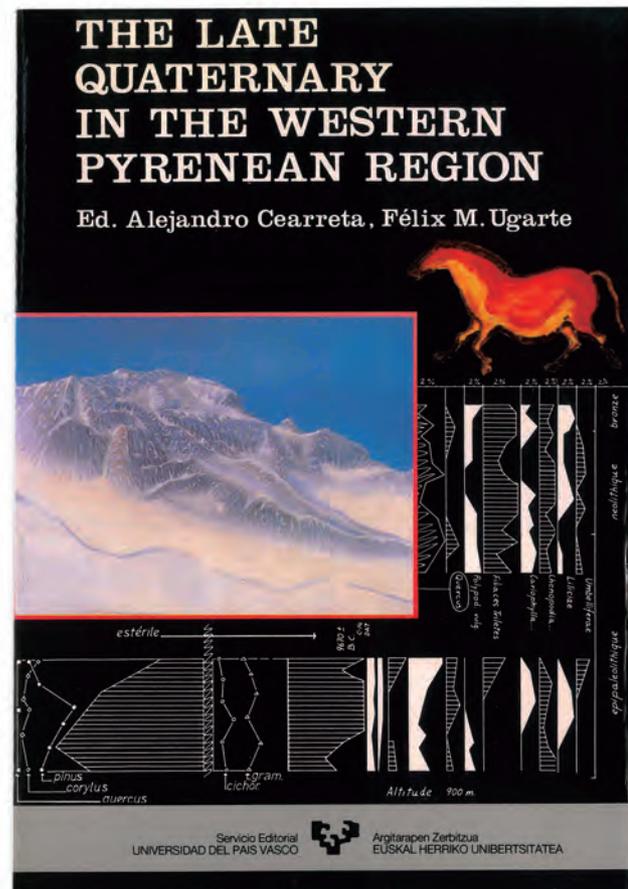
Por último, Félix M. Ugarte (Oñati, 1945-1991) realizó una extensa actividad en los campos de la geomorfología, la cartografía y el estudio del Cuaternario en el País Vasco (Fig. 18). Licenciado en Geografía por la Universidad Autónoma de Madrid, defendió en 1985 su tesis doctoral sobre geomorfología kárstica en la Université d'Aix-Mar-



Fig. 18. Félix M. Ugarte.

seille II. Desde 1982 fue profesor en la UNED de Bergara y en 1988 se integró como profesor de Geografía Física en la UPV/EHU. Entre sus numerosas publicaciones en la zona litoral destacan las dedicadas a las formas erosivas de las areniscas de Algor-ta (1983), la transformación del espacio natural de la ría de Gernika-Mundaka (1988), la reconstrucción del entorno geo-ambiental del yacimiento de Kurtzia (1989-1990, 1992), la paleogeografía de Txingudi (1990, 1991), las dunas de Barrika (1991), los cambios en el nivel marino de la costa cantábrica (1992), la caracterización geomorfológica y palinológica del depósito de Anzaran (1993), y el yacimiento de Herriko-barra y su relación con las transgresiones marinas (1993). Asimismo, fue co-editor del volumen publicado póstumamente en 1992 (*The late Quaternary in the western Pyrenean Region*) en el que se recogieron los trabajos multidisciplinares presentados a la International Conference on the Environment and the Human Society in the western Pyrenees and the Basque Mountains during the upper Pleistocene and the Holocene que se celebró en 1990 en Vitoria-Gasteiz y del cual fue su principal organizador (Fig. 19).

Fig. 19. Portada del volumen sobre el Cuaternario co-editado póstumamente por Félix M. Ugarte, 1992.



03

Historiaurrea Prehistoria

“El hombre contribuye también a la transformación de la corteza terrestre cuya faz ha llegado a cambiar en muchas zonas de la Tierra con sus construcciones, vías de comunicación, repoblaciones forestales, labrantío de tierras, apertura de canales, etc.”

José Miguel de Barandiarán. 1932.



Barandiarán y Altuna
en Lezetxiki. 1967.
Jesús Elósegui
Irazusta. AZEA.
Archivo de la
Sociedad de
Ciencias Aranzadi.

Alvaro Arrizabalaga

Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco UPV/EHU - Dpto. de Prehistoria, Sociedad de Ciencias Aranzadi.

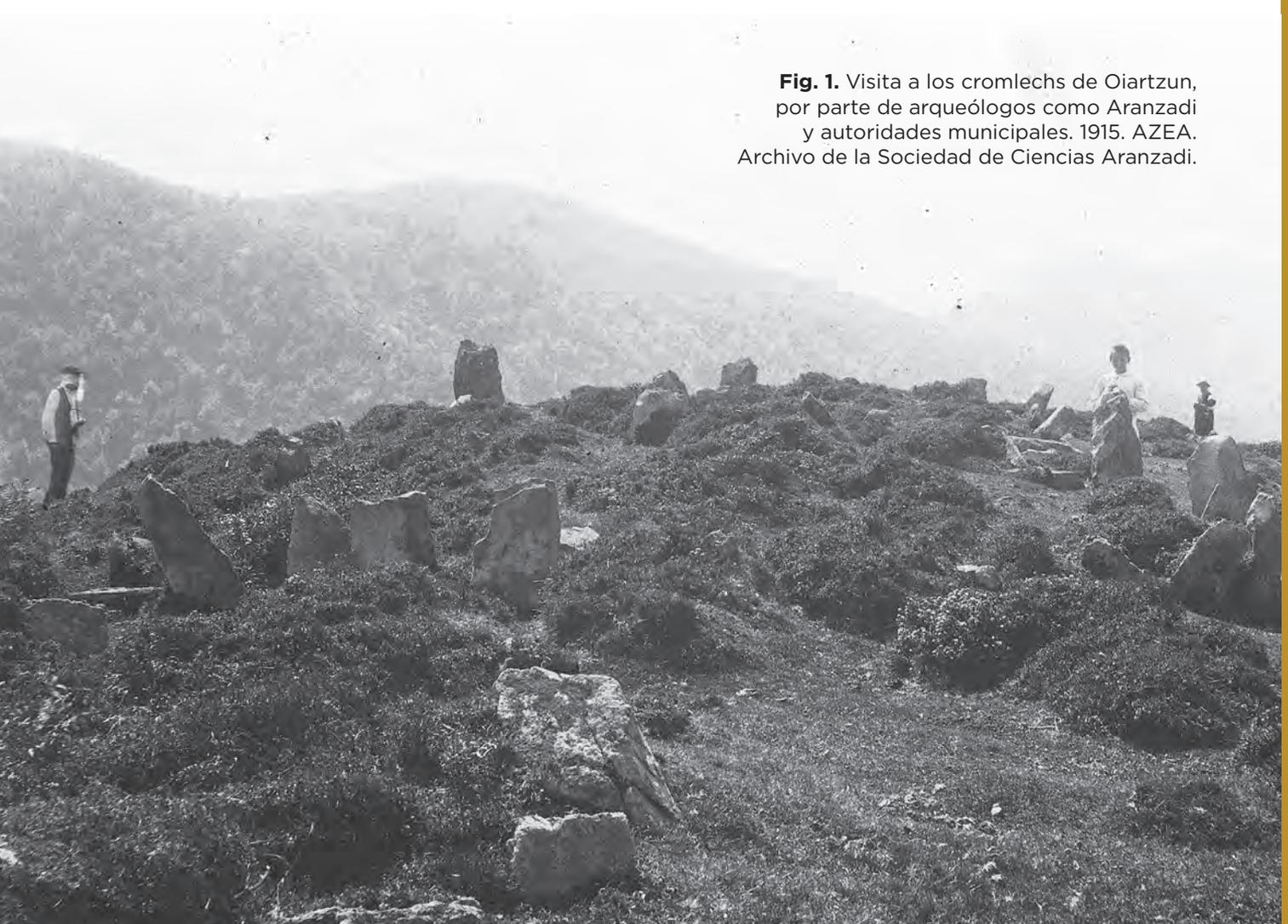
Desde que Ignacio Barandiarán formulase tal propuesta en su tesis doctoral (1967, y una síntesis posterior en 1988), el hilo biográfico de José Miguel Barandiarán ha sido reiteradamente empleado para la vertebración de la historiografía de la Prehistoria vasca. En efecto, en el curso de prácticamente todos los trabajos posteriores a aquel, viene diferenciándose un periodo de investigadores eruditos (hasta 1917), uno de articulación (1917-1936), uno de declive (1936-1953), otro de replanteamiento (1954-1973) y otro de gestión de las nuevas circunstancias (desde 1974). Coinciden respectivamente con la fase previa al trabajo arqueológico de J. M. Barandiarán, el periodo de trabajo del trío integrado también por Aranzadi y Eguren, el exilio de J. M. Barandiarán, su retorno al sur de los Pirineos para tutelar la creación de equipos arqueológicos y la fase posterior a sus trabajos de campo.

1. La actividad de los pioneros de la Arqueología (antes de 1917)

Los estudios lingüísticos acerca del euskara y su origen arrancan de modo científico con los trabajos de W. von Humboldt, a inicios del siglo XIX. Al igual que en otros territorios de Europa Occidental, el interés por la filiación cultural y la raigambre étnica de las poblaciones locales incentiva la actividad arqueológica en los conjuntos megalíticos, desde este mismo periodo. Este interés explica las reiteradas menciones a la cultura céltica en las excavaciones de dólmenes que proliferan en Francia, Gran Bretaña o Alemania, y también en el País Vasco, ya que, hasta tiempos relativamente cercanos, se atribuye erróneamente a estos grupos la construcción de los megalitos, al recuperarse las menciones históricas de los conquistadores romanos a los dólmenes que encuentran durante

su avance. La excavación de Aizkomendi (1832-1845), en Álava, se considera la primera intervención guiada por un interés científico en nuestra región. Sin embargo, a partir de 1890 se van a suceder intervenciones en megalitos de Álava, Gipuzkoa y Navarra guiadas por un interés estrictamente académico (Fig. 1). F. Ansoleaga, J. Iturralde y Suit, E. Egueren o T. Aranzadi, entre otros, dirigen estas excavaciones, en las que se van a obtener los materiales que integrarán las tesis doctorales de estos últimos.

Fig. 1. Visita a los cromlechs de Oiartzun, por parte de arqueólogos como Aranzadi y autoridades municipales. 1915. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



A partir de 1859, con la publicación de la primera edición de *El origen de las especies*, el debate sobre la existencia de una Humanidad prehistórica enmarca el escenario de las actuaciones sobre los yacimientos paleolíticos por toda Europa. Con el objetivo de demostrar como verdadero o erróneo el relato bíblico de la historia humana, a partir de 1861 van a proliferar las excavaciones en cuevas, en busca de restos humanos y de faunas extinguidas en un mismo contexto estratigráfico. Se trata de un debate extremadamente agrio, que se acrecentará desde 1885, una vez que queda acreditada la existencia de una Humanidad prehistórica, pero desde los medios creacionistas se desvirtúa aludiendo a la referencia bíblica al periodo antediluviano. Como etapa final de esta dura polémica, a partir de 1905 se extiende la resignación en el bando creacionista y la Iglesia católica inicia una larga búsqueda de una tercera vía para compaginar el relato bíblico con la apabullante evidencia arqueológica. Las primeras actuaciones arqueológicas sobre yacimientos paleolíticos (Balzola, Aitzbitarte IV, Venta Laperra, Isturitz) en el País Vasco se enmarcan en este contexto (Fig. 2), en el que vamos a ver implicados algunos clérigos en el estudio de las sociedades prehistóricas.

Fig. 2. Visita del
cónsul de Francia
a las excavaciones
en curso en Aitz-
bitarte IV. 1905.
Fondo Luis
Magné. Museo
de San Telmo.



2. La articulación de la Prehistoria vasca (1917-1936)

A partir de 1917 se produce la conjunción de Telesforo Aranzadi, José Miguel Barandiarán y Enrique Eguren en un equipo de investigación que desarrolló innumerables excavaciones hasta el estallido de la Guerra Civil. Si bien en este trío, Barandiarán era el miembro más joven y menos académico (él era sacerdote y vicerrector del Seminario de Vitoria, mientras que Aranzadi y Eguren eran catedráticos de Ciencias, respectivamente en las universidades de Barcelona y Oviedo), va a ser J. M. Barandiarán quien prolongue de modo extraordinario su actividad. Sobre la parte continental del País Vasco, los trabajos de Passemard en el abrigo musteriense de Olha o en la cueva paleolítica de Isturitz representarían una expresión comparable a las anteriormente citadas en el País Vasco peninsular.

Los trabajos arqueológicos de los que fueron denominados “los tres tristes trogloditas” se desarrollan en las mismas líneas de investigación del anterior periodo, si bien con una metodología plenamente científica. En el marco del reverdecimiento cultural que vive el País Vasco durante el periodo de entreguerras, exploran todas las alineaciones montañosas en busca de megalitos, sobre los que desarrollan numerosas excavaciones. Aunque catalogaron todo tipo de monumentos en los territorios vascos, sus excavaciones se centraron de modo preferente en los dólmenes (Fig. 3). Además, en la que constituyó su principal área de interés, reconocieron y excavaron buena parte de las cavidades que conocemos hoy con ocupaciones del Paleolítico superior. Como resultado de las excavaciones en Bolinkoba, Polvorín, Santimamiñe (Fig. 4), Silibranka, Atxurra o Urtiaga, entre otras, J. M. Barandiarán pudo elaborar una primera síntesis de Prehistoria vasca (1933, 1934). A pesar del estado aún muy inicial de las investigaciones, en este trabajo queda articulada, de manera sucinta, la Prehistoria regional. Esta primera síntesis tiene algunas deficiencias relevantes, fruto de las lagunas de registro que existían en aquel momento: el Paleolítico inferior y medio, el

Fig. 3. Excavación del dolmen de Jentilarri, en la Sierra de Aralar. 1917. Fondo Baraibar. Archivo del Territorio Histórico de Alava.





Fig. 4. Excavación de la cueva de Santimamiñe. 1920. Fondo Bernardo Estornés. Archivo fotográfico de Eusko Ikaskuntza.

Mesolítico, el Neolítico y, en general, la Prehistoria con cerámica, fuera de la reconocida en cuevas. Sin embargo, el texto presenta también un grado de información muy destacable, debido tanto a la cuidada metodología de su propio trabajo de campo, como a su nivel de conocimiento de las tendencias en la investigación en otros países. Por ejemplo, a la vista del reparto de roles entre los tres investigadores y a las observaciones de campo acerca de los materiales antropológicos, arqueozoológicos o de las industrias, los levantamientos de las plantas de los yacimientos o de los cortes estratigráficos, podríamos hablar de una Arqueología que se adelanta sustancialmente a la metodología en

vigor a partir de los años 1950. A partir de 1931, incluso, se procede a cuadricular la superficie de los yacimientos y tomar sistemáticamente las referencias y profundidades de los materiales respecto a esa cuadrícula.

Cuando este periodo se cierra abruptamente, con el inicio de la Guerra Civil, quedan articuladas, de forma rudimentaria, las bases de la Prehistoria en la región, con un nivel importante de detalle en la sistemática del Paleolítico superior y el fenómeno del megalitismo. Cabe añadir que ya se han localizado y excavado dos cuevas con arte parietal (Venta Laperra y Santimamiñe) y que la visión de lo megalítico, si bien refuta definitivamente la hipótesis celtista, continúa vinculándose a lo histórico-cultural y etnicista a ultranza.

3. El paréntesis obligado por guerras y posguerras (1936-1953)

El 18 de julio de 1936 sorprende a Aranzadi y J. M. Barandiarán excavando en la cueva de Urtiaga (Barandiarán, 2005). Tras varias semanas de trabajo, en espera de que la situación político-militar se normalizase, Aranzadi vuelve a Barcelona y Barandiarán, al no poder volver a Vitoria (cuyos mandos militares se habían sumado a la sublevación franquista, interponiendo un frente de guerra entre las provincias de Gipuzkoa y Álava que dificultó incluso el retorno de los seminaristas a cargo de Barandiarán en el Seminario menor de Saturrarán), termina partiendo hacia el exilio, en el País Vasco continental. Unos días antes, Eguren había girado una visita a la excavación, en compañía de su hijo. Ninguno de los tres podía sospechar que no volverían a verse, o contactar siquiera por carta o teléfono. Eguren y Aranzadi debieron resignarse a una suerte de exilio interior, falleciendo ambos poco después (Eguren en 1944 y Aranzadi en 1945), sin haber sido autorizados a retomar sus investigaciones en el ámbito de la Antropología o la Arqueología prehistórica. El periplo de J. M. Barandiarán durante los siguientes cuatro años le conduce a diferentes localidades, hasta que termina encontrando un lugar de residencia estable en Sara (Laburdi).

Pocos meses después del final de la Guerra civil española, se inicia la IIª Guerra Mundial. J. M. Barandiarán se encuentra en territorio francés, sin posibilidad real de volver a cruzar la frontera y acuciado por sus dificultades económicas, ya que había sido privado de su principal ingreso (como docente en el seminario), e incluso, de forma secundaria, encontraba dificultades para ejercer como sacerdote, al ser considerado ideológicamente sospechoso. En 1940 fue deportado al noreste de Francia, en el preciso momento en el que las tropas alemanas tomaban la región, pudiendo milagrosamente escapar bajo los bombardeos y ser tolerado, primero en el sur de las Landas y posteriormente en Sara, donde permanecerá bajo la ocupación alemana, la toma de la región por parte de los aliados y una complicada posguerra

(Barandiarán, 2009). De hecho, el de los arqueólogos fue uno de los sectores en los que fueron más frecuentes las represalias hacia quienes habían colaborado con los ocupantes alemanes y la Francia de Vichy (el propio Passemard, que había trabajado intensamente durante el periodo anterior en Isturitz y otros yacimientos vascos, fue ejecutado).

En una época tan azarosa, la investigación arqueológica en la región vasca estuvo cuidadosamente filtrada y sesgada bajo el prisma ideológico. El protagonismo político de Bosch Gimpera, compañero y amigo personal de Aranzadi en la Universidad de Barcelona, condenó a este último y al conjunto de la universidad a una meticulosa purga. La actividad nacionalista de la esposa de Eguren durante la República le expuso a un terrible chantaje por el que este tuvo que aceptar cargos en la Universidad de Oviedo y la Diputación Provincial. Durante la ocupación nazi, J. M. Barandiarán hizo valer su conocimiento del idioma alemán para actuar como intérprete e intermediario y evitar así males mayores a la población civil. También obtuvo un proyecto, financiado por las autoridades alemanas, para catalogar los monumentos megalíticos de los Pirineos. Sin embargo, una vez restablecida la autoridad francesa en la región, su marginación profesional (como sacerdote y como arqueólogo) se mantuvo en las mismas coordenadas: era sospechoso de ser nacionalista vasco y favorable a los republicanos españoles, mucho más progresistas que sus homónimos franceses, lo que le condenaba doblemente en la Francia jacobina y ultraconservadora de posguerra. Así se puede resumir el itinerario biográfico de los cuatro protagonistas de la actividad arqueológica durante el anterior periodo.

El devenir de la actividad arqueológica durante este periodo fue muy gris. El mismo destino trágico que acechaba a los arqueólogos se consumaba con las instituciones culturales y científicas. La Sociedad de Estudios Vascos fue prohibida y disuelta al sur de los Pirineos. Los museos apenas contaban con recursos para mantenerse.

La orientación de la actividad arqueológica se redirigía hacia aquellos periodos en los que se supone que quedaba establecida la identidad cultural de España, fundamentalmente la Protohistoria y la época romana. En todo caso, prácticamente no se producen prospecciones o excavaciones, más allá de una actividad marginal de J. M. Barandiarán al norte de los Pirineos, en compañía de colaboradores de la Société Méridionale de Spéléologie et Préhistoire, como L. Méroc o G. Laplace, y las excavaciones en Isturitz de los Condes de Saint-Périer, y algunos dólmenes (Fig. 5). Entre los

Fig. 5. Excavación del dolmen de Akola lepoa (Hernani), por J. Elósegui y Tomás Atauri. 1950. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Aranzadi Zientzia Elkarteko Artxiboa.



contados valores positivos de esta fase podemos anotar la creación de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (1947) y de su revista Munibe (1949), vinculados inicialmente a la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País (Fig. 6).

Fig. 6. Salida de campo de los Amigos de Aralar (1945) con compañeros catalanes, a los que se sumaba en ocasiones Ramón Margalef. Los miembros de esta agrupación constituyeron el germen de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. 1945. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



4. El segundo ciclo de actividad de J. M. Barandiarán y las bases de la Arqueología actual (1954-1973)

A partir de 1951, colaboradores y amigos vinculados a la Sociedad de Ciencias Aranzadi comienzan a explorar a través de la Diputación de Gipuzkoa la posibilidad de que J. M. Barandiarán retorne desde Sara para hacerse cargo de un programa de investigaciones arqueológicas en el territorio. Paralelamente, algunos intelectuales como A. Tovar, desde la Universidad de Salamanca, consiguen algunas garantías de que, en caso de que cruce la frontera, no será represaliado. Todas estas gestiones, relatadas en el diario personal de Barandiarán (Barandiarán, 2009), llegaron a buen fin en 1952, pero una intervención quirúrgica obligó a Barandiarán a posponer su regreso hasta finales de 1953. El largo periodo a lo largo del cual había hecho construir en su villa natal de Ataun una casa idéntica a la que ocupó en Sara durante su exilio da cuenta de que siempre entró en sus planes volver a Gipuzkoa. El Barandiarán que vuelve, sin embargo, al borde de los 63 años y recién superada una enfermedad, considera que tiene muy tasado el tiempo que le queda y los planes que va a poder ejecutar, por lo que actúa rápido y de un modo programado.

El primer objetivo de J. M. Barandiarán consiste en implantar en la Arqueología vasca un protocolo metodológico similar al que bien conoce por sus colaboraciones con arqueólogos franceses: en estas fechas se empezaba a utilizar el radiocarbono en la Arqueología, los análisis de tipo sedimentológico, geomorfológico y arqueozoológico cobraban importancia, la Paleopalínología arrancaba, los testimonios de arte mueble y parietal empezaban a sistematizarse y el estudio de la industria lítica emprendía una vía cuantitativa. En ese preciso año se publicaba el método de excavación arqueológica mediante coordenadas cartesianas (Laplace y Méroc, 1954), que J. M. Barandiarán empleará sistemáticamente (Fig. 7).



Fig. 7. Aplicación del método de excavación por coordenadas cartesianas en Lezetxiki, 1967. Jesús Elósegui Irazusta. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

El segundo objetivo de J. M. Barandiarán es el de reconstruir una red de investigación de la Prehistoria, al menos en los términos existentes en 1936. En esta ocasión, le corresponde a él diseñar esta red y va a escoger un modelo ramificado e interdisciplinar, al estilo de los que se están constituyendo rápidamente en Francia. En tanto no cuenta con especialistas formados en este equipo, contacta con investigadores franceses (Boucher, Rat, Chaline, Laplace, Kornprobst, etc.), que van siendo reemplazados por jóvenes titulados que se incorporaban a sus propias excavaciones (Fig. 8). Aunque este no sea un objetivo por parte de J. M. Barandiarán, la proliferación de especialis-



Fig. 8. Visita de André Lerói-Gourhan a la recientemente descubierta cueva con arte parietal de Altxerri (Aia), invitado por J.M. Barandiarán. 1966. Jesús Elósegui Irazusta. AZEA. Aranzadi Zientzia Elkarteko Artxiboa.

tas, su carrera académica, posición profesional y origen va a propiciar una progresiva segmentación del grupo, tanto en marcos geográficos más restringidos, como en aspectos temáticos o cronologías más presentes en los mismos.

De hecho, en 1953 J. M. Barandiarán había afrontado una revisión completa del conjunto de su trabajo, con ocasión de la nueva edición de su síntesis de preguerra por parte de la Editorial Ekin de Buenos Aires. Consciente de las lagunas ocasionadas por el desarrollo historiográfico protagonizado, entre otros, por él mismo, su retorno a la actividad de campo estará enfocado a completar estos hiatos. Actúa primero con cierta urgencia, desconfiando de su propia salud y comenzando su trabajo en el mismo yacimiento en el que lo abandonó en 1936 (Urtiaga). Empezará luego dos nuevos proyectos (Aitzbitarte IV y Lezetxiki) que le requerirán una carga de trabajo plurianual. Y en el caso de la excavación más prolongada, la de Lezetxiki (1956-68), que pone de manifiesto claramente estos ciclos en las colaboraciones descritos más arriba. Si la excavación arranca con Boucher y Fernández Medrano como codirectores del trabajo de campo, a partir de 1960 empieza a operar como auténtica escuela de campo de Arqueología. Por la excavación de Lezetxiki desfilaron nombres relevantes de la Arqueología vasca, que, en muchos casos, iniciaron allí su trayectoria: Ignacio Barandiarán, Jesús Altuna, Juan María Apellániz, Armando Llanos, Ana María Muñoz Amilibia, Lola Echaide o Ana María de la Quadra Salcedo, entre otros (Fig. 9). Junto a esta generación, que tuvo una dedicación profesional al mundo de la Arqueología, a lo largo de este periodo figuran otros investigadores que colaboraban ocasionalmente con J. M. Barandiarán, si bien tienen un trabajo de otro tipo. Encajan en esta tipología investigadores como Jesús Elósegui, Francisco Fernández García de Diego, Manuel Laborde, J. M. Merino, Tomás Aauri, Ernesto Nolte, Luis Peña, etc. Su contribución logística e incluso económica para que los trabajos arqueológicos llegaran a buen puerto resultaba indiscutible (Fig. 10).



Fig. 9. Tareas de registro en el propio yacimiento, a cargo de J. Altuna e I. Barandiarán. Francisco Fernández García de Diego. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.



Fig. 10. Excavación y registro en Marizulo, Urnieta. 1965. Jesús Altuna. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Como ya se ha indicado, a medida que avanza este periodo, los colaboradores de José Miguel Barandiarán inician sus propias carreras académicas, centrados en intereses dispares. Una vez que disponen de un destino profesional definitivo, van a dar origen a su propio equipo de trabajo y a dinámicas de investigación diferenciadas. Esta “descentralización” de la actividad arqueológica respecto a J. M. Barandiarán permite una acción multiplicadora en los resultados de campo e ir rellenando las lagunas a las que nos referíamos en el párrafo anterior. No afecta ya al País Vasco continental, donde tras la salida de J. M. Barandiarán de Sara, las principales intervenciones empezarán siendo protagonizadas por investigadores de la Société Méridionale de Spéléologie et

Préhistoire, pero se irán dirigiendo progresivamente hacia la Universidad de Burdeos y su Institut du Quaternaire (Thibault, Chauchat y otros). En el territorio de Gipuzkoa, cuyo interés por atraer a J. M. Barandiarán permitió la prolongación de su actividad de campo a lo largo de veinte años, sus trabajos se van a centrar en algunos yacimientos en cueva, sobre todo paleolíticos (Urtiaga, Aitzbitarte IV, Lezetxiki y, tras el descubrimiento de su arte parietal, Ekain, además de otros como Marizulo, Pikan-dita o Usategi). La plataforma proporcionada por la Sociedad de Ciencias Aranzadi permite diversificar esfuerzos y que otros investigadores, como por ejemplo Jesús Elósegui, excaven en numerosos dólmenes. Como máximo responsable de su Departamento de Prehistoria y de la propia sociedad, Jesús Altuna sucede a José Miguel Barandiarán, coincidiendo con el final de esta fase.

Tras la defensa de su tesis doctoral en 1972, Juan María Apellániz se incorpora como profesor a la Universidad de Deusto y como conservador de Arqueología al Museo Arqueológico, Etnográfico e Histórico Vasco de Bilbao (Fig. 11). Aunque también investiga en otros territorios y temáticas, su interés se centra inicialmente en las culturas con cerámica y desarrolla excavaciones en dólmenes y cavidades con estas cronologías en Bizkaia (y también, de modo más o menos intenso, en Álava). En el territorio de Álava y bajo la tutela de diversos investigadores adscritos al Instituto Alavés de Arqueología (entre otros, A. Llanos, J. Fariña, A. Agorreta y J. M. Ugartechea), la actividad de prospección y excavación resulta especialmente intensa en un terreno poco explorado por J. M. Barandiarán, los poblados al aire libre de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro. Finalmente, tras la Guerra Civil, el territorio navarro queda desgajado del marco regional en el que se venía incluyendo. Además de las investigaciones tuteladas por la Institución Príncipe de Viana o el Departamento de Arqueología de la Universidad de Navarra, algunas iniciativas de especial relevancia (como la excavación del Alto de la Cruz, en Cortes de Navarra) son lideradas desde universidades como Salamanca (por J. Maluquer de Motes) o Zaragoza (I. Barandiarán).

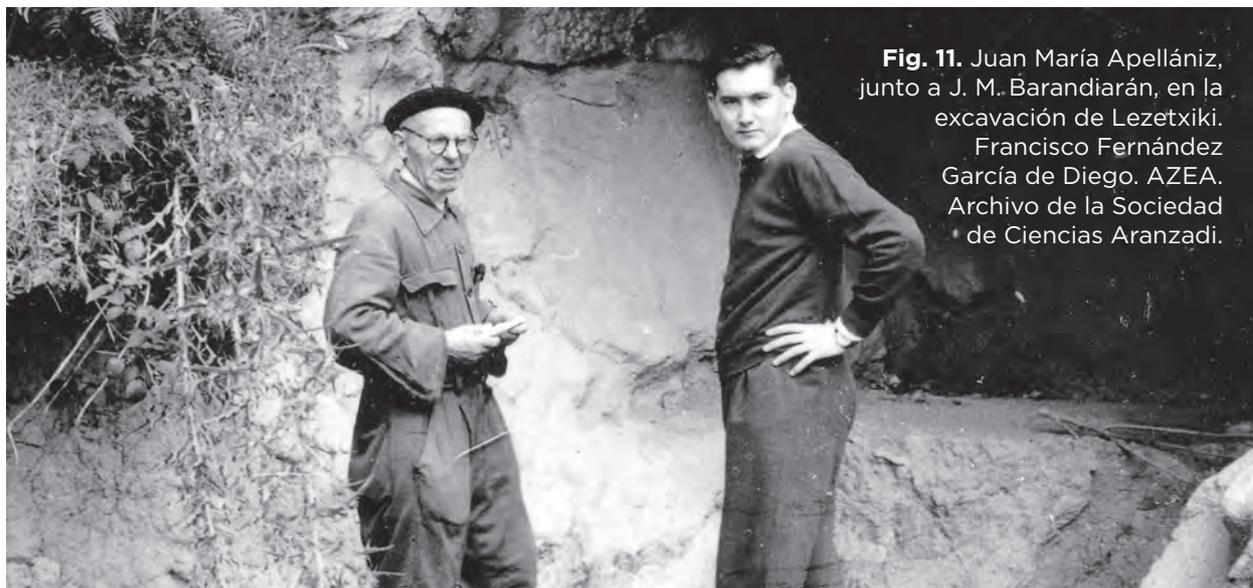


Fig. 11. Juan María Apellániz, junto a J. M. Barandiarán, en la excavación de Lezetxiki. Francisco Fernández García de Diego. AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

A partir de 1972, J. M. Barandiarán va cesando en la actividad arqueológica de campo (en Gipuzkoa, durante la excavación de Ekain, en Bizkaia tras la de Axlor y en Álava, tras la del dolmen de Layaza). En un periodo inferior a los veinte años ha dejado establecidas las bases y formados a los especialistas que van a liderar, durante el siguiente periodo historiográfico, la investigación arqueológica vasca.

5. La renovación generacional y el cambio de escenario sociopolítico (1974-2000)

La conclusión de los trabajos de campo de J. M. Barandiarán coincide prácticamente con la muerte del dictador y un cambio de ciclo sociopolítico en el que se van a producir notorias novedades en la gestión de la Arqueología, principalmente derivadas de las sucesivas descentralizaciones de competencias. El haber adoptado como límite temporal para esta síntesis el año 2000 permite resumir este ciclo mejor que si lo hubiéramos dejado abierto. Brevemente, tendríamos que pensar en dos etapas de renovación generacional (la sucesión de J. M. Barandiarán y la de la generación que le releva), dentro de un periodo bastante agitado en la institucionalización de la investigación arqueológica. Comenzando por esta última, la investigación arqueológica durante este último cuarto de siglo se canaliza a través de más actores: museos, universidades, asociaciones científicas y culturales y las propias instituciones y sus divisiones de investigación. En el caso de las instituciones competentes en el nuevo marco (Gobierno de Navarra, Gobierno Vasco, Diputaciones Forales de Gipuzkoa, Bizkaia y Álava), la intervención no se produce con la creación de secciones de investigación propias, sino mediante el ejercicio de las competencias correspondientes, en el ámbito de la gestión del Patrimonio arqueológico. La regulación y seguimiento de las excavaciones de urgencia, por ejemplo, va a resultar clave, de cara

a la obtención de información novedosa y a su divulgación. En los otros casos, se van a producir novedades sustanciales, sobre todo la creación de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, cuyo departamento, área y grupo de investigación en Prehistoria se van a implantar en el Campus de Álava. Consecuencia de todo ello es una ramificación progresiva de la investigación, que no está agrupada en cada territorio bajo una única institución, sino que tiende a parcelarse temática y cronológicamente, adecuándose a los intereses académicos de los investigadores adscritos a cada institución. Se trata esta de una tendencia muy homologable con lo que vemos en cualquier otro país europeo y que tiene la virtualidad de que no es previsible que existan lagunas inexploradas durante mucho tiempo en un modelo gestionado de este modo. Por otro lado, tras la renuncia más o menos expresa de las instituciones comunes a liderar la investigación, son pocos los nexos (más allá de la universidad) que unen los diferentes territorios y pueden propiciar una reflexión de conjunto y unos planteamientos comunes de todo tipo.

El Área de Prehistoria de la Universidad del País Vasco, constituida como tal a partir de 1981 y bajo la coordinación de Ignacio Barandiarán, constituye la única institución que despliega investigación arqueológica durante este periodo en todos los territorios mencionados (incluso en 1999, con una breve intervención de campo en Isturitz). En su primer momento se constituye con el propio I. Barandiarán, A. Baldeón y J. Fernández Eraso, para ir incorporando progresivamente y bajo diferentes figuras a A. Saénz de Buruaga, A. Cava, J. Mujika, A. Alday, A. Arrizabalaga, A. Tarriño, M.J. Iriarte o L. Zapata, que habían estudiado en universidades dispares, como Zaragoza, Valladolid, Navarra o Deusto (Fig. 12). Una nueva generación de investigadores que ha estudiado o se ha vinculado a lo largo de este periodo con este grupo va a tener, a su vez, impacto creciente en el trabajo arqueológico en Bizkaia (p.ej., M. Aguirre o J. C. López Quintana), Gipuzkoa (p.ej., S. San José o A. Ormazábal) y Álava.



Fig. 12. Recogida del Premio Euskadi de Investigación por parte de I. Barandiarán. En la foto, acompañado de buena parte de su grupo de investigación, en 2007.

En el territorio de Bizkaia, hasta el año 2000, el plano institucional se mantiene intacto. El Museo Vasco mantiene su sección de Arqueología, al igual que la Universidad de Deusto, su Seminario y revista (Cuadernos de Arqueología de Deusto). A lo largo de este periodo, básicamente desde la Universidad de Deusto, Juan María Apellániz contribuye a la formación de una generación de jóvenes interesados en la Prehistoria, que a inicios de la década de 1980 se consolidan laboralmente (muchos de ellos, como docentes de Enseñanza Secundaria) e inician sus propias excavaciones arqueológicas y paleontológicas en Prehistoria (E. Berganza, J. L. Arribas, X. Gorrotxategi, M. J. Yarritu, P. Castaños, J. L. Marcos, M. Muñoz, R. Ruiz Idarraga, J. A. Fernández Lombera, L. Zapata y otros). Esta diversificación en los intereses y protagonistas propicia que se vaya completando el registro de la Prehistoria de Bizkaia con el conocimiento de temáticas antes inéditas (Fig. 13).

Fig. 13. La cueva de Baltzola (Dima, Bizkaia), anteriormente excavada por J.M. de Barandiarán y en la que L. Zapata iniciará nuevos trabajos de campo. Foto. M.J. Iriarte.



Por lo que se refiere a Gipuzkoa, en el mismo periodo, se mantiene el condicionamiento que provoca la ausencia de un Museo de Arqueología en el territorio. Hasta el año 2007, la Sociedad de Ciencias Aranzadi opera como centro de depósito arqueológico y como institución de referencia de la arqueología guipuzcoana. Bajo la dirección de Jesús Altuna y mediante la participación en las excavaciones sucesivas de Erralla, Amalda y Aitzbitarte III (que funcionan como escuela de campo, siguiendo el modelo de J. M. Barandiarán), investigadores de distintas generaciones van sumándose a quienes liderarán a lo largo de estos veinticinco años proyectos arqueológicos en el territorio: A. Armendáriz, X. Peñalver, J. Mujika, F. Etxeberria, F. Zumalabe, C. Olaetxea, M. Elorza, E. Pemán, M. J. Iriarte o A. Arrizabalaga, entre otros (Fig. 14).

En el caso de Álava, el impacto dominante es el del Instituto Alavés de Arqueología, que deja de depender directamente de la Diputación de Álava hacia 1987, si bien algunos investigadores se vinculan también al Museo de Arqueología o trabajan en proyectos de investigación avalados por la Universidad del País Vasco. En cualquier caso, la actividad resulta bastante integral, abarcando todo tipo de yacimientos y cronologías a lo largo del periodo. Muchos de los investigadores que emergen en el territorio se han formado en el trabajo de campo dirigido por A. Llanos, J. I. Vegas, F. Saénz de Urturi, A. Baldeón, L. Ortiz, J. Fernández Eraso o A. Saénz de Buruaga, y a lo largo de este periodo, a medida que van consiguiendo estabilidad profesional, van liderando proyectos de campo A. Alday, E. Gil, P. Lobo, F. Galilea y otros muchos que sería largo enumerar aquí.

Respecto a Navarra, las tendencias enumeradas para la fase anterior se mantienen. Las investigaciones se hacen más frecuentes a cargo de profesores de la Universidad de Zaragoza (P. Utrilla), País Vasco (I. Barandiarán y A. Cava), Barcelona (J. Maluquer de Motes) o Navarra (A. Castiella y M. A. Beguiristáin). A medida que se va consolidando la investigación arqueológica a cargo de la propia Universidad de Navarra,

son sus propios alumnos (J. Sesma, J. García Gazolaz, J. Nuín, J. Armendáriz o S. Irigaray, entre otros) quienes van adquiriendo responsabilidades en la prospección, excavación e investigación arqueológicas.

En resumen, hasta el año 2000 todos los territorios al sur de los Pirineos comparten algunas tendencias sistémicas, entre las que destacan la institucionalización formal de la investigación arqueológica y el relevo generacional de los protagonistas de la fase anterior.

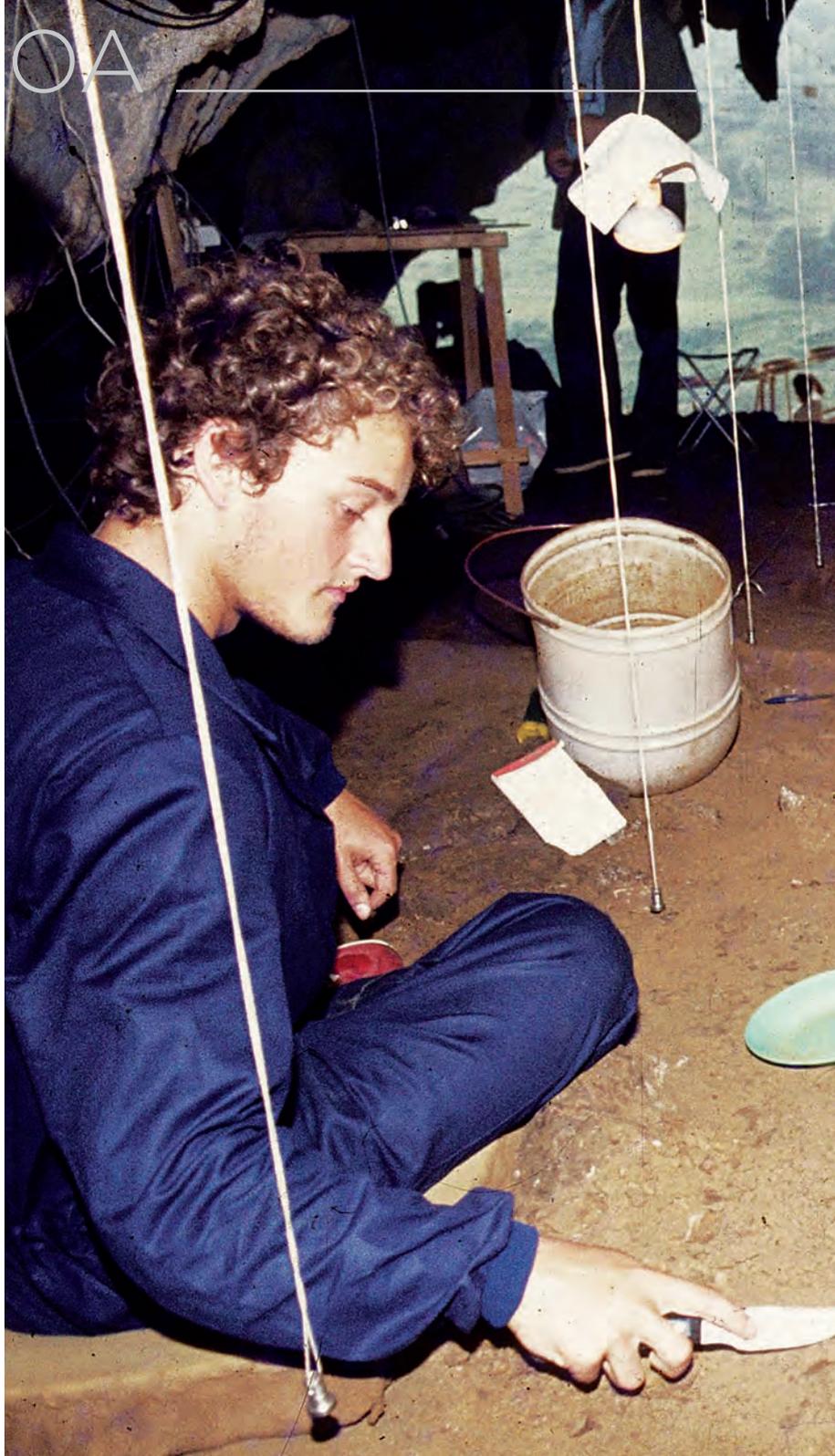




Fig. 14. Excavación en la cueva de Amalda, Zestoa: 1981. Ángel Armendáriz. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

04

Antropología fisikoa

La investigación en antropología física

“Siendo la variación individual inherente a la naturaleza de los seres vivos, la fluctuación de los casos ocurre tanto hacia la exageración como hacia la atenuación de lo distintivo; si el rasgo distintivo coloca al tipo en un extremo de la escala de los tipos medios del género humano, la fluctuación que da lo exagerado, nos muestra que la naturaleza es tan capaz de caricatura o hipérbola como el arte”

Telesforo de Aranzadi. 1922.



Fig. 1. Aranzdi y Barandiarán en la cueva de Lumentxa (Bizkaia).
AZEA. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Concepción De-la-Rúa y Montserrat Hervella

Dpto. de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Universidad del País Vasco UPV/EHU.

1.- Primeros estudios de antropología física: la visión tipológica de los grupos humanos

Los primeros estudios antropológicos de los grupos humanos se centraron en la craneometría, despertando los vascos un especial interés debido a la singularidad de su lengua. Desde mediados del siglo XIX, investigadores europeos, como Broca, Quatrefages y Virchow señalaron que los vascos se caracterizaban por tener la cara larga y afilada y las sienas abultadas.

En el País Vasco, los estudios antropológicos de esa época están en relación con las excavaciones arqueológicas, siendo protagonistas fundamentales Telesforo de Aranzadi, José Miguel de Barandiarán y Enrique Eguren, quienes realizaron las primeras publicaciones a partir del año 1919 (Fig. 1). De T. de Aranzadi destacamos los trabajos sobre la triangulación facial y el ángulo de la base del cráneo que confieren el carácter peculiar al tipo pirenaico occidental, relacionado con el abultamiento de las sienas, la pequeña altura del cráneo y la postura recogida de la cabeza (Fig. 2).

En «Síntesis métrica de cráneos vascos» (1922), Aranzadi estableció una definición morfológica precisa del tipo humano propio del País Vasco. Los cráneos hallados en la cueva de Urutiaga (Itziar, Deba) (1935 y 1936), supuestamente pertenecientes al Paleolítico Superior, confirmaban según Aranzadi “la evolución netamente indígena y local de la raza de Cro-magnon hacia el tipo vasco”. Para mediados de la década de los 30 quedan definidas las bases de la Antropología Física del pueblo vasco en los aspectos morfológico y métrico. Tras la interrupción de la actividad investigadora durante las guerras española y mundial, se inicia una fase de recuperación de

las investigaciones en el País Vasco, destacando la contribución de J. M. Basabe, M. Fusté, P. Marquer y R. Riquet.

De M. Fusté destaca una visión sintética de las poblaciones prehistóricas pirenaicas, completando la definición del tipo pirenaico occidental (1966). La antropóloga francesa P. Marquer concluyó en su tesis doctoral (1963), que «el tipo vasco actual por su morfología craneal, se acerca inequívocamente a la raza mediterránea de la que debe representar una de sus variedades». El antropólogo francés R. Riquet vinculado al País Vasco a través de J. M. Barandiarán y J. M. Basabe, elaboró sendos trabajos sobre los restos humanos de Urutiaga (1962) y de algunos dólmenes alaveses (1966), que son referencia obligada en los estudios de antropología prehistórica.

Jose M^a Basabe contribuyó en gran medida al progreso de la Antropología Física al incorporar esta disciplina en el ámbito universitario a partir de 1976, fecha en que ocupó la Cátedra en la entonces Universidad de Bilbao (actualmente, UPV/EHU) (Fig. 3). Basabe siguió la tradición intelectual de T. de Aranzadi, tras su estancia en el departamento de Antropología de la Universidad de Barcelona, realizando numerosos estudios pa-



Fig. 2. Esquema de T. Aranzadi explicando la introversión del basio (inclinación del agujero occipital en la base del cráneo), y su influencia en la forma del cráneo, constituyendo su principal peculiaridad.



Fig. 3. José María Basabe, primer catedrático de Antropología Física en la actual Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

leoantropológicos de la población vasca, entre los que destacan los de restos humanos del Paleolítico (Lezetxiki y Axlor), del Neolítico (Marizulo, Fuente Hoz), de dólmenes y cuevas sepulcrales de Alava (Peciña, Alto de la Huesera, Gobaederra, Arralday y las Calaveras, entre otros), además de síntesis más generales sobre la antropología de la región vasco-cantábrica.

2. Los restos humanos más antiguos del País Vasco

Las primeras evidencias culturales del poblamiento en el País Vasco se remontan a finales del Paleolítico Inferior. En la Península Ibérica, el yacimiento de Atapuerca (Burgos) ha proporcionado los fósiles humanos de mayor antigüedad (hasta 1,2 millones de años). En el País Vasco, los restos antropológicos más antiguos recuperados hasta el momento se han hallado en Lezetxiki (Mondragón), Axlor (Dima), Arrillor (Zigoitia) y en Isturitz (Baja Navarra) en niveles correspondientes al Paleolítico Medio. Aunque todos ellos presentan características neandertales, solo el húmero recuperado en Lezetxiki por Barandiarán y Altuna (1964) (Fig. 4), posee una datación direc-

Fig. 4. J.M. Barandiarán y J. Altuna en las excavaciones de Lezetxiki en el año 1962 (Arrasate, Gipuzkoa).



ta con una antigüedad de al menos 164.000 años. El estudio de ADN nos permitirá analizar su relación con las formas pre-neandertales de la Península Ibérica, como los humanos de la Sima de los Huesos (Atapuerca).

El Paleolítico Superior, uno de los periodos más ricos en yacimientos arqueológicos en el País Vasco, sin embargo, ofrece escasos restos humanos de los primeros *Homo sapiens*, especie que procedente de África se extendió por Europa poco antes de la desaparición de los neandertales. Cabe destacar por su antigüedad los restos del Gravetiense de Aitzbitarte III (Errenteria) y Alkerdi (Urdax), y del Magdalenense de Erralla (Zestoa) y Santa Catalina (Lekeitio). Los restos humanos del yacimiento de Urtiaga (Fig. 5), supuestamente paleolíticos, jugaron un papel fundamental en la

hipótesis postulada por Aranzadi y Barandiarán sobre el origen de las características craneales de los vascos. Posteriormente se demostró que estos restos pertenecían a la Edad del Bronce (Altuna & De-la-Rúa, 1989).



Fig. 5. Cráneos de Urtiaga (Deba, Gipuzkoa). A) Cráneo B1 de Urtiaga (3475±120 BP, Edad del Bronce). B) Cráneo A1 de Urtiaga (3430±100 BP, Edad del Bronce) (Altuna & De-la-Rúa, 1989). Arkeologi Museoa.

En el periodo Mesolítico, gracias a la mejoría climática y óptimas condiciones de habitabilidad del entorno, se produjo un incremento demográfico que se refleja en la diversificación de los yacimientos, habiendo recuperado evidencias antropológicas en enclaves como Jaizkibel (Hondarribia) y Aizpea (Aribe, Navarra). Con este escaso número de individuos recuperados, es difícil establecer hipótesis consistentes sobre la diferenciación de los grupos humanos en esta época. En la actualidad, el desarrollo de las técnicas de ADN, permite enfoques inabordables en el siglo XX, como por ejemplo el estudio genómico de la mujer de Aizpea (Fig. 6), que ha sido realizado recientemente.



Fig. 6. Esqueleto de la mujer mesolítica hallado en el abrigo de Aizpea (Aribe, Navarra) por Cava y Barandiarán. Un detalle de la dentición en la figura 12. 2001. Arkeologi Museoa.

3. El poblamiento prehistórico del País Vasco: predominio de la visión tipológica

Según la visión tipológica de antropólogos clásicos como Fusté o Basabe (entre otros), se definieron las poblaciones prehistóricas de la Península a partir del Neolítico, por el predominio de “mediterráneos gráciles”, acompañados en menor número por “mediterráneos robustos” y los denominados “cromañooides” (o persistencias de tipos paleolíticos), siendo minoritarios los elementos braquicéfalos (“alpinos”, “dináricos”, ...) y los grupos locales como los “pirenaico occidentales” (vascos). En el País Vasco, el análisis antropológico de los restos esqueléticos, mucho más abundantes a partir del Neolítico, estuvo dominado por la visión tipológica. Diversos autores (Aranzadi, Marquer y Basabe) encuentran un predominio del sustrato mediterráneo grácil en el Valle del Ebro (Los Husos, Peciña, Gobaederra, Atalayuela o Fuente Hoz entre otros). Sin embargo, el tipo pirenaico-occidental está presente sobre todo en yacimientos guipuzcoanos y vizcaínos de la vertiente atlántica (Santimamiñe, Atxeta) y en los dólmenes pirenaicos, aunque también aparece en Gobaederra y la Atalayuela, pero no en el yacimiento de Marizulo (Gipuzkoa), donde se encuentran rasgos propios del tipo mediterráneo. Los cráneos de morfología braquicéfala (cráneo ancho y corto) se encuentran de forma esporádica en algunos yacimientos (Padre Areso, Kobeaga y Urbiola). El hallazgo del “tipo pirenaico occidental” en los dólmenes de Gipuzkoa y Navarra, afianzó la hipótesis de Aranzadi de la permanencia en el tiempo de este tipo craneal (Fig. 7).

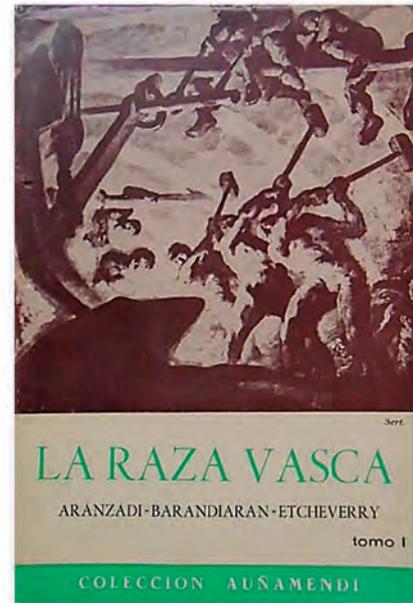


Fig. 7. Portada del libro “La raza vasca” (Aranzadi-Barandiarán-Etcheverry, 1959), colección Auñamendi (Tomo I). Donde se incluye el trabajo de Aranzadi “Síntesis métrica de los cráneos vascos”.

Actualmente sabemos que los criterios tipológicos son inadecuados para el análisis de los grupos humanos, ya que el “tipo medio” es una abstracción estadística que no refleja la variación existente en una población (Fig. 8). En este contexto, hay que tener presente dos ideas que resultan fundamentales para entender el significado de los estudios antropológicos: por un lado, que no hay caracteres exclusivos de poblaciones, sino que los mismos caracteres pueden ser más o menos frecuentes en unos grupos humanos que en otros y, por otro lado, que siempre que sea posible, hay que interpretar los datos en el contexto de la población y no únicamente con individuos aislados.



Fig. 8. Mujer vasca: Ceferina Egileor del caserío Albocoa- Zeanuri (Bizkaia), presenta rasgos faciales “típicos” de los vascos. Fotografía de Eulalia Abaitua (1853-1943). Euskal Museoa. Bilbao.

4. La innovación en los estudios de antropología esquelética

De los grupos humanos prehistóricos que habitaron el País Vasco nos quedan los elementos materiales de su cultura y los restos esqueléticos. Los primeros permiten definir distintos niveles culturales, sin embargo, para el antropólogo la tarea resulta más compleja ya que en los esqueletos hay elementos de similitud y otros diferenciales, de difícil interpretación.

La Antropología Física en el País Vasco se ha caracterizado en las últimas décadas, por la incorporación de nuevos métodos de análisis y las aportaciones interdisciplinares (Fig. 9). En el campo de la biología esquelética, la incorporación de nuevos métodos estadísticos, químicos, demográficos y moleculares, han permitido un mejor conocimiento de las sociedades del pasado, en cuanto a su alimentación, patrones demográficos, comportamiento biosocial y evolución biológica.

A partir de la década de los ochenta, introdujimos metodologías estadísticas multivariantes que permitieron analizar las medidas craneales conjuntamente, (no en forma de índices, como el cono-

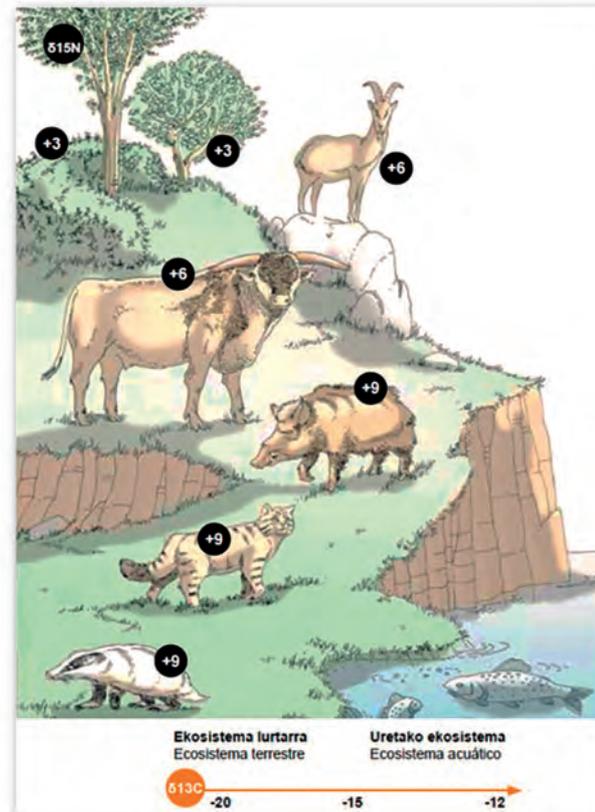


Fig. 9. Las proporciones de los isótopos del Carbono y Nitrógeno ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) permiten diferenciar el origen de los recursos consumidos por los humanos. Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ cambian entre el medio terrestre y el acuático y los de $\delta^{15}\text{N}$ según el nivel trófico (herbívoro, carnívoro y omnívoro). Arkeologi Museoa.

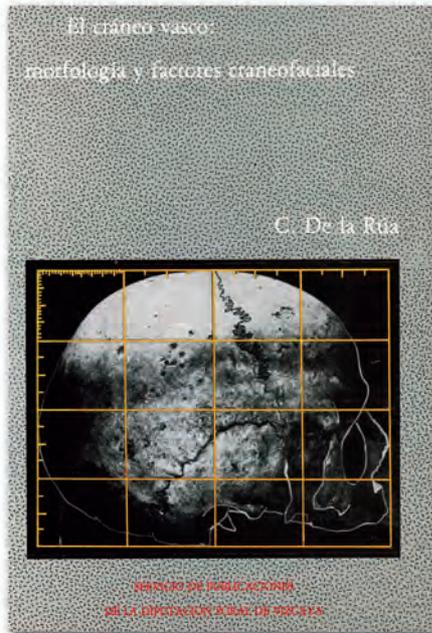


Fig. 10. Portada libro “El cráneo vasco: morfología y factores craneofaciales”, donde se llevó a cabo un estudio poblacional con métodos estadísticos multivariantes (De-la-Rúa, 1985).

cido “índice cefálico”) (De-la-Rúa, 1985) (Fig. 10). Este tipo de análisis, llevado a cabo en cráneos actuales del País Vasco de sexo y edad conocidos, permitió verificar la existencia de una gran variación métrica dentro de cada población (intragrupal), atribuible a las diferencias entre sexos. Por otro lado, también se observó que las diferencias entre poblaciones (intergrupales) residen en la intensidad con que se dan algunas características (por ejemplo, los cráneos vascos presentan la tendencia a una mayor anchura en la zona media del cráneo, o a tener una cara más recta; lo cual no significa que todos los cráneos vascos presenten estas características) (Fig. 11). Esta variación morfométrica debe ser tomada en cuenta a la hora de valorar un único o unos pocos cráneos, que es la situación más frecuente en los yacimientos prehistóricos de cierta antigüedad.

Los análisis de elementos traza e isótopos estables realizados en el esqueleto de la mujer hallada en el yacimiento mesolítico de Aizpea (Navarra), junto al estudio de las patologías dentales (Fig. 12), pusieron de



Fig. 12. Dentición de la mujer mesolítica de Aizpea (Aribe, Navarra): detalle de las abundantes caries existentes en la base de las coronas dentarias.



Fig. 11. Cráneos del siglo XX (visión lateral) pertenecientes a hombres del País Vasco que formaron parte del estudio “El cráneo vasco: morfología y factores craneofaciales” (De-la-Rúa, 1985).

manifiesto la importancia del consumo de productos vegetales en su dieta (bellotas y pequeños frutos silvestres) (De-la-Rúa et al., 2001), aunque hay que tener en cuenta que pueden existir diferencias de género en el acceso a los recursos alimenticios, como ya se han sugerido en otros grupos mesolíticos europeos (Zapata et al., 2002).

En la cueva de Pico Ramos (Muzkiz, Bizkaia), se halló un revuelto de restos humanos y ajuar en un nivel sepulcral del Calcolítico, donde llevamos a cabo un estudio sobre la demografía, salud y subsistencia de esta población (Baraybar & De-la-Rúa, 1995). El análisis de elementos traza puso de manifiesto que la explotación de recursos estuarinos fue el componente fundamental de su dieta, complementada con especies marinas, consumo de carne y asimismo materia vegetal. Este resultado contrasta con la idea un tanto arraigada a partir de algunos estudios arqueológicos, de una vida pastoril como base de subsistencia de los grupos humanos del País Vasco después del Neolítico.

La comprensión de la variación morfológica es uno de los retos futuros más importantes en los estudios evolutivos. La variación fenotípica humana viene influida por distintos aspectos de nuestro pasado evolutivo, como son por ejemplo, las migraciones y el mestizaje de poblaciones con distintas historias biológicas. Un avance importante para llegar a comprender mejor estos procesos sería conocer la evolución genética mediante el análisis directo del ADN de los grupos del pasado, que es el objetivo del estudio del ADN antiguo.

5. ADN antiguo: una nueva perspectiva en los estudios antropológicos

La segunda mitad de la década de 1980 fue testigo de la publicación de los primeros trabajos sobre la recuperación con éxito de ADN de restos del pasado, iniciándose así el campo del ADN antiguo (ADNa) o Arqueogenética (Fig. 13). Este nuevo

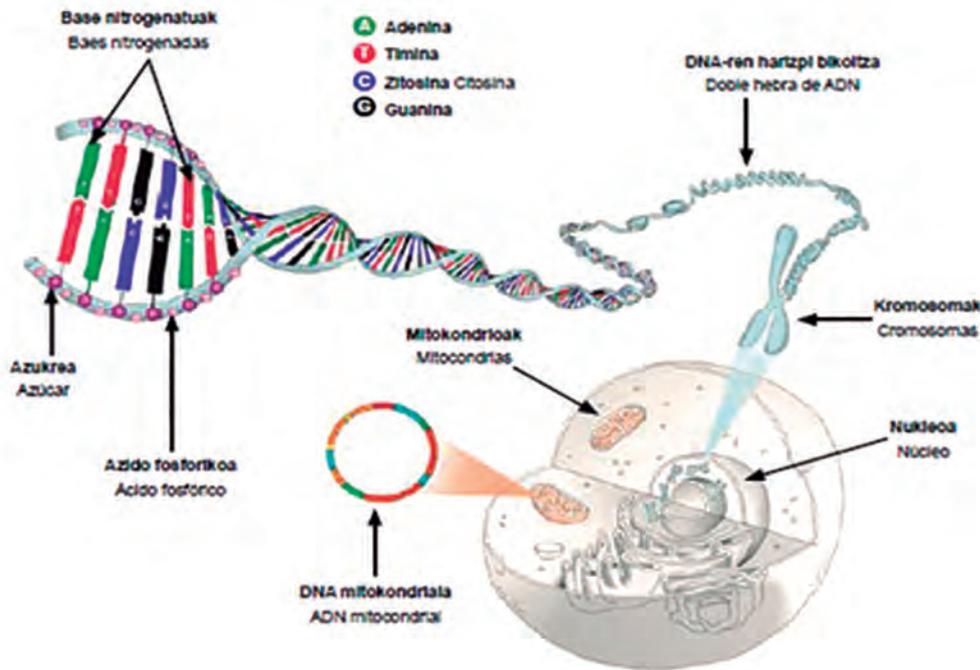


Fig. 13. Estructura de una célula eucariota. Se muestra el ADN mitocondrial (circular y sencillo) y una pequeña secuencia de la doble hélice del ADN nuclear, que se empaqueta formando los cromosomas. Arkeologi Museoa.

campo, abrió una ventana al pasado posibilitando la obtención de información genética directa sobre las poblaciones pretéritas. Se muestran a continuación los principales logros obtenidos en el estudio de las poblaciones humanas prehistóricas e históricas del País Vasco.

El primer estudio de ADN sobre poblaciones prehistóricas del País Vasco fue publicado a nivel internacional a finales de los años 1990 (Izagirre & De-la-Rúa 1999). En este trabajo se analizó la composición genética de los grupos humanos recuperados de cuatro yacimientos vascos, cuya cronología abarcaba desde el Calcolítico a la Edad de Bronce (SJaPL, Longar, Pico Ramos y Urratxa). Los resultados obtenidos permitieron contrastar algunas de las hipótesis formuladas sobre la población

del País Vasco. Por un lado, estudios genéticos sobre poblaciones europeas actuales habían propuesto que un linaje mitocondrial (denominado haplogrupo V), se originó en una población pre-neolítica en la “zona Atlántica” (País Vasco) hace 10.000-15.000 años, expandiéndose al centro y norte de Europa, después del Último Máximo Glacial, en un momento climático más favorable (Fig. 14). Sin embargo, los resultados de ADN obtenidos en los yacimientos prehistóricos del País Vasco, permitieron refutar esta hipótesis. Por otro lado, los estudios de ADN de las poblaciones actuales de Europa y Próximo Oriente, indicaban que el linaje mitocondrial (haplogrupo J), cuyo origen se considera Neolítico (Fig. 15), presentaba una frecuencia muy baja en la población actual del País Vasco (en torno al 2%), contribuyendo a reforzar la idea del aislamiento de la población del País Vasco. Los datos de ADN obtenidos en los men-



Fig. 14. Mapa mostrando la expansión Paleolítica de los grupos humanos desde los refugios glaciales del sur de los Pirineos, Alpes y Balcanes después del Último Máximo Glacial.



Fig. 15. Mapa mostrando la expansión de la cultura neolítica desde el Creciente Fértil. Arkeologi Museoa.

cionados yacimientos del País Vasco (con frecuencias del haplogrupo J en torno al 16%), sugieren sin embargo, que la influencia del Neolítico en el País Vasco fue semejante a la sufrida por el resto de poblaciones europeas, en contra de la hipótesis que proponían que este impacto fue mínimo.

Posteriores estudios realizados en poblaciones antiguas del País Vasco han puesto de relieve la consolidación del campo del ADN. Muestra de ello son los estudios de ADN de la necrópolis tardoantigua de Aldaieta (Nanclares de Gamboa, Álava), y los de cazadores recolectores y neolíticos de la cornisa cantábrica.

La necrópolis de Aldaieta (s.VI - VII dC), perteneciente a un periodo histórico poco conocido en el País Vasco, presentaba una clara influencia cultural norpirenaica,

relacionada con el reino franco. El análisis del ADN de los individuos recuperados en la necrópolis de Aldaieta, permitió dar una posible interpretación a uno de los yacimientos más emblemáticos descubierto en el País Vasco a finales del siglo XX (Azkarate, 1999). Una de las propuestas, basada en la interpretación de datos arqueológicos e históricos, señalaba que Aldaieta era una necrópolis de grupos francos caídos tras un episodio bélico. Sin embargo, los resultados genéticos obtenidos pusieron de manifiesto que Aldaieta estaba formada por grupos humanos autóctonos que habrían adquirido la cultura franca por aculturación o debido a un control temporal del territorio por parte de los francos. El estudio de ADN permitió detectar la existencia de una estructuración social y/o familiar, encontrando determinados linajes mitocondriales en enterramientos grupales de un sector de la necrópolis, donde también observamos un porcentaje de armas considerable (Fig. 16). La conclusión propuesta fue que en este sector se encontraban los restos de un grupo social diferenciado (élite), cuyos componentes estarían emparentados entre sí. El estudio genético también permitió rechazar algunas interpretaciones históricas sobre el aislamiento de los vascos frente a las influencias de otros pueblos que transitaban en la tardoantigüedad por la Península Ibérica (francos y visigodos), dada la semejanza genética de Aldaieta con poblaciones actuales del área Atlántica (Alzualde, 2005).

Los grupos cazadores recolectores y neolíticos de la cornisa cantábrica, han permitido analizar la transición del modo de vida cazador-recolector al productor (la agricultura y ganadería) en las poblaciones europeas, tras la llegada de las innovaciones tecnológicas asociadas al Neolítico procedentes del Próximo Oriente (Fig. 15). Tradicionalmente se han propuesto dos modelos extremos, el de aculturación (se transmite la cultura neolítica pero no hay mezcla entre cazadores recolectores y campesinos neolíticos) y el de difusión démica (se transmite la cultura debido a la mezcla entre cazadores-recolectores y campesinos neolíticos).

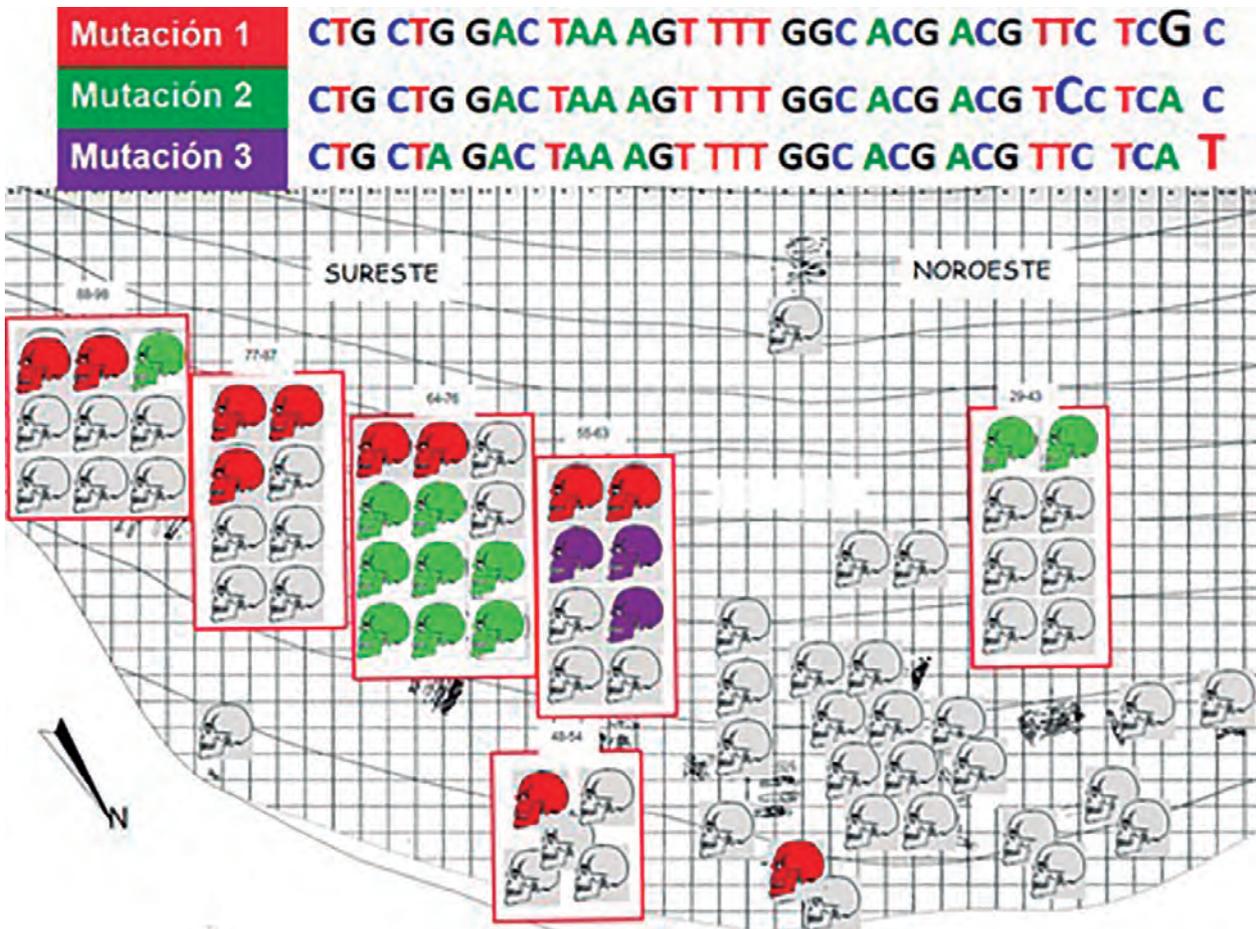


Fig. 16. Necrópolis de Aldaieta (Nanclares de Gamboa, Álava, s. VI -VII). El análisis del ADN mitocondrial, ha mostrado la existencia de relaciones familiares entre los individuos de algunos enterramientos. Se muestran tres grupos familiares que comparten las mutaciones señaladas en color rojo, verde y violeta.

El análisis de ADN llevado a cabo por M. Hervella en su tesis doctoral, en yacimientos de cazadores-recolectores (Aizpea, Erralla, La Pasiega y La Chora) y de Neolítico (Los Cascajos, Paternanbidea, Fuente Hoz y Marizulo) de la región vasco

cantábrica (Fig. 17), ha permitido concluir que el conocimiento de las nuevas técnicas conllevó no solo una herencia cultural sino también genética, procedente de los campesinos neolíticos del Próximo Oriente. También permitió cuestionar una idea muy arraigada en relación a la neolitización, que proponía una escasa y tardía influencia en el País Vasco en relación a otras áreas de la Península Ibérica. En este estudio se propuso un modelo aleatorio no clinal de la difusión de la cultura neolítica en Europa, según el cual el impacto genético de los campesinos neolíticos en los grupos indígenas locales fue diferente en las distintas regiones geográficas de Europa.



Fig. 17. Yacimientos del norte de la cornisa cantábrica analizados en el proyecto sobre ADN antiguo y neolitización.

Han transcurrido muy pocos años para que el campo del ADN pase de ser una disciplina anecdótica a convertirse en uno de los campos científicos más dinámicos, llegándose a conocer datos genómicos tanto de homínidos extintos (humanos de Atapuerca, neandertales y denisovanos), como de los primeros humanos que llevaron a cabo el poblamiento reciente de los continentes. Esto ha sido posible, gracias al desarrollo de la Paleogenómica, que permite obtener información de todo el genoma de individuos del pasado.

6. Agradecimientos

Agradecemos a los arqueólogos del País Vasco su interés por el estudio los restos humanos recuperados en yacimientos arqueológicos y asimismo las ayudas del Gobierno Vasco (IT-542-10 e IT1138-16).

Bibliografía

Bibliografía



Mapa geológico del País Vascongado. Adán de Yarza. 1905.

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAFÍA

01. Geologia kontinentala

Adan de Yarza, R., 1884. Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa. [S.n.], Madrid (M. Tello). Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España.

Adan de Yarza, R., 1892. Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya. [S.n.], Madrid (M. Tello). Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España.

Aragonès Valls, E., 2013. Los primeros mapas geológicos de España de Édouard de Verneuil (1850-1855). Boletín Geológico y Minero 124(1), 21-39.

Aranegui, P., 1927. Las terrazas cuaternarias del País Vasco. Revista Internacional de Estudios Vascos XVIII(4), 620-624.

Calvete, A., 1977. Aspectos de Mineralogía Subterránea I. Ixiltasun Izkutuak 3, 3-5.

Calvete, A., 1978. Geología de Galtzaikoba. Ixiltasun Izkutuak 6, 6-11.

Calvete, A., 1979. La geología de la cueva de San Roque. Ixiltasun Izkutuak 7-9, 22-26.

Comunicaciones verbales. 1901. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural 1, 362-364. Madrid.

Duvernois, C., Floquet, M., Humbel, B., 1972. La Sierra d'Aralar (Pyrénées basques espagnoles): Stratigraphie, structure. Mémoire synthétique, thèses de doctorat de 3ème cycle. Institut Sciences Terre. Univ. Dijon.

Eraso, A., 1959a. Ensayo sobre la climática de Mairulegorreta. Boletín Sancho el Sabio III, 1-2.

Eraso, A., 1959b. Karst en yeso del diapiro de Estella. Munibe 12(4), 201-230. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1959201230.pdf>.

Eraso, A., 1960. Consideraciones morfogénicas sobre la cueva de Lazalday. Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España 59, 275-296.

Eraso, A., 1961. Sima Ormazarreta (Aralar). Príncipe de Viana 22 (84-85), 241-258.

Eraso, A., 1964. Larra, Sima de San Martín. Institución Príncipe de Viana, Pamplona.

Eraso, A., 1971. La corrosión climática en las cavernas. Cuadernos de Espeleología 5-6, 169-188.

Fernandez Rubio, R., Fernandez Rubio, F., 1959. Consideraciones geomorfológicas acerca de algunos fenómenos en el karst del Gorbea (Álava). Boletín de la Institución Sancho el Sabio III(1-2), 41-57.

- Galvez-Cañoero, A., 1913. Notas acerca de las cavernas de Vizcaya. Imprenta de Antonio Marzo, Madrid. Boletín Instituto Geológico de España XXXIII. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10690/462>.
- Goicoechea, N., 1965. Emplazamiento geológico de la cueva de Arenaza (Vizcaya). *Karst* 4, 21-23.
- Gómez de Llarena, J., 1948. Huellas del glaciario cuaternario en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* XLVI, 257-262.
- Gómez de Llarena, J., 1955. Crónica de historia natural 31. Terrazas fluviales. *Munibe* 7, 27-33. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1955027033.pdf>.
- Gómez de Llarena, J., 1960. Observaciones fisiográficas en el litoral de Guipúzcoa. I. La plataforma de abrasión o «rasa marina». *Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa*, Donostia.
- Hazera, J., 1968. La région de Bilbao et son arrière-pays. Étude géomorphologique. *Munibe* 20, Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1968003358.pdf>.
- Hernández-Pacheco, F., Llopis, N., Jordá-Cerdá, J., Martínez, J.A., 1957. Guía de la excursión N2. El Cuaternario de la Región Cantábrica. En: V Congreso Internacional INQUA, 7-41. Diputación Provincial de Asturias, Oviedo.
- Instituto Geográfico Vasco (INGEBA), [2015]. Memoria 1977-2014. Donostia. Disponible en: <http://www.ingeba.org/quees/memoriaWEB.pdf>.
- Koop, K.O., 1965. Límite de la nieve perpetua y clima de la época glacial Würmiense en la sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra). *Munibe* 26(1), 3-20. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1965003020.pdf>.
- Kornprobst, P. y Rat, P., 1967. Premiers résultats d'une étude géologique et paléoclimatique du remplissage paléolithique moyen et supérieur de la grotte de Lezetxiki (Mondragón - Guipúzcoa). *Munibe* 19(1), 247-260. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1967247260.pdf>.
- Llopis, N., Gómez de Llarena, J., 1949. Estudio geológico de la caverna de Troskaeta-ko-kobea (Ataun-Guipúzcoa). *Munibe* 1(4), 153-179. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1949153179.pdf>.
- Llopis, N., 1950. Sobre algunos principios fundamentales de morfología e hidrología cárstica. *Estudios Geográficos* 11(41), 643-679.
- Llopis, N., 1951. Sobre algunos fenómenos de subsidencia y soliflucción en las cavernas. *Speleon* 11(4), 217-223.
- Llopis, N., 1954. Sobre las características hidrogeológicas de la red hipogea de la sima de la Piedra de San Martín. *Speleon* V(1-2), 11-53.
- Llopis, N., 1955. Glaciario y carstificación en la región de la Piedra de San Martín (Navarra). *Geographica* 5-6, 21-42.

Llopis, N., 1957. Características hidrogeológicas de la cuenca de alimentación del manantial de Urbaltza (Mondragón-Guipúzcoa). *Revista de Ciencias VII(1)*, 3-56.

Maiztegi, G., Rigault, P., Ugarte, L.F., Ugarte, F.M., 1974. Trabajos sobre el karst del SW de Guipúzcoa. Biblioteca Municipal, Oñati.

Mendizabal, J., 1949. Fisiografía. Torcales guipuzcoanos. *Munibe 1(2)*, 49-54. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1949049054.pdf>.

Montoriol, J., Font-Altaba, M., 1965. Contribución al conocimiento de las concreciones excéntricas de Mairulegorreta (Macizo de Gorbea, Alava). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología) 63-4*, 331-341.

Montoriol, J., Font-Altaba, M., 1968. Estudio difractométrico, espectrográfico y fotoluminiscente de las excéntricas de Mairulegorreta (Macizo de Gorbea, Alava). En: *Actas del IV Congreso Internacional Speleología*, 171-174.

Nolte, E., 1959. La cueva de Pozalagua. *Pyrenaica 4*, 158-160.

Nolte, E., 1960. Caverna de Lezate. *Notas y Comunicaciones del Instituto Minero y Geológico de España 57*, 107-116.

Santana Aguilar, R., 1966. *Geomorphologie des bassins de la Bidasoa et de l'Urumea*. Tesis Doctoral, Faculte des lettres et sciences humaines, Bordeaux.

Santesteban, I., 1974. 20 años de espeleología en Navarra. *Institución Príncipe de Viana*.

Schmidt-Tome, P., 1973. Neue, niedrig gelegene Zeugeneiner wurmeiszeitlichen Vergletscherung im Nordteil der Iberischen Halbisen (Prov. De Vizcaya und Orense in Nordspanien). *Eiszeitalter und Gegenwart 23-24*, 384-389.

02. Itsas geologia

Adán de Yarza, R., 1884. Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, Madrid.

Adán de Yarza, R., 1892. Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, Madrid.

Adán de Yarza, R., 1906. El País Vasco en las edades geológicas. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España 28*, 45-63.

- Aguirre, E. (Ed.), 1969. Actas del V Congreso Internacional del INQUA, Madrid-Barcelona 1957. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- Altuna, J., Cearreta, A., Edeso, J.M., Elorza, M., Isturitz, M.J., Ugarte, F.M., 1993. El yacimiento de Herriko-Barra (Zarautz, País Vasco) y su relación con las transgresiones marinas. *El Cuaternario en España y Portugal* 2, 923-942.
- Cearreta, A., 2006. La colección micropaleontológica de Guillem Colom dedicada al margen continental noribérico: trabajos para el Instituto Español de Oceanografía en el litoral cantábrico y gallego (1941-1963). En: Mateu, G. (coord.), *La obra científica de Guillermo Colom Casanovas (1900-1993)*, vol. 1, 431-455. Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- Cearreta, A., Edeso, J.M., Merino, A., Ugalde, T., Ugarte, F.M., 1991. Las dunas litorales de Barrika (costa occidental de Bizkaia). *Kobie* 19, 77-83.
- Cearreta, A., Edeso, J.M., Ugarte, F.M., 1992. Cambios del nivel de mar durante el cuaternario reciente en el golfo de Bizkaia. En: Cearreta, A., Ugarte, F.M. (Eds.), *The late Quaternary in the western Pyrenean Region*, 57-94. Servicio de Publicaciones de la Universidad de País Vasco UPV/EHU, Bilbao.
- Cearreta, A., Ugarte F.M. (Eds.), 1992. *The late Quaternary in the western Pyrenean Region*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de País Vasco UPV/EHU, Bilbao.
- Colom, G., 1941. Foraminíferos de las Costas Vascas y de la Ría de Marín. *Notas y Resúmenes del Instituto Español de Oceanografía* 96, 1-36.
- De Buen, F., 1933. Campaña del Xauen en aguas de Guipúzcoa (Julio-Agosto 1932). *Notas y Resúmenes del Instituto Español de Oceanografía, serie II*, 72, 1-40.
- De Buen, F., 1934. II Campaña del Xauen en aguas de Guipúzcoa (julio 1933). *Publicaciones de la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa* 2, 1-18.
- De Buen, O., 2003. *Mis memorias (Zuera, 1983-Toulouse, 1939)*. Institución Fernando el Católico (CSIC), Zaragoza.
- Deler, Y., 1932. Esquisse morphologique de la côte basque française entre l'embouchure de l'Adour et celle de la Bidassoa. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 3, 18-63.
- Edeso, J.M., Ugarte, F.M., 1990. Algunos datos sobre la paleo-geografía litoral cuaternaria de la costa: Jaizkibel- Bahía de Txingudi (Golfo de Vizcaya). *Cuadernos de Geografía e Historia* 16, 28-76.
- Edeso, J.M., Ugarte, F.M., Peñalba, C., 1993. El depósito detrítico pleistoceno de Anzarán (Irún), estuario del Bidasoa: caracterización geomorfológica y palinológica. *El Cuaternario en España y Portugal* 1, 191-199.

Elosegui, J., 1979. Estado actual de los estudios de Ciencias Naturales en el País Vasco, Monografías de Eusko Ikaskuntza, Estado Actual de los Estudios Vascos, 81-95.

Goicoetxea, A., 1997. La Sociedad de Ciencias Aranzadi. Medio siglo de Trabajos, 1947-1997. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.

Gómez de Llarena, J., 1950. Datos para la Historia Geológica de la Ría de Pasajes. Estudios Geográficos 11, 501-513.

Gómez de Llarena, J., 1955. Algunos datos sobre los sedimentos recogidos por el "Xauen" en su campaña del otoño de 1952 (X-528). Boletín del Instituto Español de Oceanografía 69, 1-9.

Gómez de Llarena, J., 1960. Observaciones fisiográficas en el litoral de Guipúzcoa. I. La plataforma de abrasión o "rasa mareal". Publicaciones de la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa 13, 1-59.

Gómez Tejedor, J., 1975. Contribución al estudio de las marismas de Vizcaya. En: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Ed.), I Centenario de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 231-241. Madrid.

Gómez Tejedor, J., 1975. Consideraciones fisiográficas y ambientales sobre la ría del Butrón (Vizcaya). Estudios Geológicos 31, 629-637.

Hazera, J., 1956. La basse vallee du Nervion et la Ria de Bilbao. Essai de Geographie Physique. En: Grupo de Ciencias Naturales "Aranzadi"-Real Sociedad Vascongada de Amigos del País (Ed.), Homenaje a D. Joaquín Mendizabal Gortazar, 172-186. Museo de San Telmo, San Sebastián.

Hazera, J., 1968. La región de Bilbao et son arriere pays. Munibe 20, 1-385. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1968003358.pdf>.

Hernández-Pacheco, E., 1932. Síntesis fisiográfica y geológica de España. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica 38, 1-586.

Hernández-Pacheco, F., Asensio Amor, I., 1967. Contribución al estudio fisiográfico-sedimentológico del litoral cantábrico (Górliz-Plencia, Vizcaya). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural 65, 97-111.

Hernández-Pacheco, F., Asensio Amor, I., 1966. Estudio fisiográfico-sedimentológico de la Ría de Guernica. Boletín del Instituto Español de Oceanografía 125, 1-30.

Hernández-Pacheco, F., Llopis Lladó, N., Jordá Cerdá, F., Martínez, J.A., 1957. Libro Guía de la excursión N2. El Cuaternario de la Región Cantábrica. INQUA V Congreso Internacional. Excma. Diputación Provincial de Asturias, Oviedo.

Huckerby, E., Oldfield, F., 1976. The Quaternary vegetational history of the French Pays Basque II. Plant macrofossils and additional pollen-analytical data. New Phytologist 77, 499-526.

Jacquot, M.E., 1864. Description géologique des falaises de Biarritz, Bidart, Guétary et Saint-Jean-De-Luz (Basses-Pyrénées). Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux 25, 1-58.

Laburu, M., 1986. 75 años de historia de la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa 1908-1983. Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa-Diputación Foral de Guipúzcoa, Donostia.

Meaza, G., Ugarte, F.M., 1988. La transformación del espacio natural por el agrosistema vasco-cantábrico: Ría de Gernika-Mundaka. Lurralde 11, 137-147.

Merino, A., Garcia Rodeja, E., Ugarte, F.M., 1992. Suelos y paleosuelos de los sedimentos arenosos del Pleistoceno de Barrika: Génesis y clasificación. En: Cearreta, A., Ugarte, F.M. (Eds.), The late Quaternary in the western Pyrenean Region, 373-383. Servicio de Publicaciones de la Universidad de País Vasco UPV/EHU, Bilbao.

Muñoz, M., Sánchez Goñi, M.F., Ugarte, F.M., 1989-1990. El entorno geo-ambiental del yacimiento arqueológico de Kurtzia (Sopela-Barrika. Costa occidental de Bizkaia). Munibe Ciencias Naturales 41-42, 107-115. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1989-1990107115CN.pdf>.

Navaz, J.M., 1948. Estudio de la ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (con una carta bionómica). Publicaciones de la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa 7, 1-29.

Oldfield, F., 1960. Three pollen-analyses from an inter-glacial mud-bed on the foreshore near Biarritz, south-west France. Bulletin du Centre d'Études et de Recherches Scientifiques Biarritz 3, 53-62.

Oldfield, F., 1960. The coastal mud-bed at Mouligna, Bidart, and the age of the Asturian industry in the Pays Basque. Pollen et Spores 2, 57-70.

Oldfield, F., 1962. Quaternary plant records from the Pays Basque. I. Le Moura, Mouligna, Marbella. Bulletin du Centre d'Études et de Recherches Scientifiques Biarritz 4, 211-217.

Oldfield, F., 1964. Late-Quaternary deposits at Le Moura, Biarritz, South-West France. New Phytologist 63, 374-409.

Oldfield, F., 1967. The Quaternary succession in southwestern France and its correlation. Review of Palaeobotany and Palynology 2, 255-259.

Oldfield, F., 1968. The Quaternary vegetational history of the French Pays Basque I. Stratigraphy and pollen analysis. New Phytologist 67, 677-731.

Oldfield, F., Huckerby, E., 1979. The Quaternary palaeobotany of the French Pays Basque: A summary. Pollen et Spores 21, 337-360.

Oldfield, F., Thompson, R., 1979. Geomagnetic polarity measurements from Pleistocene deposits in Southwest France and their chronological implications. *Geological Journal* 14, 117-126.

Pérez de Rubín, J., 2008. Un siglo de historia oceanográfica del Golfo de Vizcaya (1850-1950) / Bizkaiko Golkoko historia ozeanografikoaren mende bat (1850-1950). Aquarium Donostia, Donostia-San Sebastián.

Santana, R., 1964. Morphologie des bassins de la Bidassoa et de l'Uruméa. Pyrénées basques d'Espagne. Memoria de Tesis Doctoral, Université de Bordeaux.

Sermet, J., 1930. Notes sur l'état morphologique actuel de la côte basque espagnole. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 1, 331-344.

Ugarte, F.M., 1983. Microformas de desagregación granular en las areniscas Paleo-Eocenas de Algorta (Vizcaya). *Lurralde* 6, 119-126.

03. Prehistoria Historiaurrea

Barandiarán Ayerbe, J.M., 1933. Euskalerriko leen-gizona. (Eusko-luretan leengo izan ziran gizonen edesti laburra). Benat Idaztiak, Donostia.

Barandiarán Ayerbe, J.M., 1934. El hombre primitivo en el País Vasco. Itxaropena, Zarauz.

Barandiarán Ayerbe, J.M., 1953. El hombre prehistórico en el País Vasco. Editorial Vasca Ekin, Buenos Aires.

Barandiarán Ayerbe, J.M., 2005. Diario Personal. Volumen I (1917-1936). Desde los primeros trabajos científicos, hasta el inicio del exilio. Sara Bilduma 6, Fundación Barandiarán, Ataun.

Barandiarán Ayerbe, J.M., 2009. Diario Personal. Volumen II (1936-1953). Durante los años de su exilio en el País Vasco Continental. Sara Bilduma 8, Fundación Barandiarán, Ataun.

Barandiarán Maestu, I., 1967. El Paleomesolítico del Pirineo Occidental: bases para una sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico. Volumen 3 de Monografías arqueológicas. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

Barandiarán Maestu, I., 1988. Prehistoria: El Paleolítico. Ed. Auñamendi, Donostia.

Laplace, G., Méroc, L., 1954. Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 51(1-2), 58-66.

04. Antropología física

Altuna J., De la Rúa C., 1989. Dataciones absolutas de los cráneos del yacimiento prehistórico de Urtiaga. *Munibe Antropología-Arkeologia* 41, 23-28. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1989023028AA.pdf>.

Alzualde, A., 2005. Caracterización genética de la población humana de Aldaieta (s. VI-VII d.C., País Vasco). Tesis doctoral, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Azkarate, A., 1999. Necrópolis tardoantigua de Aldaieta (Nanclares de Gamboa, Álava). Diputación Foral de Álava, Dpto. de Cultura, Vitoria/Gasteiz. Memorias de yacimientos alaveses 6.

Baraybar J.P., De-la-Rúa C., 1995. Estudio antropológico de la población de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). Consideraciones sobre la demografía, salud y subsistencia. *Munibe Antropología-Arkeologia* 47, 151-175. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1995151175AA.pdf>

De la Rúa C., 1985. El cráneo vasco: morfología y factores craneofaciales. Diputación Foral de Vizcaya, Bilbao.

De la Rúa, C., Baraybar J.P., Iriando M., Izagirre N., 2001. Estudio antropológico del esqueleto mesolítico del yacimiento de Aizpea (Aribe, Navarra). *Veleia* 10, 361-429.

Izagirre N., De La Rúa, C., 1999. An mtDNA analysis in ancient Basque populations: implications for haplogroup V as a marker for a major Paleolithic expansion from southwestern Europe. *American Journal of Human Genetics* 65, 199-207.

Zapata, L., Cava, A., Iriarte, M.J., Baraybar, J.P., De La Rúa, C., 2002. Mesolithic plant use in the Western Pyrenees: implications for vegetation change, use of wood and human diet. In: Mason, S.L.R., Hather, J.G. (Eds.), *Hunter-Gatherer Archaeobotany*, 96-107. Institute of Archaeology, University College London.

ARANZADI BILDUMA / COLECCIÓN ARANZADI

Aranzadi Zientzia Elkartea, bilduma honen bitartez, Euskal Herriko aztarnategi arkeologiko, paleontologiko eta geologikoetan egindako ikerketen emaitzak modu erakargarri eta dibulgatiboan transmititzea du helburu.

La Sociedad de Ciencias Aranzadi edita esta colección que tiene por objetivo transmitir de un modo atractivo y divulgativo los resultados de las investigaciones realizadas en yacimientos arqueológicos, paleontológicos y geológicos del País Vasco.



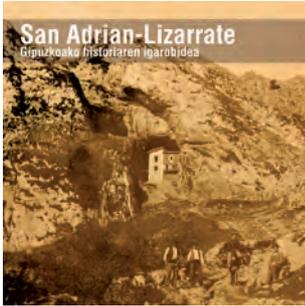
00

Historiaurreko abentura Gipuzkoan. La aventura de la Prehistoria en Gipuzkoa. 2011. Donostia-San Sebastián.



01

Altxerri. 2012. Aia.



02

San Adrian-Lizarrate. Gipuzkoako historiaren igarobidea. La Historia de Gipuzkoa a través del túnel de San Adrián.

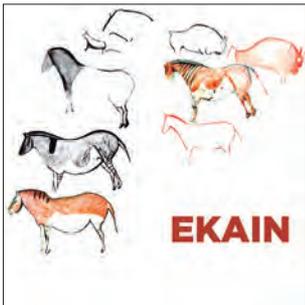
2016. San Adrián-Lizarrate.



03

Altxerri. Arrikruzko lehoia. El león de Arrikruz.

2018. Oñati.



04

Ekain. Historiaurreko zaldien magia. La magia de los caballos de la prehistoria.

2019. Deba.







ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGIA

50 URTE
ANOS
Biba Zientzia!
Ciencia Viva



ASOCIACION ESPAÑOLA PARA EL
ESTUDIO DEL CUATERNARIO



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN





Aranzadi
Bilduma

05

Aranzadi Bilduma

00

Historiaurrearen abentura Gipuzkoan

La aventura de la Prehistoria en Gipuzkoa

01

Altxerri

02

San Adrian-Lizarrate

Gipuzkoako Historiaren igarobidea

*La Historia de Gipuzkoa a través
del túnel de San Adrian*

03

Arrikruz

Arrikruzko lehoia

El león de Arrikruz

04

Ekain

Historiaurreko zaldien magia

La magia de los caballos de la Prehistoria

Foto de portada: Rasa mareal de Aitzuri (Zumaia, Geoparque de la Costa Vasca), 1955. Fondo Joaquín Gómez de Llarena. Archivo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.