

# **La práctica del caleado como marcador material de agencia campesina durante la revolución agraria de la Edad Moderna en el Cantábrico oriental**

por Josu Narbarte, Mattin Aiestaran

Las transformaciones agrarias ocurridas durante la Edad Moderna (siglos XVI-XIX) en el Cantábrico oriental ofrecen un marco óptimo para analizar la agencia campesina a través de sus huellas materiales. Estos cambios, tradicionalmente explicados desde la narrativa de la 'revolución del maíz', supusieron una importante reorganización de los paisajes rurales de la región, dando lugar a los modelos de agricultura 'tradicional' que pervivieron hasta comienzos del siglo XX. Sin embargo, la complejidad de esos procesos, así como los agentes sociales que intervinieron en ellos y las relaciones que se establecieron entre los mismos, no han sido todavía estudiados en profundidad. Este trabajo propone una aproximación a distintos registros (documentales, orales, toponímicos, arqueológicos y geoarqueológicos) relacionados con el caleado como práctica de gestión agraria en este periodo, con el fin de analizar las relaciones sociales y ecológicas que subyacen a su desarrollo y expansión. Para ello, se toman en consideración varios casos de estudio en Gipuzkoa y Navarra, en los que se viene interviniendo en los últimos años desde una perspectiva de Arqueología Agraria. Estos registros muestran el importante nivel de penetración que alcanzó esta práctica como un componente fundamental de los regímenes agrarios que se establecieron tras la introducción del maíz. Además, se constata cómo este tipo de prácticas se llevaban a cabo de un modo relativamente informal y descentralizado, lo que explica su escasa visibilidad en las formas de acción social más institucionalizadas. Se observa, así, la importancia de aproximarse a las prácticas concretas y cotidianas del campesinado en su relación con la tierra y el trabajo, como única vía para descodificar la complejidad de procesos que convergen en la transformación histórica de los paisajes rurales preindustriales.

Edad Moderna, Cantábrico oriental, Sociedades locales, Caserío vasco, *Zea mays*, Arqueología Agraria, Geoarqueología.

Josu Narbarte, University of the Basque Country, Spain, josu.narbarte@ehu.eus, 0000-0002-0297-8526  
Mattin Aiestaran, University of the Basque Country, Spain, maiestaran@aranzadi.eus, 0000-0002-9013-5034

Referee List (DOI 10.36253/fup\_referee\_list)  
FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup\_best\_practice)

Josu Narbarte, Mattin Aiestaran, *La práctica del caleado como marcador material de agencia campesina durante la revolución agraria de la Edad Moderna en el Cantábrico oriental*, © Author(s), CC BY 4.0, DOI 10.36253/979-12-215-0562-7.07, in Juan Antonio Quirós Castillo (edited by), *Local Societies and Peasantry Agencies in Medieval Iberia*, pp. 151-179, 2024, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0562-7, DOI 10.36253/979-12-215-0562-7

Abreviaturas

AD64 = Archives Départementales des Pyrénées Atlantiques

AMA = Archivo Municipal de Ataun;

AMH = Archivo Municipal de Hernani

AMZ = Archivo Municipal de Zestoa

APNB = Archivo de Protocolos Notariales de Bera

KM = Koldo Mitxelena liburutegia (Donostia)

RSBAP = Real Sociedad Bascongadas de Amigos del País.

## 1. Introducción

La Edad Moderna (siglos XVI-XVIII) está marcada por el auge de intercambios de personas, ideas y bienes que, sobre la base de una relación colonial, conectaron Europa con los continentes americano, africano y asiático; proceso que algunos autores han calificado como “proto-globalización”.<sup>1</sup> La activación de estos intercambios no solo incentivó la concentración de capitales comerciales en los centros urbanos de muchas regiones atlánticas de Europa, sino que también promovió una fuerte reorganización de la estructura social, económica, ecológica y cultural de sus respectivos territorios.<sup>2</sup> Este hecho incluyó cambios radicales en las prácticas de gestión agraria que desarrollaban las sociedades europeas;<sup>3</sup> cambios que fueron acompañados de la codificación de una superestructura teórica e ideológica por parte de una incipiente agronomía moderna. Aunque el carácter revolucionario, o no, de estas transformaciones es todavía objeto de controversia,<sup>4</sup> resulta evidente que, al menos en algunas regiones, su desarrollo permitió aumentar de manera considerable las superficies cultivadas y, potencialmente, también su productividad, y que en cualquier caso su desarrollo supuso el inicio de los grandes cambios que atravesarían las sociedades europeas en vísperas de la Revolución Industrial.

El objetivo de la presente contribución consiste en reflexionar, desde una perspectiva arqueológica, sobre el papel que jugó la agencia campesina en el desarrollo de la revolución agraria de la Edad Moderna en los territorios del Cantábrico oriental. Para ello, nos centraremos en el análisis de uno de los principales marcadores de tales cambios: la generalización de la práctica del caleado. La cal se ha empleado desde antiguo como enmienda para combatir

<sup>1</sup> Hopkins, *Globalization*.

<sup>2</sup> Crosby, *The Columbian Exchange*.

<sup>3</sup> Entre estos cambios, destacan la introducción de nuevos cultivos, especialmente del maíz (Fassina, “L’introduzione della coltura del mais;” Cazzola, “L’introduzione del mais;” Fornasin, “Diffusione del mais;” Contis, “Ecclesiastiques et agriculture”); el cerramiento de terrenos comunales (Yelling, *Common Field*; Wordie, “The chronology of English enclosure;” Sylvestre, *La «révolution agraire»*; O’Donnell, “Conflict, agreement and landscape”); la desecación y puesta en cultivo de marismas y pantanos (Williams, *The draining of the Somerset Levels*; Van der Ven, *Man-made Lowlands*; Ciriaco, *Acque e agricoltura*; Morera, “Environmental Change;” Narbarte, Iriarte, Díez Oronoz, Quirós Castillo, “Landscapes of agrarian expansion”); o la adopción de innovaciones ergológicas (Delleaux, “Progrès agricoles;” Barnebeck Andersen, Jensen, Skovsgaard, “The heavy plow”).

<sup>4</sup> Ver, por ejemplo, Moriceau, “Au rendez-vous de la ‘Révolution agricole;” Morineau, *Les faux-semblants d’un démarrage économique*.

la acidez de los suelos, como la que produce el uso de abonos orgánicos.<sup>5</sup> Se trata de una sustancia relativamente fácil de producir a partir de materia prima presente en el medio rural de muchas regiones – roca caliza y vegetación arbustiva susceptible de ser usada como combustible –, pero cuya producción requiere de una serie de recursos y conocimientos que forman una cadena operativa cuya huella material puede rastrearse en una variedad de registros susceptibles de ser comparados entre sí.

En las páginas que siguen, marcaremos en primer lugar los rasgos fundamentales de la transformación agraria de la Edad Moderna en el contexto del Cantábrico oriental. A continuación, presentaremos una breve síntesis de los resultados obtenidos en una serie de trabajos que venimos desarrollando, en los últimos años, en varias localidades de Gipuzkoa y Navarra. Estos estudios han permitido recuperar diversas evidencias documentales, arqueológicas y sedimentológicas de la práctica del caleado, lo que permite elaborar un cuadro general de su extensión e impacto sobre los sistemas agrarios locales en este periodo. Una vez presentadas estas evidencias, plantearemos una serie de reflexiones que, a nuestro juicio, pueden resultar de interés a la hora de analizar las pautas de acción social que refleja este proceso, poniendo el acento en las formas de cooperación y agencia colectiva, la multiplicidad de escalas a las que éstas se manifiestan, y su notable dinamismo y flexibilidad.

## *2. Un nuevo modelo agrario*

Los territorios situados en torno al Cantábrico oriental, encuadrados entre el Pirineo y el valle del Ebro, ofrecen un entorno privilegiado para el estudio de estas cuestiones. Tratándose de un área geográfica de extensión reducida, pero en la que convergen tres de las grandes regiones biogeográficas europeas – atlántica, mediterránea y alpina –<sup>6</sup> (Fig. 1), los sistemas de producción agraria en estos territorios han tendido históricamente a la diversificación. Por ello, la introducción de innovaciones agronómicas en el marco del intercambio atlántico de la Edad Moderna afectó de manera decisiva a parte de estos territorios, mientras que otros se mantuvieron relativamente impermeables.

Precisamente, existe un amplio consenso historiográfico sobre la importancia que revistió, para la evolución social y económica de las comarcas atlánticas de este territorio, la conocida como *revolución del maíz*. Este consenso asume que la introducción de cultivos de origen americano, y especialmente del maíz (*Zea mays*), en el curso del siglo XVI, y su expansión generalizada en el XVII,<sup>7</sup> fue el factor decisivo que permitió la puesta en cultivo de muchas tierras que, hasta entonces, habrían sido impracticables debido a

<sup>5</sup> Connor, Loomis, Cassman, *Crop ecology*.

<sup>6</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-in-europe-2> (fecha de la consulta: 06/08/2024).

<sup>7</sup> Aragón Ruano, “The diffusion of maize.”

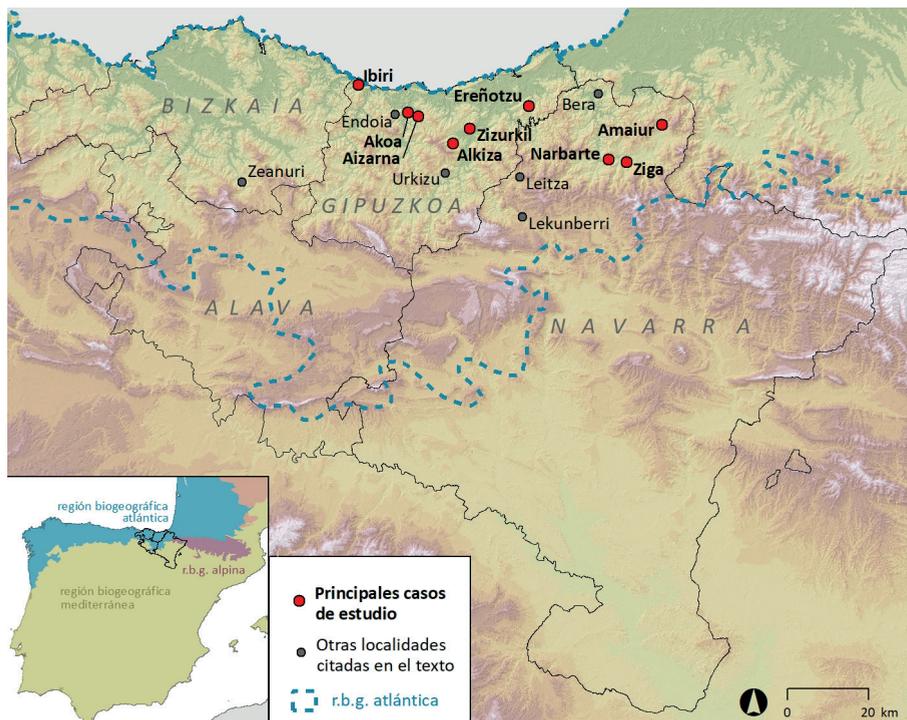


Figura 1. Ubicación de las principales localidades citadas en el texto, en su contexto administrativo y biogeográfico. Fuentes: GeoEuskadi / Sitna / EEA European Environmental Agency.

su topografía, altitud o suelos. De este modo, la roturación de terrenos hasta entonces comunales y destinados, principalmente, a pasto y bosque, y la consiguiente expansión generalizada de las superficies cultivadas, quedaría explicada por el establecimiento de un nuevo régimen agrario, más intensivo que el anterior.<sup>8</sup> En las comarcas mediterráneas y alpinas de la región, por el contrario, estos cambios no llegaron a asentarse o lo hicieron sólo de manera parcial, lo que influyó a su vez en una evolución totalmente diferente de los sistemas agrarios en estas zonas.<sup>9</sup>

La dicotomía entre las zonas afectadas por la *revolución del maíz*, por un lado, y aquéllas donde ésta no llegó, por el otro, se hace evidente al estudiar con detalle los primeros datos sistemáticos con los que contamos para el conjunto de la región, recogidos en el *Diccionario Geográfico-Histórico de España*. Esta obra, publicada por la Real Academia de la Historia en 1802, fue elaborada sobre la base de informaciones proporcionadas, durante las dé-

<sup>8</sup> Caro Baroja, *Etnografía histórica de Navarra*; Bilbao, Fernández de Pinedo, “La producción agraria en el País Vasco peninsular;” Goyhenetche, *Histoire générale du Pays Basque*; Aragón Ruano, “El sector agrario guipuzcoano.”

<sup>9</sup> Bilbao, Fernández de Pinedo, “La producción agraria en el País Vasco peninsular.”

cadass finales del siglo XVIII, por informantes de primera mano – clérigos, secretarios municipales y miembros de las élites locales – a los que se había remitido un formulario estandarizado.<sup>10</sup> El primer volumen del *Diccionario* abarca los territorios de Álava, Bizkaia, Gipuzkoa y Navarra, ofreciendo gran profusión de datos sociales, económicos y etnobotánicos para más de dos mil localidades.<sup>11</sup> La base de tales agroecosistemas y su principal producto era, en prácticamente todos los casos, el trigo (*Triticum* spp.), que el *Diccionario* cita por igual en todos los territorios y en todas las áreas biogeográficas (Fig. 2a). Ahora bien, el cultivo del trigo se complementaba con otros cereales, cuya distribución espacial es reveladora. Por un lado, en las comarcas encuadradas en las regiones biogeográficas mediterránea y alpina, el trigo rotaba con la cebada (*Hordeum vulgare*) (Fig. 2b) – o, más raramente, con la avena (*Avena sativa*) o el centeno (*Secale cereale*) –, dejando después la tierra en barbecho; es decir, según un modelo de rotación trienal vigente desde la Edad Media. Por otro lado, en las áreas atlánticas, el trigo alternaba con el maíz (*Zea mays*), un cereal de origen mesoamericano que se adaptaba adecuadamente a las condiciones bioclimáticas locales (Fig. 2c). En estas comarcas, el trigo y el maíz formaban un ciclo de rotación sin barbecho, completado con otros cultivos menores, fundamentalmente el nabo (*Brassica rapa* subsp. *rapa*) (Fig. 2d), que se empleaba para alimentar el ganado con el que, después, se producía estiércol para abonar los campos, y poder mantener así un ciclo de cultivo intensivo sin barbecho.

Parece por tanto evidente que, tras la introducción de cultivos americanos, las rotaciones trienales vigentes desde el periodo medieval fueron dejando paso a un nuevo sistema basado, sobre todo, en los altos rendimientos proporcionados por el maíz. Este nuevo sistema se afianzó, en primer lugar, a lo largo del litoral de Gipuzkoa y Bizkaia, expandiéndose después por los valles atlánticos de los cuatro territorios. A partir de aquí, el nuevo sistema pudo llegar, a través de las principales vías de comunicación, hasta algunos puntos de la Llanada Alavesa, de la Cuenca de Pamplona y de los valles submontanos adyacentes, pero no más allá, ni al Pirineo ni al valle del Ebro. En cualquier caso, la sustitución de los antiguos ciclos sólo parece haberse producido de manera completa en la vertiente estrictamente cantábrica del territorio, tal y como atestigua la casi total ausencia de menciones al cultivo de cebada o avena y la presencia de cultivos de nabo sólo en dichas áreas. Por ello, el análisis que desarrollaremos en las páginas que siguen se centrará, de manera preferente, en estos territorios propiamente cantábricos.

<sup>10</sup> La documentación relativa a los cuestionarios y los informes enviados por los informantes se conservan en varios archivos locales. P.ej.: AMZ, B/4, Bib.1.1 (1784-5): *Correspondencia con motivo de reunir información sobre la villa para la elaboración de una obra titulada "Diccionario Geográfico de España" y que será realizada por la Academia de la Historia. Acompaña a esta documentación el informe que envía el secretario del ayuntamiento, Ignacio de Errasti, acerca de esta villa.*

<sup>11</sup> El documento puede consultarse en KM, FG 5501: *Diccionario geográfico-histórico de España. Sección I / por la Real Academia de la Historia.*

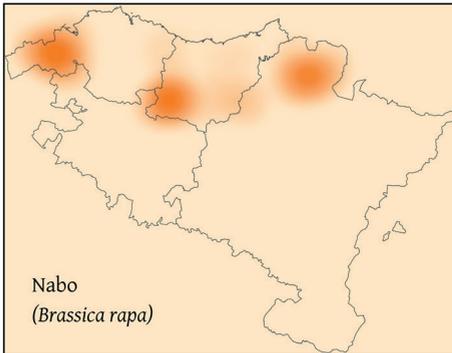
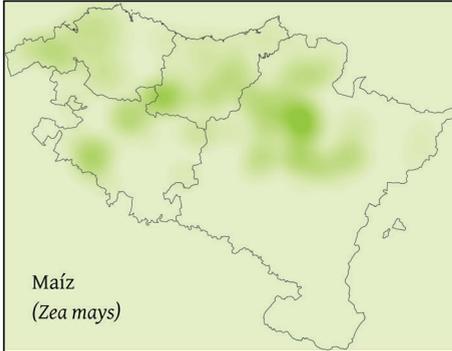
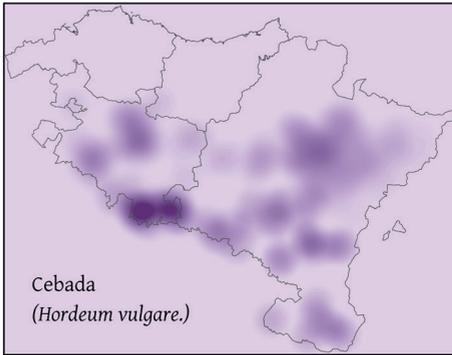
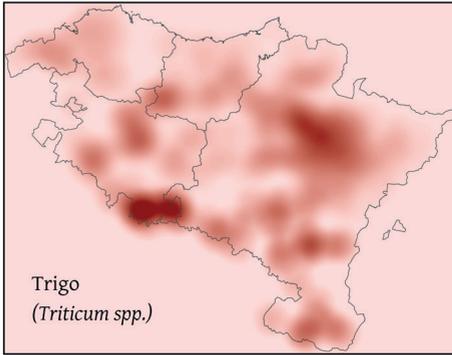


Figura 2. Pautas de distribución de las principales plantas cultivadas en Álava, Bizkaia, Gipuzkoa y Navarra a finales del siglo XVIII, según el *Diccionario Geográfico-Histórico de España* (1802).

### 3. *La práctica del caleado como marcador de intensificación: fuentes*

La introducción de cultivos americanos y la implementación de una rotación bienal sin barbecho no sólo implicó una expansión de la superficie cultivada – tal y como ha sido ya puesto de relieve por la historiografía citada más arriba –, sino que supuso, sobre todo, un cambio radical en la intensidad con la que el suelo era explotado. Esto implicó, como se ha visto, regulares aportes de estiércol, producido con las deyecciones de un ganado estabulado que era, al menos parcialmente, alimentado con los propios cultivos forrajeros que complementaban el ciclo. Dado que estas prácticas de abonado podían también provocar, junto con otros factores, una progresiva acidificación del suelo,<sup>12</sup> su implementación fue acompañada de otro tipo de prácticas orientadas a equilibrar dicho proceso; prácticas entre las que destaca, por su gran visibilidad y efectos a largo plazo, la adición de cal (CaO) en grandes cantidades.<sup>13</sup>

En los últimos años, el Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales (GIPyPAC) de la UPV/EHU y la Sociedad de Ciencias Aranzadi han venido desarrollando varios proyectos de investigación que, desde la perspectiva de una arqueología agraria,<sup>14</sup> han podido confirmar y estudiar en detalle la generalización de la práctica del caleado, a lo largo de la Edad Moderna, en varios contextos de Gipuzkoa y la Navarra cantábrica. Las evidencias recabadas en este sentido abarcan tanto las fuentes documentales y etnográficas como las propias huellas materiales del caleado, que han sido registradas mediante prospecciones superficiales, excavaciones arqueológicas y también mediante la realización de sondeos geoarqueológicos en columna.

#### 3.1. *Fuentes documentales y etnográficas*

Las fuentes documentales disponibles sitúan en plena Edad Moderna el inicio de la expansión del caleado como práctica agraria consolidada. Las menciones más antiguas de su uso datan de principios del siglo XVIII en la Navarra cantábrica, concretamente de 1704 en el valle de Baigorri<sup>15</sup> y en la localidad de Bera,<sup>16</sup> y entre 1705 y 1709 en Leitza y Lekunberri (valle de Larraun).<sup>17</sup> Esta cronología aparece corroborada en las actas de varias reuniones

<sup>12</sup> Bolan, Hedley, “Role of carbon, nitrogen, and sulfur.”

<sup>13</sup> Narbarte-Hernández, Iriarte, Carrancho-Alonso, Olazabal-Uzkudun, Rad, Arriolabengoa, Aranburu, Quirós-Castillo, “Geochemical fingerprint of agricultural liming.”

<sup>14</sup> Kirchner, *Por una arqueología agraria*; Fernández Mier, “Arqueología agraria del norte peninsular.”

<sup>15</sup> AD64, C 21 (1704): *Statuts de la Vallée de Baigorri*.

<sup>16</sup> APNB, 23/43 (actualmente em el Archivo General de Navarra); citado por Mikelarena Peña, “Demografía y economía.”

<sup>17</sup> Citado por Caro Baroja, *Etnografía histórica*, III/35, según informaciones extraídas de la documentación obrante en los Archivos de la Real Academia de la Historia para la elaboración del *Diccionario Histórico-Geográfico de España*, I, 151v.

celebradas por la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País durante la segunda mitad del siglo XVIII, en las que se indica que la cal había comenzado a emplearse como enmienda, aproximadamente, cien años antes, y que el éxito de los experimentos iniciales había incentivado la expansión de dicha práctica al conjunto del país.<sup>18</sup> Pese a su carácter fragmentario, estas fuentes sugieren que la práctica del caleado tuvo amplia difusión desde una fecha relativamente temprana, al menos desde principios del siglo XVIII.

No hay constancia de que la introducción de esta práctica respondiera a un programa agronómico planificado e impulsado por las autoridades políticas o científicas del territorio. La *Bascongada* podría haberlo hecho, ya que sus miembros estaban perfectamente informados de las innovaciones agronómicas en boga en Europa por aquella época.<sup>19</sup> Sin embargo, las actas de sus reuniones se limitan a glosar la “sabiduría” con la que el campesinado local había desarrollado los sistemas de cultivo de la región, hasta convertirla en un “jardín” del que difícilmente sería posible obtener una mayor productividad.<sup>20</sup> Por tanto, la expansión de esta práctica debió responder a la adquisición de un conocimiento de tipo empírico por parte del campesinado, al comprobar su utilidad como enmienda agraria en un contexto de cultivo intensivo con un gran aporte de abonos orgánicos. Así, la *Corografía* de Manuel Larramendi, redactada a mediados del siglo XVIII, aunque publicada a finales del XIX, explica que

la experiencia ha mostrado que aún con todo este abono y fomento flaquean las tierras dentro de algunos años, como que se enfrían y desvirtúan. Para ocurrir á esto de nueve á nueve años por lo común abonan las tierras con cal viva, y por eso apenas hay casería que no tenga su calera para hacer cal, con mucho trabajo y mucho gasto de leña.<sup>21</sup>

Las fuentes documentales de la segunda mitad del siglo XIX y primera del XX, mucho más abundantes, sostienen la idea de que el caleado se convirtió en una de las prácticas más relevantes en el modelo agrario que siguió a la introducción del maíz. En el Archivo Municipal de Hernani, por ejemplo, se conservan numerosas referencias en este sentido, datadas entre 1840 y 1884. Se trata normalmente de solicitudes de corta de broza presentadas ante el alcalde por varios vecinos del barrio rural de Ereñotzu. Muchos de ellos indicaban encontrarse en la necesidad de fabricar cal para “fomentar sus tierras”, “beneficiar las tierras de su respectivo caserío”, “destinarla á las tierras de labranza, que tienen arrendadas”, o “para alimentarse sus tierras, con objeto de conseguir en lo subsiguiente cosechas más copiosas.” Estos labradores establecían una relación directa entre el empleo de cal y la productividad de las cosechas; así lo explicitó Nicolás Arbelaitz en 1840, al declarar “que mediante

<sup>18</sup> Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, *Ensayo de la Sociedad Bascongada*.

<sup>19</sup> Berriochoa Azcárate, *Como un jardín*.

<sup>20</sup> Ver, por ejemplo, los *Extractos* de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, correspondientes a los años 1777-82 y 1791; KM, Fondo Gordeak, J.U. 3378.

<sup>21</sup> Larramendi, *Corografía*.

las desgraciadas circunstancias que se han transcurrido estos seis años continuos, se le ha desmerecido muchísimo su jurisdicción, por la suma necesidad de cal en que se le halla, como aparece de las cosechas recogidas particularmente estos dos últimos años”. También Francisco Olaskoaga hacía referencia, en el mismo año, a esta cuestión, al considerar “una cosa tan saludable, el que mediante sus trabajos [se refiere al caleado] consigan ventajas los pobres labradores, á cuenta de sus sudores, recogiendo cosechas más abundantes”.<sup>22</sup>

La fabricación de cal requería disponer en los caseríos de una cantidad notable de recursos. El primero de ellos era, naturalmente, la propia materia prima: la piedra caliza que se iba a calcinar. Tratándose de una región cuyo substrato está compuesto en gran medida por este tipo de material,<sup>23</sup> su disponibilidad estaba asegurada en muchas comarcas, lo que facilitaba una explotación generalizada. Así lo recoge, por ejemplo, el manuscrito *Guipuzcoaco provinciaren condaira*, redactado por José Ignacio Iztueta en 1875. Hablando de la localidad de Zizurkil, este texto explica que “la piedra caliza es tan fácil de encontrar en los montes de este pueblo, que en cualquier lugar se puede excavar una calera junto a un campo para quemar tanta cal como hace falta para fertilizarlo”.<sup>24</sup>

Un segundo recurso fundamental era el combustible necesario para mantener encendidos los caleros durante el tiempo que duraba la calcinación. Las fuentes etnográficas recogen el empleo de una cierta variedad de materias vegetales para este fin, como las ramas de haya (*Fagus sylvatica*) y avellano (*Corylus avellana*) en Urkizu,<sup>25</sup> o el árgoma (*Ulex europaeus*) en Bera.<sup>26</sup> Éste último arbusto, muy común en las áreas de media montaña de la región, parece haber sido con diferencia el material más extendido para este uso, tal y como refieren también las fuentes orales.

Hay evidencias de que, al menos en algunos contextos, los recursos comunales jugaron un papel relevante en la provisión de combustible para las caleras. Ya en 1704, los Estatutos del valle de Baigorri estipulan, en su artículo 24, la prohibición de que ningún habitante cortara en los “bois communs aucun arbre ny de branchage pour faire cuire de la chaux pour bonifier les terres”,<sup>27</sup> lo que indica una importante presión de esta actividad sobre los bienes comunales del valle, radicados en el macizo de Aldude. En el siglo XIX,

<sup>22</sup> AMH, H 580/8 (1668-1886): *Aprovechamiento de brozas, helecho y argoma*.

<sup>23</sup> Ver el *Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:25.000* publicado por EVE (Gobierno Vasco) ([https://www.eve.eus/Conoce-la-Energia/La-energia-en-Euskadi/Publicaciones/Geologia/Mapa-Geologico-del-Pais-Vasco-a-escala-1-25-00-\(1\)](https://www.eve.eus/Conoce-la-Energia/La-energia-en-Euskadi/Publicaciones/Geologia/Mapa-Geologico-del-Pais-Vasco-a-escala-1-25-00-(1))), fecha de la consulta: 21/01/2021) y el *Mapa Geológico 1:25.000* disponible en la infraestructura de datos geográficos de Navarra (<http://geologia.navarra.es/>), fecha de la consulta: 21/01/2021).

<sup>24</sup> KM, Fondo Gordeak, 091 IZT gui (1875): *Guipuzcoaco provinciaren condaira edo historia: ceñetan jarritzen diradaen arguiro beraren asieratic orain-arte dagozquion barri gogoangarriac / eguin eta zucendu cebana* Juan Ignacio de Iztueta.

<sup>25</sup> Garmendia Larrañaga, “La vida en el medio rural.”

<sup>26</sup> Caro Baroja, *La vida rural*.

<sup>27</sup> AD64, C 21 (1704): *Statuts de la Vallée de Baigorri*.

las ya citadas solicitudes al alcalde de Hernani<sup>28</sup> fueron presentadas, muchas veces, por habitantes de caseríos periféricos, como Juan Esteban Lujanbio, “habitante en el caserío de Acola” (1844 y 1858), o Juan Felipe Oiartzabal, “habitante del caserío Errotarán” (1864); o bien por labradores arrendatarios, como Francisco Olaskoaga, “inclino habitante en el caserío llamado Ereñozuco Echeverri”, o Juan Cruz Etxeberria, “inclino habitante en el caserío llamado Basterrola” (ambos en 1840). Estos particulares solicitaban autorización para cortar “broza” y “argoma” en terrenos de propiedad concejil, “pagando el reconocimiento acostumbrado” que se situaba en un real por carro. Entre los motivos alegados para esta petición, destacan la indisponibilidad de carbón mineral – “puesto que el carbón de piedra le cuesta mucho en razón a que se halla á bastante distancia de dicho caserío [Errotaran] el parage de donde se extrae”, 1864– y, sobre todo, la escasez de recursos propios; p.ej., “para este fin carece de broza”; “careciendo de los elementos necesarios para obtenerla en su jurisdicción”, etcétera. Este hecho permite suponer que otros segmentos más acomodados del campesinado podían estar proveyéndose de este tipo de recursos en montes de propiedad privada, especialmente tras la privatización de gran parte de los comunales, en Gipuzkoa y Bizkaia – no así en Navarra –, a comienzos del siglo XIX.<sup>29</sup>

Un tercer recurso que los caseríos debían movilizar para la fabricación de cal era la propia fuerza de trabajo necesaria para encender el calero y mantenerlo en combustión durante varios días. Larramendi menciona que cada caserío poseía, idealmente, su calera; extremo que retoma, siglo y medio después, Laffite.<sup>30</sup> La fabricación y aplicación de cal era una cláusula común en los contratos de arrendamiento de muchos caseríos, como recoge, por ejemplo, Caro Baroja en el caso del caserío Iparragirre de Bera, a principios del siglo XIX:

*Cada año harán los 4 Ynquilinos una calera de cal de 60 carros, de los cuales darán*

<sup>28</sup> AMH, H 580/8 (1668-886): *Aprovechamiento de brozas, helecho y argoma*.

<sup>29</sup> Aunque las tensiones en torno a la gestión forestal venían repitiéndose desde antiguo (Aragón Ruano, *El bosque guipuzcoano*), la mayoría de las comunidades guipuzcoanas enajenaron sus bienes propios, de manera generalizada, en el curso de la Guerra de Independencia (1808-814), por lo que los procesos desamortizadores de mediados del siglo XIX apenas tuvieron impacto sobre el territorio. Sobre esta cuestión, ver Otaegui Arizmendi, *Gerra eta azienda*.

<sup>30</sup> Laffite, *Agricultura y ganadería*. Lo que entronca con la idea, que después desarrollarían los apologistas y los etnógrafos, del caserío como unidad social y económica autosuficiente, que contaba individualmente con todos los recursos necesarios para su reproducción. Esta noción, presente ya en los trabajos del geógrafo Leoncio Urabayen (Urabayen, *Geografía humana; La casa; Atlas geográfico; Geografía humana II*), fue profusamente estudiada por Julio Caro Baroja en muchos de sus trabajos sobre la historia y la etnografía de estas comarcas (Caro Baroja, “Las bases económicas;” “Sobre la casa;” *Etnografía histórica de Navarra; La casa en Navarra*), siendo posteriormente ampliada y desarrollada por otros investigadores que han incidido en su papel como eje vertebrador de relaciones sociales a escala local (por ejemplo, Douglass, *Echalar and Murelaga*; Floristán Imízcoz, Imízcoz Beunza, *La comunidad rural*; Imízcoz Beunza, *Tierra y sociedad; Comunidad de valle; Voisinage et habitat*).

*al amo 10 carros y lo demás lo echarán sin falta a sus tierras; y para esto les dará el amo 20 pesos y dos libras de pólvora.*<sup>31</sup>

Ahora bien, tampoco eran raras las formas de cooperación de carácter más o menos formalizada, operadas sobre diversos vínculos de parentesco o vecindad.<sup>32</sup> Fueron habituales las asociaciones entre dos o más unidades domésticas para explotar en común una calera. Así consta, por ejemplo, en un deslinde realizado en 1934 entre las casas Akoarretxe y Goikoetxea de Akoa (Fig. 3), donde se hace constar la existencia de un

*Calero del caserío Goikoetxea que, a cambio de sacar los residuos de la calcinación, o sean las cenizas, sobre terreno contiguo del caserío "Akua-arétxe, le reconocerá a este el derecho a usar de este calero.*<sup>33</sup>

Otro ejemplo es el gran calero construido entre las casas Albirenea, Bordakoa y Altzateberea de Narbarte (valle de Bertiz), en cuyo frontispicio se lee una inscripción en la que consta que fue construida por seis socios en el año 1905 (Fig. 4).

La cooperación entre dos o tres caseríos en la explotación de un calero se documenta etnográficamente en otras localidades guipuzcoanas como Urki-zu<sup>34</sup> o Endoia.<sup>35</sup> En otros lugares se documentan asociaciones más amplias, a escala de barrio, como en Bera<sup>36</sup> o Zeanuri.<sup>37</sup>

Una vez implementada, la práctica del caleado pervivió hasta mediados del siglo XX. Así ha quedado reflejado en la abundante literatura etnográfica producida durante la primera mitad del mismo, con informaciones provenientes de diversas comarcas.<sup>38</sup> De hecho, su recuerdo todavía está muy presente entre las comunidades rurales del territorio. Diversos informantes nacidos en la primera mitad del siglo XX aún recuerdan la fabricación y aplicación de cal como uno de los elementos más importantes del ciclo agrario asociado al caserío. Así, pese a tratarse de una práctica actualmente obsoleta, debido tanto a la introducción de enmiendas industriales como al cambio de la funcionalidad de los espacios agrarios, aún se practica de manera recreativa o con fines educativos, tal y como se observa en la Fig. 5, tomada en Aizarna en 2005.

<sup>31</sup> *Papeles de la reedificaz.* de Yparraquirre y otros muchos gastos pagados que pueden servir de noticia, archivo privado de la casa Aroztegia de Bera; citado por Caro Baroja, *La vida rural*.

<sup>32</sup> Como, por otra parte, sucedía en muchos otros aspectos de la vida social en los caseríos; ver, por ejemplo, Lizarralde, "Villa de Oñate;" Douglass, *Echalar and Murelaga*.

<sup>33</sup> Plano obrante en el archivo privado de la casa Akoarretxe de Akoa (Zestoa, Gipuzkoa).

<sup>34</sup> Garmendia Larrañaga, "La vida en el medio rural."

<sup>35</sup> Comunicación personal de Josefa Olaizola, del caserío Akain de dicha localidad, que compartía con el vecino caserío Urtain la propiedad del calero.

<sup>36</sup> Caro Baroja, *La vida rural*.

<sup>37</sup> Llanos, "El calero de San Justo."

<sup>38</sup> Laffite, *Agricultura y ganadería*; Lefebvre, *Les modes de vie*; Caro Baroja, *La vida rural*; "Las bases económicas;" Douglass, *Echalar y Murelaga*; Greenwood, *Unrewarding Wealth*.

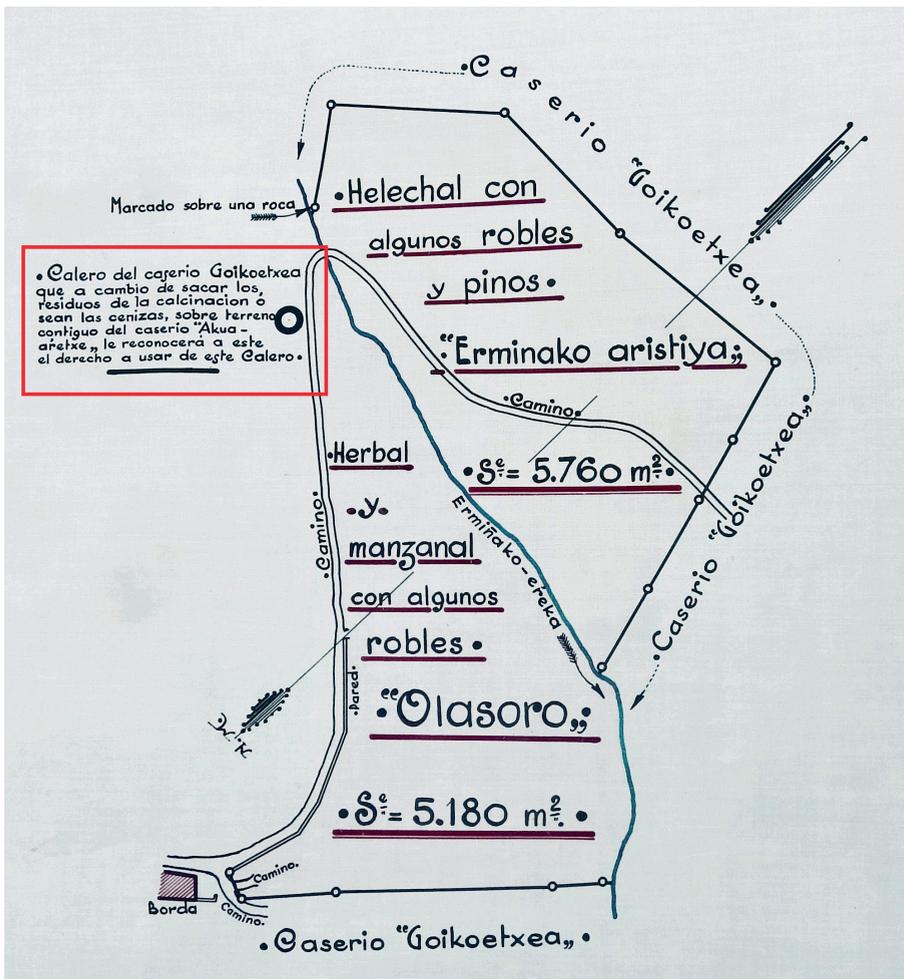


Figura 3. Plano de 1934 conservado en el caserío Akoarretxe de Akoa (Gipuzkoa), en el que se recoge el régimen de cooperación en el que se gestionaba un horno calero.



Figura 4. Calero situado entre los caseríos Albirenea, Bordakoa y Altzatebera de Narbarte (valle de Bertizarana, Navarra).



Figura 5. Demostración de caleado en las fiestas de Aizarna (Gipuzkoa), 2005. Fotografía: Asier Olazabal Uzkudun.

### 3.2. *Marcadores del paisaje: los caleros*

Sobre el terreno, la relevancia que antiguamente tuvo la práctica del caleado dentro de los sistemas de producción agraria del Cantábrico oriental queda atestiguada por la presencia de numerosos caleros salpicando los paisajes de la región durante toda la Edad Moderna. Las referencias documentales más antiguas en este sentido provienen de Aizarna, donde se mencionan varios caleros en una serie de deslindes realizados en 1706, extendiéndose después a otros contextos. Su uso como referencias espaciales de primera magnitud –equivalentes a casas, caminos o mojones– da una idea de la prominencia que estas estructuras habían alcanzado dentro del paisaje local; y, en efecto, distintas prospecciones realizadas entre 2017 y 2020 han permitido detectar un gran número de estas estructuras en el paisaje actual de varias localidades (Tabla I; Fig. 6).

Tipológicamente, las estructuras siguen el modelo constructivo francés, descrito en ese país en varios tratados del siglo XVIII.<sup>39</sup> Se trata de hornos de combustión de forma cilíndrica y dimensiones considerables – entre 1,5 y 2,5 metros de diámetro interior y hasta 2,5 metros de altura –, destinadas a quemar la piedra caliza hasta reducirla a óxido de calcio. Muchos de estos caleros presentan en la actualidad un precario estado de conservación, con numerosas estructuras reconvertidas en silos o basureros o incluso reducidas a escombros (Fig. 6). A pesar de ello, conservan su referencialidad como marcadores del paisaje, tal y como se deduce, por ejemplo, de la pervivencia de microtopónimos contruidos a partir de la palabra vasca para “calero”: *karobi* en dialecto guipuzcoano – Ka(ro)bialde y Ka(ro)bieta en Aizarna, y sendos Karobialdea en Ibiri y Zizurkil –, y *kisu-labe* en dialecto navarro –Kisua/Kisualdea en Amaiur, Kisulabe en Narbarte.

Dada la ausencia de diferencias tipológicas reseñables, resulta prácticamente imposible determinar si la cal producida en estas estructuras se empleaba con fines agrarios o bien para la fabricación de argamasa.<sup>40</sup> En líneas generales, se asume que aquellos caleros situados junto a las casas –la mayoría– responderían principalmente al primer uso, mientras que las unidades aisladas en las zonas más periféricas de las respectivas localidades, en torno a cursos de agua y caminos, podrían haber respondido sobre todo al segundo. En cualquier caso, y considerando que nos hallamos ante unos paisajes caracterizados por su multifuncionalidad,<sup>41</sup> hay que pensar que unos y otros usos debieron de superponerse en función de las necesidades coyunturales de cada momento.

<sup>39</sup> Diderot, D’Alembert, *Encyclopédie*; Fourcroy de Ramecourt, *Art du chaufonnier*; Vicat, *Résumé des connaissances positives*.

<sup>40</sup> Un uso registrado en las fuentes documentales, al menos, desde principios del siglo XVI: p.ej. AMA, 188-02 (1505): *Poder otorgado por la universidad de Ataun*.

<sup>41</sup> Fernández Mier, “Arqueología agraria del norte peninsular.”

Tabla I. Relación de hornos caleros identificados en Aizarna, Alkiza, Ibiri y Zizurkil.

<i>Localidad</i>	<i>Topónimo</i>	<i>Estado</i>
Aizarna (Total: 19)	Aginaga	Sin estructuras visibles
	Aizpuru	Muy erosionado
	Apategi	Erosionado
	Aranguren	Muy erosionado
	Arano	Sin estructuras visibles
	Arrasate Santubarrutia	Erosionado
	Egañazpi	Erosionado
	Ezenarroazpi	Buen estado
	Ezenarrogoikoa	Muy erosionado
	Ibarre	Erosionado
	Kalbarioaldeko sakona	Muy erosionado
	Ka(ro)bialde	Sin estructuras visibles
	Karobieta 1	Muy erosionado
	Karobieta 2	Buen estado
	Kontzejusoroa	Muy erosionado
	Listorritzaga	Restaurado
	Santa Engrazia	Buen estado
	Sorabil 1	Buen estado
	Sorabil 2	Sin estructuras visibles
Alkiza (Total: 8)	Antzieta	Buen estado
	Aritzategiko borda	Muy erosionado
	Arpidetxeberri	Erosionado
	Basazabal	Buen estado
	Igaranzabal	Erosionado
	Intxaurreandiaga	Restaurado
	Sorginzulo	Muy erosionado
	Zumitza	Buen estado
Zizurkil (Total: 16)	Andolako borda	Muy erosionado
	Andrezketa	Buen estado
	Azarolatxiki	Muy erosionado
	Garetza	Erosionado
	Ipidegi	Buen estado
	Irazibar	Restaurado
	Irazu	Erosionado

*segue*

<i>Localidad</i>	<i>Topónimo</i>	<i>Estado</i>
Zizurkil (Total: 16)	Lizardi	Buen estado
	Legarralde	Muy erosionado
	Luzuriaga	Erosionado
	Nekola	Erosionado
	Otatzu	Muy erosionado
	Saratxoeta	Muy erosionado
	Ugartetxeberri	Sin estructuras visibles
	Zarate 1	Erosionado
	Zarate 2	Muy erosionado
Ibiri (Total: 6)	Abeletxe 1	Erosionado
	Abeletxe 2	Erosionado
	Arrigorrieta	Erosionado
	Arrigorrieta	Erosionado
	Arrigorrieta	Erosionado
	Sanblasaldea	Erosionado

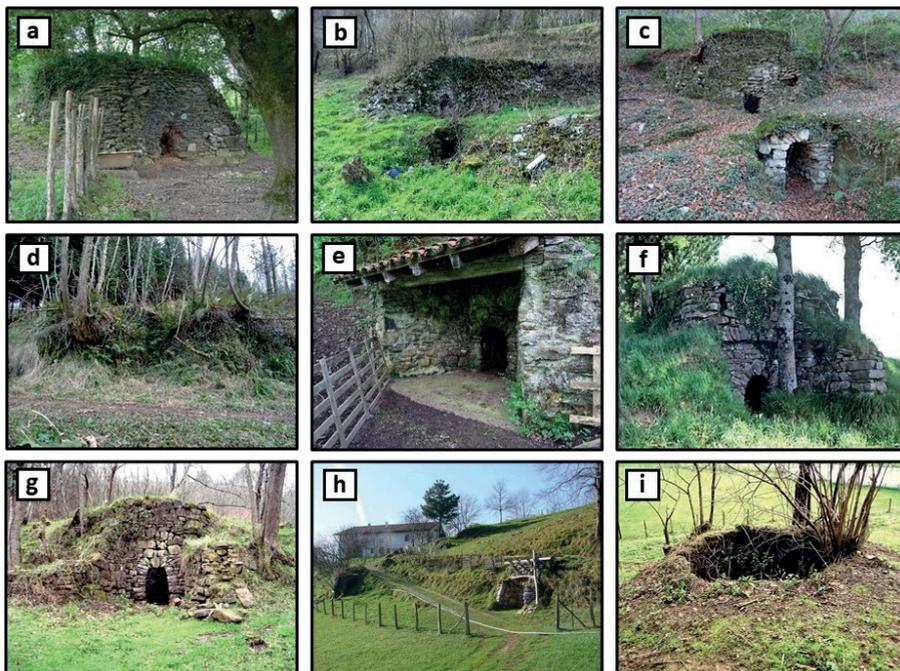


Figura 6. Ejemplos de caleros. (a) Ezenarro-azpi, Aizarna. (b) Ibarre, Aizarna. (c) Karobieta, Aizarna. (d) San Pelaio, Aizarna. (e) Intxaurrandieta, Alkiza. (f) Ipiidegi, Zizurkil. (g) Lizardi, Zizurkil. (h) Andrezketa, Zizurkil. (i) Luzuriaga, Zizurkil.

### 3.3. *Los suelos como archivo*

Las adiciones de cal con fines agrarios también han dejado una notable huella material en los propios suelos cultivados, que han actuado como un archivo de las prácticas productivas del pasado. Esta huella se ha venido documentando de manera recurrente en el curso de los trabajos desarrollados por el GIPyPAC y la Sociedad de Ciencias Aranzadi, tanto mediante la realización de sondeos arqueológicos de pequeña extensión como de la toma de muestras mediante sondeos geoarqueológicos en columna. Los resultados de unas y otras intervenciones han corroborado la relevancia del caleado como práctica de gestión agraria de amplia difusión durante la Edad Moderna, hasta el punto de constituir prácticamente un marcador cronológico en los perfiles estratigráficos que se documentan en este tipo de contextos.

#### 3.3.1. *Sondeos arqueológicos*

Uno de los ámbitos en los que se han podido constatar las huellas del caleado durante la Edad Moderna son los huertos anexos a las casas rurales de Aizarna y Amaiur (valle de Baztan) (Fig. 1). Estos huertos han sido tradicionalmente empleados para el cultivo intensivo de frutas, hortalizas, legumbres o maíz.<sup>42</sup> Su estudio se ha llevado a cabo mediante la realización de catas arqueológicas de pequeñas dimensiones, prestando especial atención no sólo a la recuperación de materiales arqueológicos –en su mayoría, desechos– relacionados con los contextos habitacionales adyacentes, sino sobre todo a la caracterización de los perfiles estratigráficos en los que están incluidos dichos materiales. Se trata de un método que, mediante una intervención puntual y poco invasiva, permite abordar de manera eficaz el estudio arqueológico de núcleos actualmente habitados, tal y como ha sido ensayado, por ejemplo, en varios contextos británicos.<sup>43</sup>

##### a. *Aizarna*

En 2017 se llevó a cabo una primera intervención en la localidad de Aizarna, centrada en la huerta de la casa rectoral, Erretorekoa. La cata (sector 1000), que tenía inicialmente una extensión de 1x1 m, fue ampliada después hasta abarcar 3x3 m, alcanzando una profundidad total de 150 cm. Bajo el nivel de superficie actual (UE 1001, correspondiente al horizonte 10), entre 20 y

<sup>42</sup> En un entorno cercano y de características topo-climáticas similares como es Bizkaia, las investigaciones etnoarqueológicas muestran la imbricada interrelación entre diversas especies, prácticas y conocimientos en la articulación de estos espacios cercanos a las casas y cultivados intensivamente (González Vázquez, “Las huertas”). De hecho, la relación proporcional que existe entre la cercanía de una parcela respecto al lugar de habitación y la intensidad con la que dicha parcela puede cultivarse es una realidad constatada (Van der Veen, “Gardens and fields”).

<sup>43</sup> Lewis, “New avenues;” Lewis, “Test pit excavation.”

50 cm de profundidad se detectó un depósito de tierra limo-arcillosa de color oscuro, indicativo de un alto contenido de materia orgánica (UE 1003, correspondiente al horizonte 1A). El depósito se hallaba truncado por un corte de forma ondulada (UE 1002); éste fue interpretado como el último paso del arado antes del abandono de la agricultura en la parcela, que ocurrió según informantes locales en torno a 1950-1960. Consecuentemente, la UE 1003 correspondería al horizonte superficial 2A de un suelo de cultivo que habría precedido a dicho abandono, continuamente removido por la acción del cultivo desde su formación hasta su abandono.<sup>44</sup>

El sedimento incluido en la UE 1003 presentaba abundantes motas de cal de origen claramente antropogénico, distribuidas homogéneamente por todo el depósito. Además, se recuperaron numerosos fragmentos cerámicos, un elemento habitual en suelos cultivados que indica el aporte de residuos domésticos como abono.<sup>45</sup> Al estar mezclados homogéneamente por toda la UE 1013, estos materiales deben entenderse como el resultado de un periodo prolongado de cultivo, mientras que el suelo representado por dicha UE se mantuvo en uso. La tipología de estos materiales correspondía mayoritariamente a formas revestidas (vidriadas y esmaltadas), lo que inducía a datar el depósito en cuestión entre mediados del siglo XVII y principios del XX. Por debajo de este depósito, la UE 1004 consistía en un depósito de arcillas claras y plásticas de casi 50 cm de potencia, correspondiente al horizonte C, en el que prácticamente no se recuperó material arqueológico alguno.

En resumen, el huerto de Erretorekoa había sido gestionado, antes de su abandono a mediados del siglo XX, mediante un régimen de cultivo intensivo que incluía el aporte regular de materia orgánica (compost, desechos domésticos) para renovar la fertilidad del suelo, y cal para compensar la acidificación producida por ésta.

#### b. *Amaiur*

En 2020 se llevó a cabo una nueva intervención, centrada en este caso en los huertos situados junto a la bastida de origen medieval de Amaiur, en el valle de Baztan (Fig. 1). En esta localidad se realizaron cuatro catas de 1x1 m de extensión, con resultados similares en todas ellas.

El primer sondeo, denominado sector 1000, se abrió en el huerto situado tras la casa Eskortzea (s. XVII), al sureste de la localidad. Se alcanzó una profundidad total de 60 cm, documentándose un perfil estratigráfico compuesto por varios niveles (Fig. 7a). Los depósitos más superficiales, hasta 15 cm de profundidad (UE 1001, 1003 & 1004), formaban el suelo de cultivo actual (horizonte O), caracterizado por un sedimento oscuro, con un alto componente orgánico, del que se recuperaron fragmentos de material cerámico, lítico,

<sup>44</sup> Narbarte-Hernández, Rodríguez Lejarza, Santeramo, Quirós Castillo, Iriarte, "Evidencias de ocupación antigua."

<sup>45</sup> Poirier, "Indices archéologiques d'intensification agraire;" "Archaeological evidence for agrarian manuring;" Poirier, Laüt, "Approches comparées du mobilier hors-site."

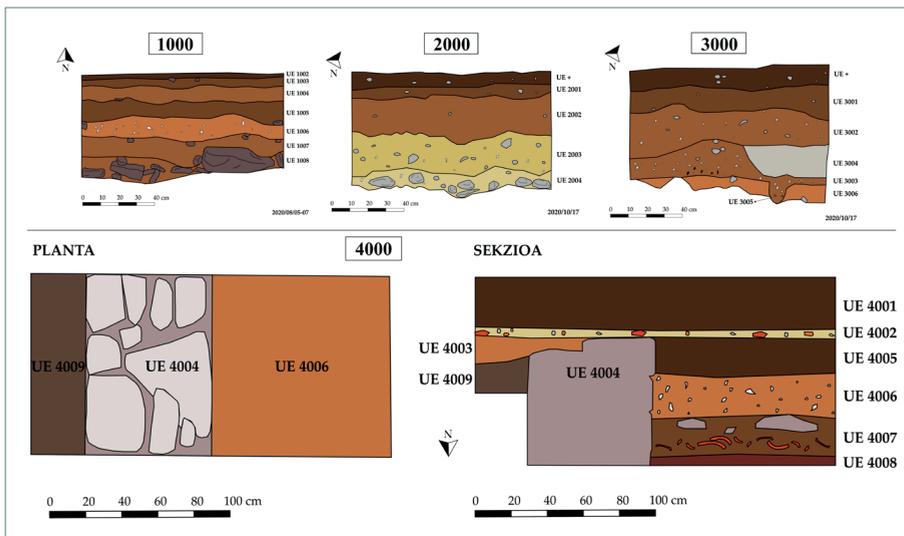


Figura 7. Perfiles estratigráficos de las tres catas realizadas en Amaiur (Navarra).

óseo, vidrio y plástico que indican una cronología reciente, relacionada con las últimas fases de la huerta; de acuerdo con los propietarios de la misma, ésta se cultiva de manera extensiva y como forma de ocio. Bajo estos depósitos, a una profundidad aproximada de entre 15 y 35 cm, se detectó otro depósito formado por dos niveles de tierra limosa (UE 1005, más oscura, horizonte A; y UE 1006, más clara, horizonte B) en los que aparecían fragmentos de cerámicas vidriadas y esmaltadas, cuya cronología se sitúa aproximadamente entre los siglos XVIII y mediados del XX. Ambas unidades presentaban, además, muchas motas de cal en toda su potencia, que desaparecían en las unidades infra y suprayacentes. Finalmente, a 60 cm de profundidad se documentó el sustrato aluvial meteorizado, correspondiente al horizonte C.

El segundo sondeo, correspondiente al sector 2000, se abrió en la trasera de la casa Martinena, a pocos metros de la anterior. La profundidad alcanzada fue de 60 cm (Fig. 7b). El depósito más superficial (UE 2000, 0-5 cm de profundidad, horizonte O) correspondía, de nuevo, al nivel de cultivo de la huerta actual, caracterizado por un sedimento arcilloso muy oscuro, en el que aparecían abundantes fragmentos de tejas, piedras, vidrio, restos óseos y cerámicas modernas de tipo loza blanca o *creamware*. Bajo este depósito, se documentó un segundo depósito formado por dos niveles superpuestos: UE 2001 (5-10 cm), más orgánico, correspondiente al horizonte A; y UE 2002 (10-30 cm), menos orgánico, correspondiente al horizonte B. Ambos se caracterizaban por la presencia de materiales cerámicos adscribibles a cronologías modernas (formas torneadas, vidriadas, esmaltadas y sin revestir), así como fragmentos de carbón y algunas motas de cal. El depósito inferior (UE 2003), por el contrario, estaba formado por un sedimento arcilloso mucho más plás-

tico, con mucha menor presencia de material arqueológico (cerámicas sin revestir, quizá bajomedievales, y algunos fragmentos de escoria), que a 60 cm de profundidad dejaba paso al sustrato meteorizado (horizonte C).

El tercer sondeo (sector 3000) se abrió en el huerto del caserío Bordabeherea, en el extremo septentrional de la bastida de Amaiur. En este caso, se alcanzó una profundidad total de 70 cm, documentando un perfil pluriestratificado (Fig. 7c). El depósito superficial, correspondiente a la huerta actual, estaba formado por tres niveles (UE 3000, de textura suelta y color muy oscuro debido a la presencia de materia orgánica parcialmente humificada, correspondiente al horizonte 1O del suelo de cultivo actual; UE 3001, más claro y arenoso, correspondiente al horizonte 1A; y UE 3002, con varios cantos de arenisca de origen probablemente coluvial, que puede identificarse como el horizonte 1B), entre los que se recuperaron fragmentos de tejas, vidrio y cerámicas. Bajo este depósito se detectó otro (UE 3003), situado entre 48 y 60 cm de profundidad, en el que destacaba la abundancia de inclusiones de cal y carbón, que aumentaban al descender en cota. Se trataba, por tanto, del horizonte 2A de un paleosuelo enterrado bajo la superficie de cultivo actual. Además, este nivel proporcionó abundante material arqueológico: fragmentos de cerámica vidriada y esmaltada, tejas, una concentración de restos óseos (al menos dos individuos ovicápridos), un clavo y un proyectil de arma de fuego de cronología moderna. Por debajo de este nivel se extendía la UE 3005, formada por sedimentos arcillosos de color más claro, correspondientes al horizonte 2B. Tanto las motas de cal como los materiales arqueológicos disminuían conforme se descendía en cota, hasta llegar a la UE 3007, situada a 70 cm de profundidad, que correspondía ya a sedimentos aluviales (horizonte C) sin evidencias de frecuentación humana.

Por último, el cuarto sondeo (sector 4000) se realizó tras la casa Agerrea, en el sector suroccidental del pueblo, alcanzándose una profundidad total de 140 cm. El estrato superficial UE-4001 consistía en un depósito superficial compuesto por tierra orgánica de color oscuro y textura suelta (horizonte O). Éste cubría la UE-4002, un nivel de cemento de 3-4 cm de grosor, y éste a su vez la UE-4003, compuesto por una mezcla de cemento degradado, arcillas amarillas y cal. Ambas incluían material constructivo como tejas y baldosas de corte moderno. Por debajo se situaba la UE-4005, un depósito de tierra arcillosa de color marrón oscuro y textura suelta (horizonte 1A), en el que aparecían incluidos varios fragmentos de material constructivo; a su vez, éste cubría la UE-4006 y la UE-4007, dos depósitos de tierra arcillosa-arenosa de color amarillo a marrón y textura muy suelta (horizontes 1B y 2B), con gran concentración de materiales cerámicos, tejas y cal. Todas ellas se adosaban a un muro de grandes dimensiones (UE-4004), asentado directamente sobre el sustrato de arcillas compactas (horizonte C) en las que se intercalaban cantos de arenisca y óxidos de hierro (UE-4008).

En resumen, los cuatro sectores abiertos en Amaiur proporcionaron un registro más o menos claro de la existencia, bajo las superficies actuales, de un depósito agrario anterior, relacionado con una fase de cultivo intensivo

de los suelos de estos huertos. Dichos depósitos se caracterizaban por la presencia de numerosas motas de cal que indican un aporte regular de este material por parte de los cultivadores, sin duda como enmienda para equilibrar la acidez del suelo; además de numerosos materiales óseos y cerámicos, indicativos de un aporte regular de desechos domésticos (compost), empleados como abono. Aunque mezclados por la acción del cultivo, estos depósitos tienen unas características edafológicas particulares que permiten distinguirlos de los niveles superiores e inferiores, e interpretarlos como el resultado de un proceso de adición prolongado en el tiempo, pero circunscrito a un lapso temporal concreto. La tipología de las cerámicas recuperadas, entre las que predominaban las formas vidriadas y esmaltadas, sitúa estos procesos entre los siglos XVII y primera mitad del XX.

### *3.3.2. Sondeos geoarqueológicos en columna*

Un segundo ámbito de actuación que ha permitido documentar las huellas materiales del caleado en contextos agrarios de la Edad Moderna son los sondeos geoarqueológicos en columna. Este método se basa en la extracción de testigos de sedimento, usando para ello una sonda mecánica que permite acumular varias maniobras superpuestas de hasta un metro de profundidad. Los trabajos arrancaron en 2016 con la realización de varios sondeos en Gipuzkoa, en las localidades de Ibiri (sondeo IBI/1)<sup>46</sup> y Aizarna (sondeos AIZ/1, AIZ/2, AIZ/3, AIZ/4 & AIZ/5); los registros se completaron en 2017 con otros dos sondeos en el barrio de Akoa, anexo a Aizarna (sondeos AKU/1 & AKU/2), y en 2018 con varios sondeos más en Alkiza (sondeo ALK/1) y Zizurkil (sondeos ZIZ/1, ZIZ/3, ZIZ/4 & ZIZ/5). Finalmente, en 2020 se realizaron cinco sondeos más en la localidad baztanesa de Ziga (sondeos ZIG/1 a ZIG/5).

Los sondeos fueron analizados mediante fluorescencia de rayos X (XRF), realizado en el Laboratori Corelab de la Universitat de Barcelona. Se trata de un parámetro que mide la composición elemental de cada muestra, proporcionando una medida semicuantitativa de la concentración de cada elemento con respecto a los demás.<sup>47</sup> Cada sondeo fue analizado a intervalos regulares de 1 cm, obteniendo así una curva continua de la variación en la concentración de cada uno de los elementos. Una de las particularidades que se repetían en la mayor parte los sondeos fue la existencia de un depósito subsuperficial, de potencia variable (desde apenas unos centímetros hasta casi un metro),

<sup>46</sup> Agradecemos a Arantza Aranburu, Martín Arriolabengoa y Eneko Iriarte el habernos facilitado el acceso a este registro.

<sup>47</sup> Para una discusión en detalle del método y sus potencialidades, v. Narbarte-Hernández, Iriarte, Rad, Carrancho-Alonso, González-Sampéris, Peña-Chocarro, Quirós-Castillo, "On the origin of rural landscapes;" Narbarte-Hernández, Iriarte, Rad, Tejerizo, Fernández Eraso, Quirós Castillo, "Long-term construction of Vineyard landscapes;" Narbarte-Hernández, Iriarte, Carrancho-Alonso, Olazabal-Uzkudun, Rad, Arriolabengoa, Aranburu, Quirós-Castillo, "Geochemical fingerprint of agricultural liming."

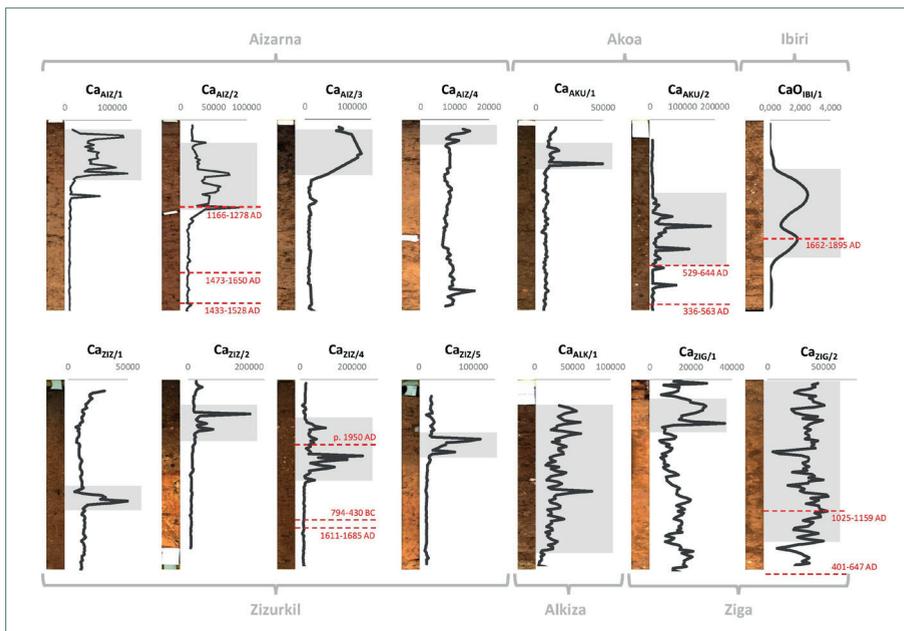


Figura 8. Curva de la concentración de calcio (Ca) en varios sondeos en columna en espacios agrarios de Gipuzkoa y Navarra. Se han sombreado los depósitos agrarios de la Edad Moderna enriquecidos con cal.

caracterizado por una gran concentración de calcio (Ca) que contrasta con unos niveles muy bajos de dicho elemento en los depósitos infra y suprayacentes (Fig. 8). En efecto, el calcio se encuentra por norma general ausente en los sedimentos basales de estos perfiles, mayoritariamente compuestos por arcillas siliciclásticas; por tanto, su alta concentración en unos depósitos muy concretos de cada secuencia sólo puede explicarse como el resultado de una adición antrópica de óxido de calcio, es decir, de cal.

Adicionalmente, los sondeos AIZ/2 y AKU/2 fueron sometidos a análisis de pH en el Laboratorio de Química Agrícola de la Universidad de Burgos. Se analizó una muestra cada 5 cm, obteniendo una curva que, superpuesta a la obtenida de los análisis de XRF, permitió confirmar el efecto de la práctica del caleado sobre la acidez de los suelos. Sin embargo, el abandono de esta práctica, y la generalización del uso de purines en el aprovechamiento ganadero que actualmente caracteriza estos espacios, ha provocado una nueva acidificación de los niveles más superficiales de estos suelos, hasta niveles de pH incluso más bajos que los del sedimento basal.

La datación de estos procesos se llevó a cabo aplicando la técnica del radiocarbono a muestras de sedimento provenientes de distintos niveles estratigráficos de estos perfiles. Los resultados obtenidos se encuentran sintetizados en la Tabla II, aunque deben ser tomados con cautela debido a los problemas de fiabilidad y seguridad que se asocian a este método de datación para crono-

logías tan recientes. Los depósitos enriquecidos con calcio sólo pudieron ser datados directamente en el sondeo IBI/1, donde se obtuvo una fecha calibrada de  $160 \pm 40$  BP, es decir, entre mediados del siglo XVIII y mediados del XIX. En el resto de los sondeos, estos depósitos proporcionaron fechas incoherentes con la secuencia de dataciones obtenidas del resto del perfil –  $800 \pm 40$  BP en el sondeo AIZ/2 y  $2498 \pm 56$  BP en el sondeo ZIZ/4 –, posiblemente debido a la contaminación de las muestras con materia orgánica proveniente de niveles superficiales o simplemente por las remociones provocadas por el cultivo. Por ello, en estos sondeos el depósito enriquecido con calcio sólo pudo datarse de manera relativa a partir de las fechas proporcionadas por los sedimentos inmediatamente infrayacentes. Así, en los sondeos AKU/2 ( $1499 \pm 40$  BP) y ZIG/2 ( $1552 \pm 69$  BP), las dataciones altomedievales de los rellenos de terraza sugieren una vaga datación postclásica para los depósitos enriquecidos con cal, mientras que, en los sondeos AIZ/2 ( $314 \pm 38$  BP) y ZIZ/4 ( $251 \pm 47$  BP) afinan esta estimación hasta situarla *después* de la segunda mitad del siglo XVII o principios del XVIII. Finalmente, la datación de un nivel superficial del sondeo ZIZ/4, situado estratigráficamente por encima del depósito enriquecido con cal, proporcionó una fecha moderna, posterior a 1950, lo que indica que la práctica pervivió en este suelo hasta fechas muy recientes.

En síntesis, el análisis de estos sondeos revela la existencia de un depósito enriquecido con cal en prácticamente todos los suelos cultivados de las seis localidades estudiadas. Esta cal se encuentra ausente en los sedimentos basales, y debe interpretarse como el resultado de un aporte antropogénico que las dataciones radiocarbónicas inducen a situar, aproximadamente, entre mediados del siglo XVIII y mediados del XX. Es decir, se trata de un claro marcador de la nueva rotación agraria de carácter intensivo que se desarrolló durante la Edad Moderna de la mano de la introducción del maíz y otros cultivos americanos, y que pervivió hasta el abandono de la agricultura ‘tradicional’ a consecuencia de la Revolución Industrial.

Tabla II. Relación de dataciones radiocarbónicas obtenidas en los sondeos AIZ/2, AKU/2, ZIZ/4, IBI/1 y ZIG/2.

Sondeo	Prof. (cm)	Tipo muestra	Código lab.	trc (años BP)	Fecha cal.	
					(años – 1s)	(años – 2s)
AIZ/2	47	sedimento	Fi3556	$800 \pm 40$	[1211–1270 AD]	[1166–1278 AD]
	82	sedimento	Fi3495	$314 \pm 38$	[1516–1597 AD] [1618–1643 AD]	[1473–1650 AD]
	97	sedimento	Fi3494	$396 \pm 41$	[1443–1514 AD] [1600–1617 AD]	[1433–1528 AD] [1553–1634 AD]
	142	sedimento	Fi3557	$1545 \pm 45$	[535–614 AD] [435–448 AD] [472–487 AD]	[506–641 AD] [428–497 AD]
AKU/2	77	sedimento	Fi3741	$1499 \pm 40$	[536–622 AD] [477–483 AD]	[529–644 AD] [429–494 AD] [510–518 AD]

*segue*

<i>Sondeo</i>	<i>Prof. (cm)</i>	<i>Tipo muestra</i>	<i>Código lab.</i>	<i>trc (años BP)</i>	<i>Fecha cal. (años - 1s)</i>	<i>Fecha cal. (años - 2 s)</i>
	97	sedimento	Fi3673	1611 ± 50	[486-535 AD] [395-438 AD] [443-473 AD]	[336-563 AD]
AKU/2	117	sedimento	Fi3674	1966 ± 46	[2 BC - 77 AD] [36-31 BC] [21-11 BC]	[56 BC - 131 AD] [88-76 BC]
	137	sedimento	Fi3675	2682 ± 50	[854-803 BC] [895-868 BC]	[930-791 BC]
	36	carbón	Fi4230	Modern	Moderno	Moderno
ZIZ/4	76	carbón	Fi4231	2498 ± 56	[774-727 BC] [718-705 BC] [695-541 BC]	[794-430 BC]
	79	carbón	Fi4233	251 ± 47	[1523-1572 AD] [1630-1676 AD] [1769-1771 AD] [1941-... AD]	[1490-1603 AD] [1611-1685 AD] [1732-1808 AD] [1928-... AD]
IBI/1	61	carbón	Poz-56564	160 ± 40	[1669-1695 AD] [1725-1781 AD] [1797-1812 AD] [1839-1845 AD] [1852-1877 AD] [1916-... AD]	[1662-1895 AD] [1902-... AD]
	70	Sedimento	Beta-657720	960 ± 30		[1025-1159 CE]
	104	Sedimento	DSH11417	1552 ± 69		[385-387 AD] [401-647 AD]
ZIG/2	116	Sedimento	Beta-657721	3390 ± 30		[1574-1564 BCE] [1767-1758 BCE] [1753-1611 BCE] [1863-1855 BCE] [1552-1549 BCE]
	122	Sedimento	DSH11418	1883 ± 25		[83-96 AD] [115-230 AD]

#### 4. Conclusión

En las páginas precedentes hemos expuesto un corpus de evidencias, provenientes de distintas fuentes (documentales, etnográficas, arqueológicas, sedimentológicas), que ilustran claramente la existencia de una importante transformación en las formas de gestión agraria en muchas áreas del Cantábrico oriental durante la Edad Moderna, de la mano de la introducción de cultivos americanos y el establecimiento de sistemas agrarios más intensivos. Pero, si bien este proceso se enmarca indudablemente en una tendencia de fondo que afectó a la mayor parte de las regiones atlánticas de Europa en las mismas fechas, su explicación no puede circunscribirse a una narrativa positivista de simple “mejora” agronómica, sino que debe tener en cuenta a los propios grupos sociales campesinos que, en definitiva, lo implementaron y desarrollaron.

El uso de la cal como enmienda agraria es un buen ejemplo de cómo esta

agencia campesina puede abordarse a partir de las *prácticas* sociales concretas (de producción, relación, transmisión de conocimientos y bienes) en las que los grupos sociales campesinos activaban una serie de relaciones sociales y ecológicas, y a través de ella incidían en su realidad cotidiana. En efecto, la práctica del caleado muestra, ya desde el siglo XVIII, un sorprendente nivel de penetración y estandarización para unas sociedades campesinas que operaban, en teoría, sobre la base de unos modos de producción fuertemente enfocados en la unidad doméstica. Este hecho pone de relieve la existencia de redes de acción colectiva, a menudo informales y poco institucionalizadas, cuyo reflejo material es aún visible en el paisaje, pero cuya definición escapa a las categorías (unidad doméstica, comunidad, cooperación) que habitualmente se manejan en el estudio arqueológico de este tipo de contextos.

Desde este punto de vista, el caleado debe entenderse no sólo en el marco de su funcionalidad como factor de acondicionamiento de los suelos cultivados con un fin productivo, sino también como un elemento en torno al cual se entretejían una serie de labores, objetivos y saberes compartidos a través de diversos vínculos superpuestos de vecindad, parentesco o solidaridad. Este ejemplo muestra, por tanto, que las prácticas sociales de producción son en realidad la suma de numerosas *acciones* que forman parte de un universo mucho más amplio y dinámico de relaciones que se superponen a varias *escalas*, y que se repiten en el tiempo con innumerables variaciones para formar, con su propia acción, la forma misma de transmisión de un corpus de conocimientos ligados a las citadas interacciones.

### *Agradecimientos*

Este texto es el resultado de varios proyectos de investigación que no hubieran podido desarrollarse sin la participación y el trabajo de muchas personas, a las que los autores quieren agradecer su implicación. Los trabajos se enmarcan en los proyectos colectivos “Peasant agency and social complexity in northwestern Iberia in the medieval period (AEI/FEDER UE HAR2016-76094-C4-2R) y “Archaeology of the local societies in Southern Europe: identities, collectives and territorialities” (PID2020-112506GB-C41), financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y desarrollados por el Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales (Gobierno Vasco, IT931-16) y el Grupo de Estudios Rurales (Unidad Asociada UPV/EHU-CSIC). Los sondeos geoarqueológicos realizados entre 2016 y 2020 en varias localidades guipuzcoanas fueron financiados por la Diputación Foral de Gipuzkoa y realizados gracias a la participación de Xuban Albizu Martija, Martin Arriola-bengoa Zubizarreta, Eneko Iriarte, Oihane Mendizabal Sandonís y Riccardo Santeramo. La excavación de Erretorekoa de Aizarna en 2018 contó con la participación de Francisco Gómez Diez, Aitziber González García, Aitziber Gorrotxategi Eizagirre, Gartxot Fidalgo Urain, Asier Olazabal Uzkudun y Ander Rodríguez Lejarza. Las excavaciones de Amaiur en 2020 fueron financia-

das por el Ayuntamiento de Baztan y contaron con la participación de Olaia Granizo, Elene Arenas, Mattane Rodríguez Etxabide, Oihan Ekiza, Nahia Agirre, Leire Malkorra y Leire Arana. Los sondeos geoarqueológicos de Ziga en 2020 se realizaron con la ayuda de Olaintz Calvillo, Unai Iraola, Pablo Mendiburu, Imanol Flores y Leire Malkorra. Iñaki Sanz Azkue proporcionó gran ayuda a la hora de abordar los registros documentales del Archivo Municipal de Hernani. Asimismo, todos estos trabajos han sido posibles gracias a la colaboración de los Ayuntamientos de Alkiza, Baztan, Bertizarana, Zestoa y Zizurkil, y las personas que, por parte de los mismos, prestaron la ayuda necesaria para el desarrollo de los trabajos: Fernando Arzallus Iturri, Ainhoa Azpeitia, Andrés Etxenike Iriarte, Joseba Otondo Bikondoa y Jon Umerez Urrezola. Agradecemos a los editores y revisores de *Reti Medievali Rivista* por su contribución a mejorar sustancialmente la calidad del texto.

## Obras citadas

- Aragón Ruano, Álvaro. *El bosque guipuzcoano en la Edad Moderna. Aprovechamiento, ordenamiento legal y conflictividad*. Donostia/San Sebastián: Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2001.
- Aragón Ruano, Álvaro. "El sector agrario guipuzcoano en la encrucijada de los siglos XVI y XVII." *Lurralde: investigación y espacio* 38 (2015): 89-116.
- Aragón Ruano, Álvaro. "The diffusion of maize in the Cantabrian region and its economic and demographic consequences during the Ancient Regime." *Rural History* 32 (2021): 23-40.
- Barnebeck Andersen, Thomas, Peter Sandholt Jensen, and Christian Volmar Skovsgaard. "The heavy plow and the agricultural revolution in medieval Europe." *Journal of Development Economics* 118 (2016): 133-49.
- Berriochoa Azcárate, Pedro. *Como un jardín. El caserío guipuzcoano entre los siglos XIX y XX*. Bilbao, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, 2014.
- Bilbao Bilbao, Luis María, y Emiliano Fernández de Pinedo y Fernández. "La producción agraria en el País Vasco peninsular, 1537-1850." *Vasconia: Cuadernos de historia-geografía* 2 (1984): 83-198.
- Bolan, Nanthi S., and Mike J. Hedley. "Role of carbon, nitrogen and sulfur cycles in soil acidification." En *Handbook of soil acidity*, ed. by Zdenko Rengel, 29-52. New York: Marcel Dekker, 2003.
- Caro Baroja, Julio. *La vida rural en Vera de Bidasoa (Navarra)*. Madrid: CSIC, 1944.
- Caro Baroja, Julio. "Las bases históricas de una economía 'tradicional'." *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra* 1, no. 2 (1969): 7-33.
- Caro Baroja, Julio. "Sobre la casa, su 'estructura' y sus 'funciones'." *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra* 1, no. 1 (1969): 35-66.
- Caro Baroja, Julio. *Etnografía histórica de Navarra*. III vols. Pamplona: Caja de Ahorros de Navarra, 1971-72.
- Caro Baroja, Julio. *La casa en Navarra*. III vols. Pamplona: Caja de Ahorros de Navarra, 1982.
- Cazzola, Franco. "L'introduzione del mais in Italia e la sua utilizzazione alimentare (sec. XVI-XVIII)." En *La préparation alimentaire des céréales. Rapports présentés à la Table ronde, Ravello, au Centre Universitaire pour les Biens culturels*, éd. par François Sigaut, et Dominique Fournier, 109-27. Strasbourg: Conseil de l'Europe, 1991.
- Ciriaco, Salvatore. *Acque e agricoltura. Venezia, l'Olanda e la bonifica europea in Età Moderna*. Milano: Franco Angeli, 1994.
- Connor, David J., Robert S. Loomis, y Kenneth G. Cassman. *Crop Ecology: productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- Contis, Alain. "Ecclésiastiques et agriculture aquitaine au XVIII<sup>e</sup> siècle. De l'innovation à l'innovation agricole." En *Du ciel à la terre: clergé et agriculture, XVI<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle*, éd. par Régis Bertrand, 109-25. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2008.
- Crosby, Alfred W.J. *The Columbian Exchange: Biological and Cultural consequences of 1492*. Westport: Praeger, 2003.
- Delleaux, Fulgence. "Progrès agricoles et modernisation culturelle au XVIII<sup>e</sup> siècle. Les campagnes du Hainaut au miroir des inventaires de censiers." *Revue du Nord* 362 (2005): 835-59.
- Diccionario Histórico-Geográfico de España*. Madrid: Real Academia de la Historia, 1902.
- Diderot, Denis, et Jean le Rond D'Alembert. *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Paris: André Le Breton, 1751-72.
- Douglass, William A. *Echalar and Murelaga: opportunity and rural exodus in two Spanish Basque villages*. London: C. Hurst & Company, 1975.
- Fassina, Michele. "L'introduzione della coltura del mais nelle campagne venete." *Società e storia* 5 (1982), 15: 31-59.
- Fernández Mier, Margarita. "Arqueología agraria del norte peninsular: líneas de investigación sobre un paisaje multifuncional. El ejemplo de Asturias." En *Arqueología de la producción en época medieval*, editado por Alberto García Porras, 417-42. Granada: Universidad de Granada, 2013.
- Floristán Imízcoz, Alfredo y José María Imízcoz Beunza. "La comunidad rural Vasco-Navarra (s. XV - XIX): ¿un modelo de sociedad?" *Mélanges de la Casa de Velázquez* 29 no. 2 (1993): 193-216.
- Fornasin, Alessio. "Diffusione del mais e alimentazione nelle campagne friulane del Seicento." In *Vivere in Friuli. Saggi di demografia storica*, a cura di Marco Breschi, 21-42. Udine: Forum, 1999.
- Fourcroy de Ramecourt, Charles-René. *Art du chaufonnier*. Paris: Académie des sciences, 1766.

- Garmendia Larrañaga, Juan. "La vida en el medio rural: Urkizu (Tolosa-Gipuzkoa)." *Anuario de Eusko Folklore* 38 (1992-3): 155-66.
- González Vázquez, Araceli, Leonor Peña-Chocarro, y Lydia Zapata-Peña. "Las huertas en el ámbito rural de Euskal Herria. Aproximación etnográfica en los municipios de Otxandio, Zaldibar y Zalla." *Zainak* 22 (2004): 231-58.
- Goyhenetche, Manex. *Histoire générale du Pays Basque*. Tome III. *Évolution économique et sociale du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle*. Baiona: Elkar, 2001.
- Greenwood, Davydd. *Unrewarding Wealth. The Commercialization and Collapse of Agriculture in a Spanish Basque Town*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- Hopkins, Antony G. *Globalization in World History*. New York: W.W. Norton & Co., 2003.
- Imízcoz Beunza, José María. "Tierra y sociedad en la montaña de Navarra: los comunes y los usos comunitarios del Antiguo al Nuevo Régimen: siglos XVIII-XX." *Príncipe de Viana, Anejo* 16 (1992): 175-89.
- Imízcoz Beunza, José María. "Comunidad de Valle y Feudalismo en el norte de la Península: algunas preguntas desde el valle de Baztán." En *Señorío y feudalismo en la Península Ibérica* (ss. XII-XIX), editado por Eliseo Serrano Martín, y Esteban Sarasa Sánchez, 69-86. Zaragoza: Institución Fernando el Católico, 1993.
- Imízcoz Beunza, José María. "Voisinage et habitat dans les communautés des Pyrénées Occidentales entre le XV<sup>e</sup> et le XVIII<sup>e</sup> siècles : de la croissance au blocage." En *Habitats et peuplements dans les Pyrénées au Moyen Âge et à l'époque moderne*, éd. par Jean-Pierre Barraqué, et Philippe Sénac, 327-52. Toulouse: CNRS – Université de Toulouse-Le Mirail, 2009.
- Kirchner, Helena. *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas*. Oxford: Archaeopress, 2010.
- Laffite, Vicente. "Agricultura y ganadería vascongadas." En *Geografía general del País Vasco-Navarro*, editado por Francisco Carreras, 571-646. Barcelona: Editorial de Alberto Martín, 1919.
- Larramendi, Manuel. *Corografía ó descripción general de la Muy Noble y Muy Leal Provincia de Guipúzcoa*. Barcelona: Subirana, 1882 [1756].
- Lefebvre, Théodore. *Les modes de vie dans les Pyrénées atlantiques orientales*. Paris: Armand Collin, 1933.
- Lewis, Carenza. "New Avenues for the Investigation of Currently Occupied Medieval Rural Settlement: Preliminary Observations from the Higher Education Field Academy." *Medieval Archaeology* 51 (2007): 133-63.
- Lewis, Carenza. "Test pit excavation within currently occupied rural settlements: results of the English CORS project in 2016." *Medieval Settlement Research* 32 (2017): 70-8.
- Lizarralde, José Adriano. "Villa de Oñate." *Anuario de Eusko Folklore* 27 (1927): 59-111.
- Llanos, Cristina. "El calero de San Justo (Zeanuri-Bizkaia)." *Anuario de Eusko-Folklore* 48 (2009): 213-22.
- Mikelarena Peña, Fernando. "Demografía y economía en las Cinco Villas de la Montaña navarra en el siglo XVII. El sentido de la crisis." *Príncipe de Viana* 183 (1988): 127-54.
- Morera, Raphaël. "Environmental Change and Globalization in Seventeenth-Century France: Dutch Traders and the Draining of French Wetlands (Arles, Petit Poitou)." *International Review of Social History*, 55, supplement 18: *Globalization, Environmental Change, and Social History* (2010): 79-101.
- Moriceau, Jean-Marc. "Au rendez-vous de la 'Révolution agricole' dans la France du XVIII<sup>e</sup> siècle. À propos des régions de grande culture." *Annales: Histoire, Sciences Sociales* 49, no. 1 (1994): 27-63.
- Morineau, Michel. *Les faux-semblants d'un démarrage économique : agriculture et démographie en France au XVIII<sup>e</sup> siècle*. Paris: Armand Colin, 1971.
- Narbarte, Josu, Eneko Iriarte, Aritz Diez Oronoz, y Juan Antonio Quirós-Castillo. "Landscapes of Agricultural Expansion in the Estuaries of the Basque Coast (Sixteenth-Nineteenth Centuries)." *Journal of Wetland Archaeology* (2022): doi 10.1080/14732971.2022.2062138
- Narbarte-Hernandez, Josu, Eneko Iriarte, Carlos Rad, Ángel Carrancho-Alonso, Penélope González-Sampérez, Leonor Peña-Chocarro, y Juan Antonio Quirós-Castillo. "On the Origin of Rural Landscapes: Looking for Physico-chemical Fingerprints of Historical Agricultural Practice in the Atlantic Basque Country (N Spain)." *Science of the Total Environment* 681 (2019): 66-81.
- Narbarte-Hernández, Josu, Eneko Iriarte, Carlos Rad, Carlos Tejerizo, Javier Fernández Eraso y Juan Antonio Quirós Castillo. "Long-term construction of vineyard landscapes: the deserted village of Torrentejo (Basque Country, Spain)." *Catena* 187 (2020): 104417.
- Narbarte-Hernández, Josu, Eneko Iriarte, Ángel Carrancho-Alonso, Asier Olazabal-Uzkudun,

- Carlos Rad, Martín Arriolabengoa, Arantza Aranburu, y Juan Antonio Quirós-Castillo. "Geochemical fingerprint of agricultural liming as a regular management practice in Modern-period Basque farming." *Science of the Total Environment* 787 (2021): 147525.
- Narbarte-Hernandez, Josu, Ander Rodríguez Lejarza, Riccardo Santeramo, Juan Antonio Quirós Castillo, y Eneko Iriarte. "Evidencias de ocupación antigua en núcleos rurales actualmente habitados: el proyecto arqueológico de Aizarna (Gipuzkoa)." *Munibe Antropología-Arkeología* 69 (2018): 239-56.
- O'Donnell, Ronan. "Conflict, agreement and landscape change: methods of enclosure of the Northern English Countryside." *Journal of Historical Geography* 44 (2014): 109-21.
- Otaegui Arizmendi, Arantza. *Gerra eta hazienda lokalaren krisia: udal ondasunen eta pro-pioen salmenta, Gipuzkoa, 1764-1814*. Donostia: Gipuzkoako Foru Aldundia, 1991.
- Poirier, Nicolas. "Indices archéologiques d'intensification agraire et dynamiques spatiales des terroirs." En *Cultures temporaires et féodalité. Les rotations culturales et l'appropriation du sol dans l'Europe médiévale et moderne*, éd. par Roland Viader, et Christine Rendu, 117-32. Flaran: Presses Universitaires du Mirail, 2014.
- Poirier, Nicolas. "Archaeological evidence for agrarian manuring: Studying the time-space dynamics of agricultural areas with a surface-collected off-site material." En *Agrarian Technology in the Medieval Landscape*, ed. by Jan Klápště. Turnhout: Brepols, 2016.
- Poirier, Nicolas, et Laure Laüt. "Approches comparées du mobilier hors-site : peut-on cerner l'espace agraire antique?" En *Regards croisés sur le Berry ancien : sites, réseaux et territoires. 45<sup>e</sup> supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France*, éd. par Cristina Gandini, et Laure Laüt, 113-33. Tours: ARCHEA-FERAFC, 2013.
- Real Academia de la Historia. *Diccionario geográfico-histórico de España. Sección I. Contiene: Comprende el Reyno de Navarra, Señorío de Vizcaya, y Provincias de Alava y Guipúzcoa*. Madrid: Real Academia de la Historia, 1802.
- Real Sociedad Bascongada de Amigos del País. *Ensayo de la Sociedad Bascongada de los Amigos del País, año 1766, dedicado al Rey N. Señor*. Vitoria: Thomas de Robles, 1768.
- Sylvestre, Nicolas. *La «révolution agraire» de l'Écosse, 1755-1815: une construction historiographique? Étude de cas sur l'Aberdeenshire*. Université de Montréal, 2009 (inédito).
- Urabayen, Leoncio. *La casa navarra*. Madrid: Espasa-Calpe, 1929.
- Urabayen, Leoncio. *Geografía humana de Navarra. La vivienda*, vol. 1. Pamplona: Aramburu, 1929.
- Urabayen, Leoncio. *Atlas geográfico de Navarra*. Pamplona: Imprenta y Librería Emilio García Enciso, 1931.
- Urabayen, Leoncio. *Geografía humana de Navarra. La vivienda*, vol. 2. Madrid: Espasa-Calpe, 1932.
- Van der Veen, Marijke. "Gardens and fields: the intensity and scale of food production." *World Archaeology* 37, no. 2 (2004): 157-63.
- Van de Ven, Gerard. *Man-made Lowlands: History of water management and land reclamation in the Netherlands*. Utrecht: Matrijs, 1994.
- Vicat, Louis-Joseph. *Résumé des connaissances positives actuelles sur les qualités, le choix et la convenance réciproque des matériaux propres à la fabrication des mortiers et ciments calcaires, suivi de notes et tableaux d'expériences justificatives*. Paris: Firmin Didot, 1828.
- Williams, Michael. *The draining of the Somerset Levels*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- Wordie, James Ross. "The chronology of English Enclosure, 1500-1914." *The Economic History Review* 36, no. 4 (1983): 483-505.
- Yelling, James Alfred. *Common Field and Enclosure in England 1450-1850*. London: MacMillan Press, 1977.

Josu Narbarte  
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (España)  
josu.narbarte@ehu.es  
orcid: 0000-0002-0297-8526

Mattin Aiestaran  
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (España)  
maiestaran@aranzadi.eus  
orcid: 0000-0002-9013-5034