

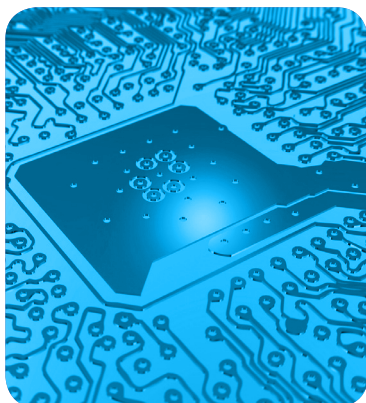
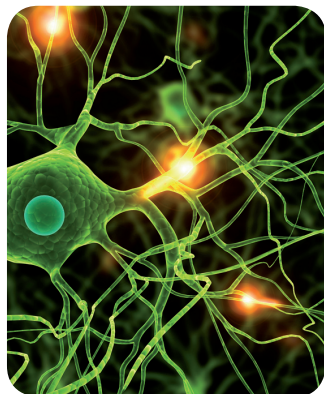
MÁSTERES de la UAM

Facultad de Filosofía
y Letras / 14-15

Arqueología
y Patrimonio



**Amaro Pargo:
Bioarqueología de
un Corsario Canario
de la Edad Moderna**
*Gabriel de Santa Ana
Aguilar*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
MÁSTER EN ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO
CURSO 2014-2015

Trabajo de Fin de Máster

Amaro Pargo: Bioarqueología de un Corsario
Canario de la Edad Moderna



Gabriel de Santa Ana Aguiar

Tutor: Dr. D. Ángel Fuentes Domínguez

Madrid. 10 de septiembre de 2015



ÍNDICE

Resumen	3
1. Introducción: el Proyecto Amaro Pargo	5
2. Contexto Histórico.....	8
2.1. Canarias: objetivo de ataques navales	9
2.2. Carrera de Amaro como comerciante: el origen de su riqueza.....	13
2.3. La leyenda del corsario Amaro Pargo	16
3. Marco teórico.....	19
3.1. Bioarqueología.....	19
3.2. Paleodieta.....	22
4. Estudios precedentes sobre paleodieta en Canarias.....	28
5. Material y Métodos.....	34
5.1. Muestra	34
5.1.1. Exhumación	35
5.1.2. Estudio antropométrico de la muestra.....	37
5.2. Métodos	41
6. Resultados.....	43
7. Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	54
Anexo I	63
Anexo II.....	69

Amaro Pargo: Bioarqueología de un Corsario Canario de la Edad Moderna

Amaro Pargo: Bioarchaeology from an Early Modern Period Canarian Corsair

Resumen:

En este trabajo se presentan los resultados del estudio bioarqueológico realizado sobre nueve individuos procedentes de la tumba familiar de Amaro Pargo, un corsario canario de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII. Una vez contextualizada la figura de Amaro e individualizados los diferentes individuos que componen la muestra, se presenta un estudio de paleodieta realizado a partir del análisis de elementos traza. Los resultados obtenidos a partir de dicho análisis muestran consistencia con lo que se ha podido constatar en una serie de trabajos que también trabajan sobre poblaciones canarias de contextos similares. Además de los resultados propios del marco bioarqueológico, se presenta una serie de conclusiones relativas a la figura histórica que fue Amaro Pargo para Canarias, España y América; cuyo papel sólo se entiende al estudiarlo desde una perspectiva transoceánica.

Palabras clave: Bioarqueología, Elementos traza, Amaro Pargo, Restos humanos

Abstract:

The current paper presents the results of an approach to a dietary pattern of nine individuals buried in famous early modern period corsair Amaro Pargo's family crypt in San Cristóbal de La Laguna, Tenerife. In addition, some new ideas have emerged from a review about his historical background. The bioarchaeological study was carried out from trace element content in bone analysis. The results are consistent with those obtained from similar studies performed in similar archaeological sites. Beside the actual bioarchaeological results, several conclusions shall be presented, in relation to Amaro Pargo as a historical character from a transoceanic point of view, which is the most suitable approach to understand his life.

Key words: Bioarchaeology, Trace elements, Amaro Pargo, Human remains

1. INTRODUCCIÓN: EL PROYECTO AMARO PARGO

El objetivo del presente trabajo consiste en la realización de un estudio bioarqueológico sobre una muestra de nueve individuos procedentes de una cripta ubicada en San Cristóbal de La Laguna. Dichos restos fueron exhumados del lugar donde reposan los restos de Amaro Pargo, en el contexto del Proyecto Amaro Pargo, en el que tomó parte el Laboratorio de Arqueología Forense de la Universidad Autónoma de Madrid (LafUAM).

El proyecto surge a finales de noviembre de 2013, momento en el que, con el fin de promocionar las ventas del videojuego *Assassin's Creed IV: Black Flag*, Ubisoft Entertainment se puso en contacto con la empresa Arqueomedia S. L. La idea inicial consistía en desarrollar un estudio genético de piratas y población española actual para captar la atención de los potenciales consumidores. Sin embargo, a raíz del contacto entre Arqueomedia y el doctor Ángel Fuentes, de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), se planteó la posibilidad de desarrollar un proyecto más ambicioso y complejo, en el que la exhumación de un pirata español sería el colofón mediático.

La primera parte del proyecto consistió en el desarrollo de un estudio de linaje histórico de medio centenar de personajes célebres de la Historia de España, basado en análisis genéticos (linaje por cromosoma X o Y) y del árbol genealógico a partir de los apellidos. También se realizó una promoción en la que se dio la oportunidad a los participantes de compararse con hasta cien personajes históricos españoles que fueron añadidos al rol del videojuego. En esta parte del proyecto participó directamente personal del LafUAM, que se encargó de crear una base de datos epigenética a partir de la cual se establecieron las similitudes.

El punto final de la campaña de promoción de ventas fue la exhumación de los restos de Amaro Pargo y su familia. En un primer momento se dudó entre varias posibilidades, entre ellas la de unos piratas turcos que se habían encontrado en Mallorca, aunque finalmente la dirección científica del proyecto optó por recuperar los restos de la cripta del corsario tinerfeño. A partir de una labor de documentación preliminar se detectó que los restos de Amaro y su familia se encontraban, supuestamente, en una cripta en la iglesia de Santo Domingo de Guzmán, en San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.

Para abordar esta tarea, un equipo coordinado por el profesor Fuentes y Esther Andréu, directora de Arqueomedia S. L., se desplazó a la isla de Tenerife. El antropólogo físico Filippo Scalisi, el arqueólogo Ángel Mora y yo formamos parte del equipo de intervención arqueológica, y posteriormente de estudio en laboratorio. Además se desplazó también una pareja de trabajadores de la empresa Vietnam, encargados de realizar el reportaje gráfico, así como Ana Peralta, la responsable de la producción del proyecto.

Si bien es cierto que la campaña de promoción orquestada por Ubisoft Entertainment se dio por concluida en el momento en que se confirmó la identificación de los restos como los de Amaro y su familia, desde la dirección científica de la intervención se consideró que aún faltaban tareas por realizar una vez alcanzado ese objetivo. A finales del pasado curso se presentó un estudio individualizado sobre los restos de Amaro Pargo así como una contextualización histórica, presentado como mi trabajo de fin de grado, a la espera de obtener los resultados de una serie de análisis realizados a la muestra de nueve individuos encontrados en la cripta.

El presente trabajo constituye la continuación de la investigación iniciada con el trabajo de fin de grado, ampliando el estudio a los nueve individuos encontrados en la cripta e incorporando un estudio de paleodieta realizado sobre la muestra. El punto de

partida es el informe final de intervención realizado por personal del LafUAM, en el que se realizó un estudio antropométrico de cada uno de los individuos. Por otro lado, se incorporan al presente trabajo algunas de las aportaciones realizadas en el ámbito de asignaturas cursadas en el máster, las cuales se indican con notas a pie de página cuando proceda.

De esta forma, habiendo introducido el proyecto, a continuación se presenta el contexto histórico en el que Amaro Pargo vivió. El tercer apartado consiste en el marco teórico de los estudios bioarqueológicos, con especial atención a la paleodieta. El cuarto apartado contiene una revisión de estudios precedentes sobre paleodieta realizados en Canarias. Seguidamente se presentan el apartado de material y método, y el de los resultados obtenidos así como la interpretación de los mismos. Finalmente se presentan las conclusiones obtenidas en el estudio realizado así como unas pinceladas sobre las posibilidades de puesta en valor en relación con el Proyecto Amaro Pargo.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

Amaro Rodríguez Felipe Tejera Machado, también conocido como Amaro Pargo (Fig. 1), nació el 3 de mayo de 1678 en la localidad de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife y murió a los 69 años el cuatro de octubre de 1747 en la misma ciudad. Nació en el seno de una familia acomodada en La Laguna, hijo de Juan Rodríguez Felipe y Beatriz Tejera Machado. Tuvo dos hermanos; Pedro y José, y cinco hermanas, Ana, Francisca, María de Santa Beatriz, Clara de San Juan y Juana de San Vicente Ferrer, de las cuales las tres últimas fueron monjas del convento de Santa Catalina en La Laguna. Fue un comerciante destacado en la historia de Tenerife, capitán de varios barcos, distinguido también por sus firmes creencias religiosas y la solidaridad mostrada con los pobres de la sociedad en la que vivió. En la memoria popular del pueblo canario se le recuerda como el corsario Amaro Pargo.



Figura 1: Retrato de Amaro (García Barbuzano, 2003)

En función de lo dispuesto en su testamento, Amaro murió soltero y sin descendencia. No obstante, se tiene constancia de la existencia de un pleito registrado en el Archivo General Militar de Segovia, por el cual Manuel de la Trinidad Rodríguez, natural de la ciudad de La Habana reclamó la herencia legada tras el fallecimiento de Amaro al sobrino del mismo, Amaro José González de Mesa, designado en el testamento como heredero principal. Rumeu de Armas (2003) señala que este hijo había nacido fruto de la relación que Amaro estableció con Josefina María del Valdespino y Vitrián en Cuba, que Manuel fue declarado como hijo natural de Amaro el 6 de marzo de 1743 y que recibió dinero periódicamente, pero al no ser tenido en cuenta en el testamento viajó a La Laguna a reclamar su herencia en 1760. García Barbuzano (2003: 235-236) indica que el pleito se resolvió al presentar el sobrino, Amaro González de Mesa un recurso de apelación ante la reclamación de Manuel de la Trinidad, con el cual logró resolver la cuestión a su favor.

2.1. Canarias: objetivo de ataques navales

Amaro creció en un contexto histórico en el que la piratería era una amenaza constante para los habitantes del archipiélago. La ubicación estratégica de las islas en el Atlántico, clave en la ruta transoceánica entre Europa y América, fue la razón que justificó

el esfuerzo realizado por parte de la corona castellana para cerrar su conquista y defenderlas frente a los ataques sufridos a lo largo de los siglos posteriores por parte de otras potencias marítimas europeas así como de piratas.

Los primeros antecedentes documentados de episodios piráticos en las islas datan de fechas previas a la conquista castellana, con las arribada de expediciones procedentes de la Península Ibérica que causaron estragos entre la población aborigen (Santana, 2011: 10). Tras la conquista, el desarrollo de las grandes potencias europeas y su expansión por el Atlántico provocó un conflicto de intereses con los españoles que con frecuencia se tradujo en ataques navales contra las islas. En la fase inmediatamente posterior a la conquista, durante los siglos XV y XVI, se produjo la mayor cantidad de ataques piratas en el archipiélago. Posteriormente, los intereses de éstos encontraron mayor beneficio en América, y además se experimentó un importante proceso de fortificación de las islas en esta etapa de transición. A partir del siglo XVII y hasta finales del XVIII Canarias será objetivo de flotas militares, que desplazan los ataques de piratas a un segundo plano, aunque no cesan (Rumeu de Armas, 1991).

Las geografía característica del litoral de las islas, sumado a que éstas eran parada obligatoria para los navíos que realizaban la ruta de indias son la causa de que fuese un punto en el cual los piratas y corsarios esperaban y asaltaban a los barcos de la Flota de Indias (Galán y Fernández, 2007: 12). Un estudio realizado a partir de los ataques documentados en las islas durante los siglos XVII y XVIII¹, sobre las posibles ubicaciones que podían haber servido a piratas y corsarios para alcanzar sus objetivos, permitió detectar una cantidad significativa de puntos que bien por su proximidad a poblaciones o bien por haber podido ser fuente de abastecimiento de agua pudieron haber servido para este propósito en la isla de Tenerife (Fig. 2).

¹ Trabajo realizado en el transcurso de una de las asignaturas del máster, sobre la aplicación de Sistemas de Información Geográficos para abordar una problemática histórica.

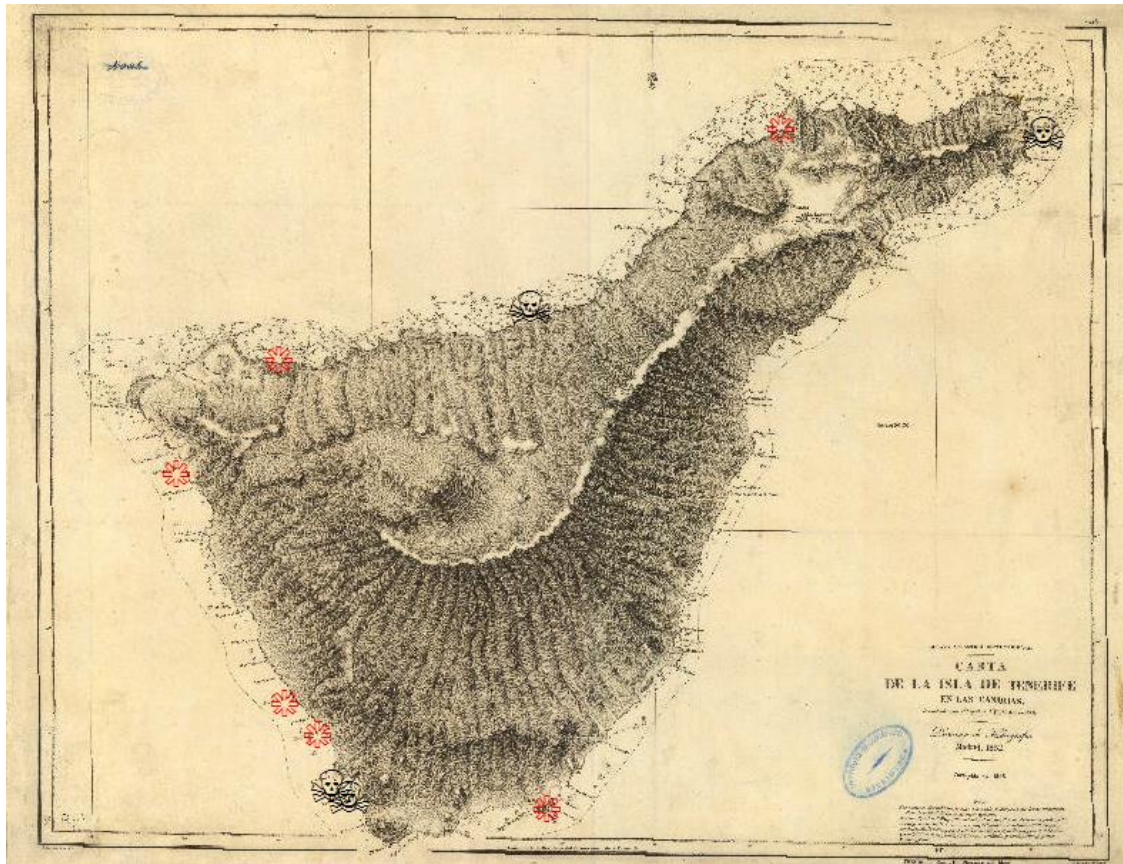


Figura 2: Mapa de Tenerife en el siglo XIX (Elaboración propia a partir de IGN)

Como se aprecia en el mapa, la zona suroeste de la isla presenta la mayor concentración de posibles localizaciones, señalizadas con asteriscos rojos, siendo las calaveras los puntos donde se constataron ataques piratas durante los siglos XVII y XVIII. En general, todos los puntos detectados presentan cierta protección frente a la acción de los vientos Alisios, que soplan en dirección noreste-suroeste. La toponimia fue un factor que se tuvo en cuenta, y que llevó a identificar puntos como el Barranco de las Aguas como un lugar que pudo haber servido como punto de aprovisionamiento de agua potable, o el Barranco del Inglés, que es un topónimo registrado en diversos puntos del archipiélago que por lo general se remite a la actividad de piratas o corsarios británicos.

En el contexto de la Guerra de sucesión a la Corona Española, desarrollada durante la primera década y media del siglo XVIII, Tenerife sufrió algunos de los ataques más importantes de la época (Santana, 2011: 12). Los intereses geopolíticos británicos fueron la causa de que en 1706 John Jennings al frente de una flota compuesta por 13 navíos tratara de asaltar Santa Cruz de Tenerife, aunque acabó siendo repelido. Dos años después, repetiría el intento el corsario británico Woodes Rogers. Con dos embarcaciones capturó un barco que navegaba entre Tenerife y Fuerteventura, haciendo prisioneros a los cerca de

cincuenta pasajeros por quienes luego exigieron un rescate en Santa Cruz de Tenerife. Antonio de Béthencourt (1994: 68) destaca cómo durante el siglo XVIII dos conflictos en los que España se vio inmersa tuvieron repercusiones en la actividad marítima de Canarias. La guerra con la Liga de Hannover, durante la cual no alteró significativamente la práctica del comercio. Contrasta esto con la conocida como Guerra de la Oreja, que estuvo caracterizada por la especial virulencia de todo tipo de ataques navales en las islas. Dos de los ataques más importantes de la historia de Canarias se produjeron en fechas que definen la vida de Amaro. En 1657 Robert Blake destruyó la totalidad de la flota proveniente de América que se encontraba fondeada en el puerto de Santa Cruz de Tenerife, lo cual supuso uno de los mayores golpes a la flota de indias de la Historia y apenas diez años después de la muerte de Amaro, el almirante Horatio Nelson estuvo muy cerca de conquistar la isla, en 1797 (Rumeu, 1991).

Una de las principales ocupaciones de los canarios en aquella época era la vida en el mar, y dada la amenaza constante del momento, no es extraño que en algún momento se hubiesen tenido que enfrentar con piratas o corsarios. Tal es el caso de Amaro, cuya juventud se vio condicionada por estos ataques y como muchos otros paisanos suyos, probó fortuna en el mar desde muy joven (García Barbuzano, 2003: 17). Concepción Reig Ripoll (1991) se entrevistó con Felipe Trujillo, descendiente directo de los sobrinos de Amaro, quien le contó el relato de cómo durante un abordaje, siendo Amaro muy joven aún, aprovechó un momento de distracción saltó al barco enemigo para inutilizar sus cañones, gracias a lo cual se salvó su barco. El capitán para el que Amaro trabajaba, en señal de agradecimiento, le regaló su primer barco con el que se independizó e inició en la vida en el mar.

García Barbuzano (2003: 156) recoge en un pequeño capítulo el testimonio directo de uno de los familiares de Amaro Pargo, Amaro Felipe González de Mesa y Pérez, autor de la obra *Ligera reseña de algunas flotas de combate*, publicada en 1904. En este trabajo se expone cómo la el poder naval era, para el autor, el elemento que definía la superioridad de unas naciones frente a otras. Incluso para aquellas personas que no ostentasen cargos de poder público en la marina, sino que por interés personal dependiesen de la comunicación marítima para desarrollar su profesión, el principio era igualmente válido. Si bien es cierto que no fue Amaro Pargo quien firmó este tratado, no parece difícil establecer algún tipo de conexión entre el pensamiento de su familiar y la vida que él mismo tuvo.

2.2. Carrera de Amaro como comerciante: el origen de su riqueza

La situación del archipiélago en el Atlántico hizo de éste un punto estratégico para las comunicaciones entre América y Europa, y dentro del archipiélago, fue en especial el puerto de Santa Cruz de Tenerife, el centro neurálgico de toda la actividad comercial (de Béthencourt, 1994: 56). Pese a la constante amenaza por parte de piratas y corsarios que frecuentaban las aguas canarias, la actividad comercial con Indias fue el principal motor económico del archipiélago. Este comercio, pese a estar limitado por la Corona, repercutió de forma significativa en varios sectores de la población canaria, como por ejemplo comerciantes, cosecheros y navieros como Amaro hasta la segunda mitad del siglo XVIII (Guimerá y Delgado, 1994: 311). El flujo comercial, de principios de siglo con los principales puertos de Sudamérica y el Caribe fue muy dinámico y con frecuencia superaba las restricciones impuestas por las autoridades castellanas, lo que acabó produciendo un mayor control sobre las mercancías que circulaban entre el archipiélago e Indias.

El conocimiento que Amaro adquirió, a partir de su experiencia personal en el mar, es un factor que contribuyó de manera decisiva a su exitosa carrera comercial en la ruta de Indias. La mayor parte de la fortuna que amasó en vida Amaro fue fruto de la exportación de productos salidos de las tierras que administró. Los vinos procedentes de viñas de vidueño y malvasía repartidas por diversas partes de la isla o el aguardiente que destilaba en varias de sus casas fueron los productos que con mayor frecuencia comerció (García Barbuzano, 2003: 159).

El primer viaje que realizó Amaro hacia América del que se tiene constancia data de principios del siglo XVIII. En el bienio 1703-1705 figura como capitán de la fragata *El Ave María* y *Las Ánimas*, con la que navegó desde Santa Cruz de Tenerife hasta La Habana primero, y un segundo viaje con la misma ruta a bordo del *Nuestra Señora de los Remedios* “*El Gavilán*” (Fariña, 1990: 638). En los fondos documentales del Archivo Histórico Nacional están recogidos documentos en los que se indica que realizó otros viajes en 1713 a Caracas y La Guaira. Morales Padrón (1955) destaca tres viajes más realizados en 1726, 1729 y 1731, en los que participó Amaro, tanto como exportador como importador de vino y aguardiente entre América, Cádiz y Santa Cruz de Tenerife.

Su actividad comercial no se limitó a la exportación de vino y aguardiente. El tabaco también aparece citado con bastante frecuencia en las relaciones de carga que llevaba durante sus viajes. Además la tradición oral señala el comercio de esclavos como

una parte de la actividad comercial realizada por Amaro. García Barbuzano (2003: 183), tras investigar los Protocolos Notariales detectó dos casos de estas características, uno en Santa Cruz de Tenerife y otro en Caracas, siendo el segundo embarcado en Tenerife para su venta en la capital de Venezuela. Se conoce además que una de las personas más cercanas al propio Amaro fue durante muchos años su esclavo, Cristóbal Linche, hasta el punto de que quedase dispuesto que fuese enterrado en la cripta familiar.

García Barbuzano (2003) recoge un hecho interesante, como fue la detención de Amaro por parte de los oficiales de la Casa de Contratación de Cádiz cuando evitó que revisaran la carga de su navío “El Blandón”. Como consecuencia, Amaro estuvo durante un tiempo retenido en casa de uno de sus asociados, al ser considerado sospechoso de realizar actividades comerciales ilícitas.

Parte de la fortuna que amasó fruto de su actividad comercial la invirtió en la adquisición de diferentes propiedades; tanto viviendas como tierras de cultivo repartidas por toda la isla (Tabla 1). Además de las presentadas a continuación, es frecuente encontrar alusiones a propiedades que posiblemente tuvo en alguna de las ciudades del Caribe y América Latina que con frecuencia visitó, como por ejemplo en La Habana. Sin embargo, en los trabajos más completos sobre su vida no hay referencias que confirmen esto.

Tabla 1. Viviendas de Amaro Pargo

Zona	Cantidad	Observaciones
La Laguna	Más de 15	Varias bodegas y destilerías
Santa Cruz de Tenerife	Más de 7	Una bodega
Candelaria	3	Lagar y cisterna
Geneto	2	Lagar y cisterna
Tegueste	3	Dos lagares, cisterna y fuente
El Socorro	2	Dos bodegas, dos lagares, dos cisternas, destilería
Otras	Más de 8	Varias gañanías

Fuente: elaboración propia a partir de García Barbuzano (2003)

En la mayoría de las zonas donde Amaro adquirió viviendas se registran infraestructuras que permiten entender el poder económico que concentraba. Como se aprecia en el apartado de observaciones, llegó a tener varias bodegas y destilerías repartidas por la isla, sumado al hecho de que fue también un destacado terrateniente, con más de 400 hectáreas de tierras de cultivo y a los tributos que recibía dan idea del volumen

de producción de mercancías con las que comerciaba por vía marítima (García Barbuzano, 2003).

Es significativo cómo, de entre la gran cantidad de propiedades de las que se tiene constancia oficial sobre su pertenencia a Amaro, el inmueble más famoso en Tenerife relacionado con este personaje no aparezca en su testamento o en cualquier otro documento oficial. La Casa de Machado, o Casa del Pirata, ubicada en el barrio de Machado, municipio de El Rosario y declarada como Bien de Interés Cultural, fue habitada por última vez por Felipe Trujillo hasta mediados del siglo XX. (Gobierno de Canarias, Decreto 128/2004).

La vivienda actualmente se encuentra en un estado de ruina, fruto de los saqueos a los que ha sido sometida de forma sistemática por parte de quienes trataban de encontrar el tesoro de Amaro Pargo. Tras una primera etapa en la que se perforaron todas las superficies de la casa, donde nunca se encontró rastro alguno del tesoro, los saqueadores optaron por sustraer todo tipo de bienes muebles de gran valor, lo cual ha provocado la imagen desoladora que presenta el lugar (Fig. 3).



Figura 3: Habitación en ruinas de la Casa de Machado (Foto cedida por P. Sosa, 2015)

La Casa de Machado está muy próxima a la ermita de El Rosario, con la que comparte tanto características de la arquitectura tradicional canaria, como el estado de ruina. Pese a la citada declaración como Bien de Interés Cultural y que diversos colectivos locales han tratado de promover su restauración y puesta en valor, hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún tipo de acción en tal sentido (García Barbuzano, 2003: 76). No

obstante, las descripciones realizadas por algunos autores locales como Concepción Reig Ripoll (1991) y Luís Ortega Abraham (1983) dejaron constancia de la distribución del inmueble cuando aún estaba habitada por Felipe Trujillo, descendiente directo de los sobrinos de Amaro Rodríguez Felipe. El hecho de que hubiese estado habitada por este familiar es lo que constata la relación de la vivienda con Amaro. Se tiene también constancia de que una de sus hermanas, Francisca, y dos sobrinos, heredaron parte de los negocios que Amaro había puesto en marcha, lo que les permitió gozar de una situación económica favorable.

2.3. La leyenda del corsario Amaro Pargo

La información relativa a la vida de Amaro Pargo a la que se ha podido acceder es, por lo general, bastante recurrente. Hasta la realización de la exhumación de los restos en la cripta de la iglesia de Santo Domingo, prácticamente todas las referencias consultadas presentaban datos similares, con diferentes aportaciones aisladas, siendo la obra de García Barbuzano (2003) la más completa. Tras la exhumación en noviembre de 2013 se produjo un brote significativo de publicaciones sobre esta figura que si bien fue algo puntual, ha tenido secuelas a lo largo del pasado año y lo que va del presente. Sin embargo, así como algunas de las novedades introducidas han sido descubiertas en el transcurso de la investigación realizada dentro del Proyecto Amaro Pargo (su altura, la edad de la muerte...), también se sigue haciendo mención a otros aspectos sobre los cuales no se ha encontrado referencia alguna son recurrentes en estas publicaciones en la prensa como por ejemplo la supuesta relación de mutuo respeto que mantuvo con el pirata Edward Teach, conocido como Barbanegra.

No se pretende afirmar o desmentir este tipo de afirmaciones, sino presentar la faceta legendaria que se atribuye a los personajes como fue Amaro Rodríguez Felipe. Sin lugar a dudas, la suya es una historia que no finalizó el día de su muerte, ya que tanto la información legada hasta la actualidad como la tradición oral se han encargado de perpetuar su legado, a veces incluso asumiendo ciertas licencias para enriquecerlo. Algunos hechos reales de su vida, como su preocupación por la pobreza que existía en la sociedad tinerfeña en la que vivió, recogidos por García Barbuzano (2003), a menudo se solapan con historias paralelas que contribuyen a avivar su recuerdo.

En la medida de lo posible, la información presentada sobre la figura de Amaro en los subapartados anteriores ha sido obtenida de fuentes con rigor histórico, pero como es

habitual, cuando se estudia sobre personajes históricos como Amaro, no siempre es fácil separar la realidad histórica de la idea romántica que con frecuencia los rodea. El recuerdo colectivo que tiene la sociedad tinerfeña sobre la figura de Amaro se debe a un cúmulo de historias de las que no siempre se puede establecer cuáles son verídicas y cuáles son parte de su leyenda. Un buen ejemplo de esto es el tipo de relación que mantuvo con Sor María de Jesús, la Sierva de Dios, constatada en numerosas testificaciones realizadas en el proceso de beatificación de la monja, así como en el propio sarcófago en el que reposan sus restos ha sido relacionada por la tradición oral con una serie de relatos acontecidos durante los viajes de Amaro, en los cuales salvó la vida en las que casi siempre su vínculo con “la Siervita” fue la causa de su buena fortuna. Pese a que la relación entre ambos está perfectamente constatada, en el imaginario del pueblo tinerfeño desde muy pronto nacieron ideas que, si bien no se pueden calificar de verídicas, sin duda contribuyeron de forma significativa a mantener vivo el recuerdo de Amaro.

La cuestión de la propiedad de la Casa de Machado, es otro aspecto a considerar dentro de este tercer subapartado. Se sabe con seguridad que fue el lugar de residencia de descendientes suyos, pero si realmente le perteneció en algún momento o no, no está tan claro ya que la casa pudo haber sido construida en fechas posteriores a su muerte. La polémica actual ha alcanzado tales dimensiones que existe una corriente defensora de la retirada de la figura de BIC del inmueble por el hecho de no haber pertenecido nunca a Amaro. También en esta línea se incluye la cuestión relativa a su tesoro. Como todo gran pirata, así es como muchas personas lo recuerdan en Tenerife, no podía faltar el cofre lleno de riquezas que reunió fruto de sus aventuras en el mar. Si bien es cierto que tal acumulación de objetos preciosos existió, como refleja en su testamento (García Barbuzano, 2003: 199), lo que no está claro en la actualidad, y probablemente se pueda considerar mejor dentro del ámbito de lo legendario, es la cuestión de la ubicación de dicho tesoro. En la literatura consultada se alude siempre a una cueva localizada en la Punta del Hidalgo, o a la Casa de Machado, causa de su actual estado de ruina. García Barbuzano afirma que siempre estuvo repartido entre una de sus casas de La Laguna y otra en Tegueste. Con independencia de su actual ubicación, esta es sin duda una de las cuestiones que más ha contribuido a perpetuar la figura del capitán lagunero.

El hecho de que para muchas personas Amaro sea recordado como “el Pirata”, es bastante significativo. Se tiene total certeza de que fue un destacado comerciante, que figuró como alférez en alguno de sus viajes. En cualquier caso, nunca fue perseguido por

piratería en una época en la que este tipo de actividades estaban muy vigiladas. Es cierto que los marcos de legalidad de la actividad de alguien como Amaro eran muy estrechos y muy posiblemente en algún momento los traspasó, pero en cualquier caso, y con la información a la que se tuvo acceso, se considera que no se le hace justicia al calificarlo como pirata. No obstante, no se puede obviar como esta idea romántica del pirata imbuida en la sociedad actual fruto de la literatura y la industria cinematográfica, sumado a pequeños detalles como la iconografía de su lápida (Fig. 4) y aquellos que la tradición oral ha ido añadiendo con el paso de los años, son cuestiones que no se puede pasar por alto al realizar una investigación sobre este personaje tan singular.

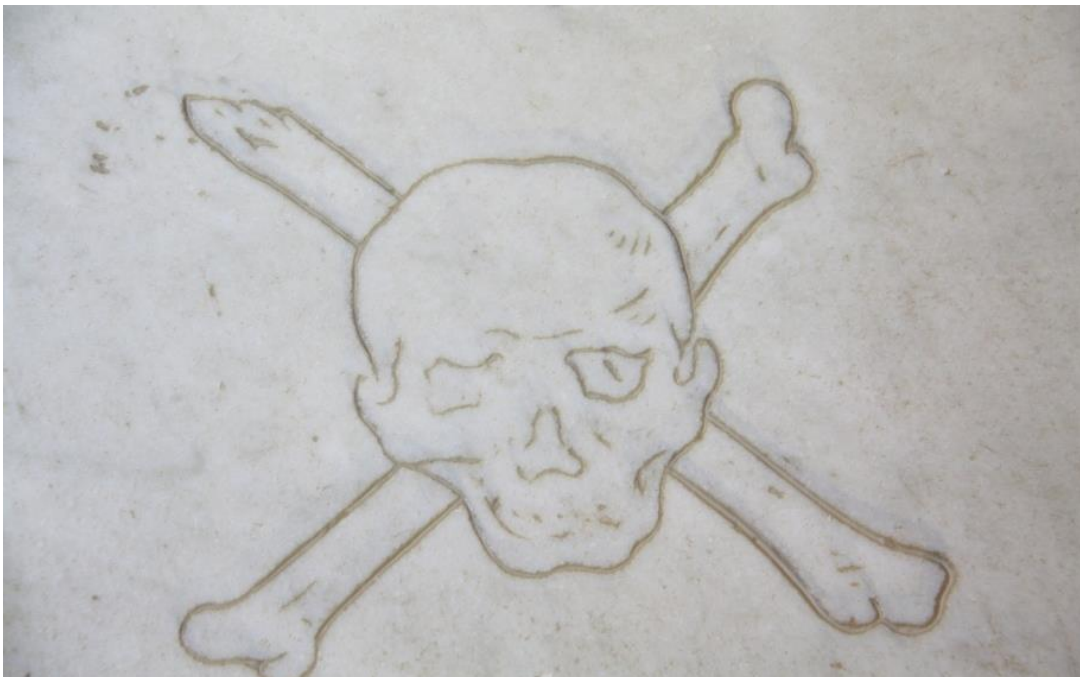


Figura 4: Detalle de la lápida de la cripta de Amaro Pargo (LafUAM, 2013)

Finalmente, es de destacar que en la literatura consultada se encuentra con frecuencia alusiones a su condición de corsario. Si bien parece bastante probable que actuase como corsario en determinadas ocasiones a lo largo de su vida, este hecho no ha podido ser constatado al no encontrarse documento alguno que acredite la concesión de la patente de corso. En el contexto de ataques constantes que atentaban contra los intereses de la Corona, no era raro que se recurriese a la práctica de conceder patentes de corso a los propietarios de embarcaciones en condiciones de oponer resistencia a estos piratas y corsarios extranjeros. Amaro, con toda probabilidad, respondería a este tipo de perfil.

3. MARCO TEÓRICO

Como se indicó en la introducción, de acuerdo con el objetivo planteado, el presente trabajo se enmarca dentro del ámbito de la bioarqueología. De las diferentes líneas de investigación que le son propias, el trabajo se centra en los estudios de paleodieta realizados a partir de elementos traza en restos óseos.

3.1. Bioarqueología

El término Bioarqueología fue acuñado por el arqueólogo británico Grahame Clark en 1972, que lo empleó para explicar el análisis que realizó sobre los restos faunísticos en el yacimiento de Starr Carr, en Inglaterra. Posteriormente, se definió el concepto como la parte de la labor arqueológica cuyo objeto de interés eran los seres vivos en el pasado, entendido como la relación de los grupos humanos con el medio en el que desarrollaron sus actividades (Clark, 1973). A finales de la década de 1970, el término fue redefinido por la antropóloga norteamericana Jane Buikstra, que planteó la necesidad de cambiar el

objetivo de los estudios sobre restos humanos. Hasta la fecha, este tipo de estudios tenía un marcado carácter descriptivo, con un trasfondo racial significativo. La alternativa planteada por la investigadora partía de la definición de la Bioarqueología como un programa de investigación multidisciplinar sobre poblaciones humanas en el pasado a partir de sus restos óseos (Buikstra, 1977).

A partir de estas dos definiciones se configuran dos ámbitos de investigación diferenciados. El primero en el Reino Unido, donde la Bioarqueología engloba el estudio de todas las variantes de seres vivos presentes en el registro arqueológico, mientras que la segunda, la norteamericana, se centra en los restos humanos. Los restos de fauna y flora son materia de estudio de la Zooarqueología y la Paleobotánica respectivamente. En un trabajo de revisión de la subdisciplina reciente se explica que la Bioarqueología “busca contar las historias de nuestros ancestros” (Killgrove, 2013). No a nivel de cada individuo en particular, sino entendido como el conjunto de la Humanidad.

El presente trabajo consta de una parte centrada en estudios propios de la Bioarqueología a partir de los restos óseos de personas. No obstante, pese a que no se hace lo propio con restos de fauna o flora, se considera que sería más acertado el enfoque británico, al tratar de abordar este estudio como la relación que tenían las personas con el medio en el que vivieron en cuanto a sus hábitos de dieta, que estaría compuesta precisamente por los otros dos grupos de seres vivos.

El desarrollo de la especialidad ha estado relacionado con el interés creciente por parte de los arqueólogos en los diferentes elementos que componen el registro material atribuible a seres vivos en los yacimientos. Como consecuencia del desarrollo de esta tendencia, durante las últimas dos décadas se han ido formando equipos multidisciplinarios que agrupan a especialistas en toda una serie de materias susceptibles de ser estudiadas dentro de la Bioarqueología.

Las posibilidades de realizar estudios bioarqueológicos con garantía de éxito pasan por dos aspectos clave: en primer lugar, una adecuada excavación de los restos, reduciendo los posibles daños que puedan sufrir, y en segundo lugar, la recuperación y conservación de los mismos de forma adecuada, evitando la posibilidad de que sufran contaminación tras ser desenterrados (Pruvost *et al.*, 2007). Es importante que la persona responsable de realizar la excavación de los restos tenga conocimientos sobre osteología, o en su defecto, que esté presente algún miembro del equipo con formación de este tipo.

Después de ser excavados, es importante realizar un estudio antropométrico en detalle de la muestra. Es esencial establecer un número mínimo de individuos como punto de partida para poder precisar la cantidad total posteriormente. De esta forma, antes de enviar las correspondientes muestras al laboratorio, es muy importante alcanzar el mayor grado de fiabilidad sobre la correcta individualización de los restos. Una vez realizado este proceso, las muestras se envían a laboratorios donde se puede realizar toda una serie de análisis que el investigador debe conocer y solicitar en función de sus necesidades. Siguiendo el trabajo de Killgrove (2013), se distinguen cuatro áreas:

a) Análisis estadístico y genética de poblaciones

Con el objetivo de adquirir un mayor grado de conocimiento sobre la variabilidad existente entre los seres humanos, los análisis estadísticos realizados a partir de los estudios antropométricos han superado la idea de tomar medidas y describir los restos óseos. Una de las líneas de investigación más prolíficas dentro de la Bioarqueología en los últimos años es la de los estudios de relación, o de linaje, biológicos, conocida como distancia biológica (Pietrusewsky, 2008). Esto, a su vez, ha sido complementado con la posibilidad de realizar estudios genéticos, que aportan resultados más fiables que los de distancia biológica, aunque presentan la dificultad de que son destructivos y de que pueden existir limitaciones de carácter ético y/o legal que impidan realizar este tipo de análisis (Killgrove, 2013).

b) Estudios de Paleodemografía

Como en el caso de análisis estadísticos y genética de poblaciones, la paleografía ha experimentado un avance significativo desde comienzos del nuevo siglo. Se ha pasado de aspirar a conocer la estructura demográfica de la sociedad (edad de la muerte, distribución por sexos) como objetivo de este tipo de estudios, a cuestiones más complejas como fenómenos de migración, estado de salud o cómo los cambios medioambientales afectaron a las poblaciones. La base de este tipo de estudios son las fuentes históricas y los restos óseos (Chamberlain, 2006; Milner *et al.*, 2008).

c) Paleopatología

El estudio de las enfermedades y de los episodios traumáticos en los restos óseos se remonta al siglo XIX, con los estudios de Marc Armand Ruffer sobre momias (Killgrove, 2013). El largo proceso evolutivo desde entonces hasta la actualidad ha llevado a la

Bioarqueología a interesarse por cuestiones muy específicas como las infecciones, traumas, alteraciones en el crecimiento o enfermedades dentales entre otras. Existen manuales especializados en la identificación de lesiones patológicas en restos humanos (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998 y Ortner, 2003).

d) Análisis bioquímicos

Los avances experimentados en el ámbito de los análisis químicos sobre materiales biológicos han permitido incorporar esta posibilidad a las opciones de las que se dispone para afrontar un estudio bioarqueológico. Existen tres tipos de análisis diferentes; en primer lugar, el de isótopos estables, que permite obtener información sobre dieta, lugar de origen del individuo. En segundo lugar, de elementos traza, empleados mayoritariamente para cuestiones de dieta y finalmente, los estudios genéticos, con aplicación en las tres áreas previamente citadas.

3.2. Paleodieta

“La dieta (alimentos consumidos) y la nutrición (nutrientes que estos alimentos proporcionan) son elementos fundamentales para la salud y el bienestar de una persona. Pero además, los diferentes tipos de alimento producidos y consumidos juegan un papel importante en la estructuración de la sociedad” (Larsen, 2002: 120). Esta definición del investigador norteamericano se puede considerar como la base sobre la que se asienta el concepto así como la investigación sobre paleodieta. El estudio del patrón alimenticio de las poblaciones a lo largo del pasado, se puede realizar a partir de análisis llevados a cabo sobre los restos de seres vivos que se conservan en la actualidad. Entre dichos restos adquieren especial relevancia los huesos.

La investigación no se limita a detectar lo que comían las poblaciones para sobrevivir, sino que a partir de este dato se estudia otro tipo de cuestiones que amplían el conocimiento sobre las poblaciones que se investigan. A la hora de profundizar en el conocimiento sobre las sociedades en el pasado surgen cuestiones sobre el tipo de alimentación que tendrían, cómo se reflejaría en las poblaciones la existencia de estructuras sociales estratificadas, su estado de salud y otros muchos interrogantes (Malgosa y Subirà, 1997). De hecho, este tipo de estudios, cada vez más empleado sobre poblaciones del pasado, también se ha empleado para abordar problemáticas de salud actuales (Killgrove, 2013). Por tanto, los estudios de paleodieta, realizados a partir de análisis de la composición química de los restos de seres vivos, constituyen una de las

formas de abordar estas cuestiones ya que la dieta es un elemento que define a las poblaciones y su relación con el medio en el que vivieron. (Cervera, 2012; Lazzati *et al.*, 2015).

De entre las diferentes posibilidades de realizar este tipo de estudios, dos de las más empleadas son los de isótopos estables y los de elementos traza, coincidiendo ambos en que se hacen a partir de estudios sobre restos de tejido óseo de los seres vivos. En este sentido, es de señalar que el hueso está compuesto por una matriz orgánica, aproximadamente el 30%, y el restante 70% son las sales minerales inorgánicas que la impregnan, básicamente hidroxiapatita. Esta división es lo que posibilita realizar los dos tipos de análisis para obtener información sobre la dieta; siendo el de isótopos estables el empleado sobre la matriz orgánica y el de elementos traza para la fracción inorgánica (Mays, 1998).

El presente trabajo se centra en concreto en el análisis de elementos traza u oligoelementos, presentes en el organismo humano por el hecho de haber sido ingeridos a través de la alimentación o bien por exposición ambiental. Los trabajos pioneros en la investigación sobre paleodieta a partir de estos elementos surgieron durante la segunda mitad del siglo XX. Estas aproximaciones iniciales sentaron las bases de esta línea de investigación estableciendo relaciones entre elementos como el estroncio y el calcio como reflejo del tipo de alimentación de los seres vivos en el pasado (Comar *et al.*, 1957; Parker, 1968; Parker y Toots, 1970; Steadman *et al.*, 1958; Toots y Voorhies, 1965, citados por Gallelo, 2014). El objetivo de estos estudios era el de establecer una serie de diferencias perceptibles a través de estos análisis para distinguir entre patrones alimentarios de base vegetal frente a los de proteína animal.

Una de las principales conclusiones a las que se llegó fue que la cantidad de estroncio absorbido por el organismo es decreciente conforme se asciende en los niveles de la cadena trófica (Fig. 5). Las plantas obtienen el estroncio directamente del medio que las rodea y los herbívoros a su vez de las plantas. En el momento en que son asimilados por estos animales, el reservorio de estos elementos pasa a ser el hueso lo cual justifica que no se transmitan cantidades significativas a quienes se alimentan de estos consumidores primarios. De esta forma, conforme más se asciende en la cadena trófica, menores son las cantidades de este elemento presentes.

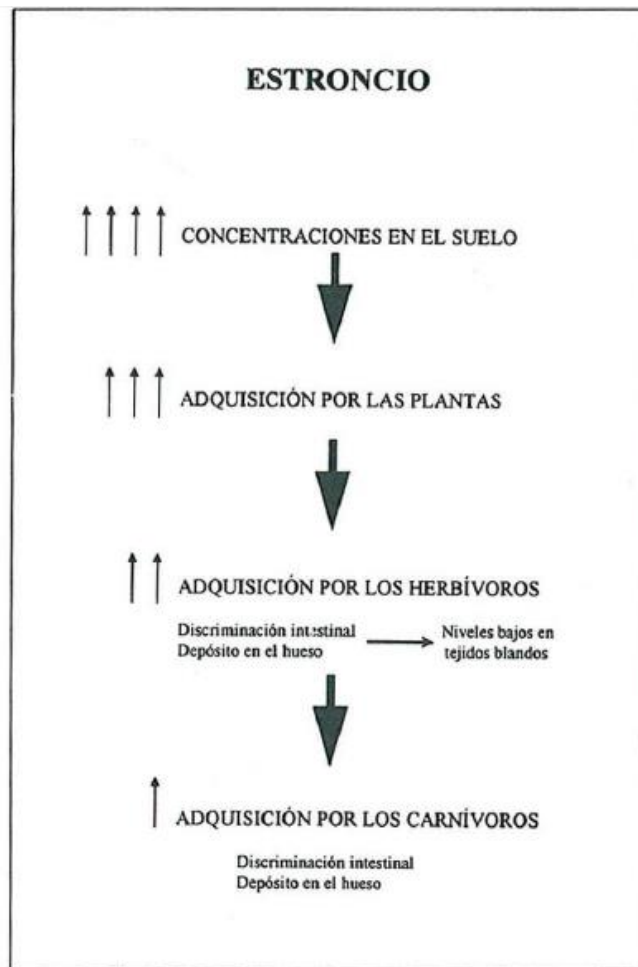


Figura 5: Absorción de estroncio en la cadena trófica (Malgosa y Subirà, 1997: 113)

A raíz de las investigaciones sobre estroncio surgieron otras para diferentes elementos, como el bario o el vanadio de comportamiento similar al estroncio. Ocurre lo contrario con elementos como el cobre o el zinc, que están más presentes en los niveles superiores de la cadena trófica porque su reservorio está constituido por los tejidos musculares (Klepinger, 1984; Francalacci y Borgognini, 1988).

Los elementos empleados con más frecuencia como indicadores de dieta basada en el consumo de vegetales y cereales son el estroncio, el bario y el magnesio, ya que suelen presentarse en cantidades elevadas en animales herbívoros, así como el zinc y el cobre son buenos indicadores de dieta a base de carne (Gallello, 2008: 6). Otros autores defienden la mayor importancia de tres de estos elementos por encima del resto, estroncio, bario y zinc, en función de los resultados obtenidos a partir de las investigaciones realizadas en la década de 1980 por autores como Sillen, Fornaciari o Price (Busetto *et al.*, 2008: 355).

El estroncio es uno de los elementos más empleados en estudios de paleodieta. Como se indicó previamente, las concentraciones elevadas de este elemento en hueso están relacionadas con el consumo de vegetales como especias, raíces, cereales, leguminosas y también en alimentos de origen marino (Trancho y Robledo, 2003; Allmäe *et al.*, 2012). Según estos últimos, en consumidores omnívoros, cuanto menor es la concentración de estroncio, mayor es la ingesta cárnica.

El ratio obtenido a partir de su relación con el calcio se considera como indicador de dieta vegetal, aunque los niveles de Sr/Ca dependen de la cantidad de estroncio disponible en la base de la pirámide trófica de cada contexto en particular. Por tanto el cálculo de este índice no permite establecer comparaciones entre yacimientos diferentes. No obstante, existe la posibilidad de solucionar esta limitación calculando el índice corregido a partir del valor observado en el tejido óseo de un herbívoro documentado en el yacimiento y permite crear intervalos definidos de la siguiente forma: economía pastoril (0 - 0,4), mixta (0,41 - 0,6), agrícola (0,61 - 0,7) y vegetariana (mayor de 0,7) (Fornaciari y Mallegni, 1987).

Un trabajo realizado por Burton y Price en 1990 (citado por Ezzo, 1994), estableció la mayor fiabilidad del bario como elemento indicativo en estudios de paleodieta en contextos arqueológicos, tanto para distinguir entre los diferentes niveles de la cadena trófica como elemento diferenciador entre ecosistemas marinos frente a los terrestres. El bario se encuentra en frutos secos, bayas, tubérculos, legumbres, fibras vegetales² (Trancho y Robledo, 2003). Allmäe *et al.* (2012), por su parte, sostienen que el bario está presente fundamentalmente en cereales, lácteos y tubérculos, por lo que consideran que este elemento es un indicador más fiable que el estroncio para detectar el consumo de vegetales. Esto se debe a dos motivos; en primer lugar es menos susceptible de contaminación diagenética y en segundo lugar, la dieta vegetal se puede asociar al alto nivel de estroncio como de bario, pero en caso del estroncio, también la dieta de origen marino puede ser la causa, lo cual no sucede con el bario, que se encuentra en niveles bajos en entornos marinos (Pate, 1994). Asimismo, existen trabajos que apuntan a que la presencia de bario, en conjunto con los valores altos de magnesio se asocia a dietas ricas en cereales (Velasco *et al.*, 1997b).

²Es de señalar que Trancho y Robledo (2003:423) incluyen la carne como fuente alimenticia del bario en la tabla 2, si bien en el texto referido a este elemento no se incluye dicha fuente. Por esto, unido a que en otras fuentes consultadas no se menciona la carne como fuente de bario, se ha optado por no considerarla.

También se ha asociado la concentración alta de estroncio a alimentos propios de ecosistemas marinos, lo cual permite aplicar esta técnica a poblaciones de costa. En este sentido, al poner en relación el estroncio con el bario se puede distinguir entre dietas vegetales y marinas en función si el logaritmo Ba/Sr da valores inferiores a -1,4; se corresponde con dietas de tipo marítimo, mientras que los valores superiores a -0,4; se corresponde con dietas de origen terrestre (Allmäe *et al.*, 2012).

En general, el contenido de zinc, cobre y vanadio en hueso está relacionado con la ingesta cárnica o de proteína animal. El zinc es un elemento muy presente en crustáceos, moluscos, carne roja y frutos secos, y su elevado valor se puede relacionar con la mayor ingesta de productos de origen marino frente a los de interior (Allmäe *et al.*, 2012). Trancho y Robledo (2003) presentan la misma lista de alimentos para este elemento con la salvedad de que en lugar de frutos secos incluyen cereales.

El cobre se puede emplear como marcador de dieta carnívora. Además de estar en crustáceos y moluscos, está relacionado con alimentos como carne roja, pescado o vísceras, así como cereales y frutos secos. El vanadio, además de en este tipo de alimentos, tiene la particularidad de estar también muy presente en vegetales, por lo que este elemento puede ser considerado como indicador de una dieta mixta (Allmäe *et al.*, 2012: 41).

La base de este tipo de análisis consiste en “cuantificar la concentración de un determinado elemento traza en los huesos de diferentes individuos de una población” y compararla con patrones que permitan clasificarla en función del tipo de dieta (Malgosa, 2010: 90). Esto, gracias a que actualmente se conoce con precisión el proceso que siguen los alimentos como nutrientes para los seres vivos, hace que sea posible relacionar la dieta de un individuo con la composición química de sus restos óseos.

La citada composición química de los huesos puede verse alterada debido a procesos físicos, químicos o biológicos post-mortem, lo que se denomina como contaminación diagenética (Allmae *et al.*, 2012). Esto puede alterar los resultados de los análisis a la hora de realizar estudios de paleodieta (Fabig y Herrmann, 2002 y Busetto *et al.*, 2007). De ahí que la mayoría de los estudios traten de detectar la posible existencia de contaminación a través de diferentes pruebas tales como comparación con muestras de tierra del yacimiento. Sin embargo, Corti *et al.* (2013) sostienen que algunos de los elementos traza como el magnesio, zinc, estroncio, bario o el plomo están estrechamente

relacionados con la dieta y que sólo se introducen en el organismo a través de la ingesta de alimentos, por lo que no están sujetos a alteraciones post-mortem.

4. ESTUDIOS PRECEDENTES SOBRE PALEODIETA EN CANARIAS

Una vez analizados los fundamentos teóricos de los estudios de paleodieta a través de los elementos traza, en el presente apartado se analizan los trabajos empíricos que se han publicado sobre Canarias en este tema durante las últimas décadas, a los que se ha podido acceder (Tabla 2). Esto permite, por un lado, presentar un estado de la cuestión, y por otro, servir de base para el planteamiento metodológico empleado en el presente trabajo, así como para hacer una comparación a partir de los resultados obtenidos.

El trabajo publicado más antiguo al que se ha podido acceder es el de González Reimers y su equipo de 1991. El estudio se realizó sobre los restos de 29 aborígenes de cronología previa a la conquista del archipiélago, recuperados de tres islas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife; Tenerife, La Palma y El Hierro. Los elementos fueron analizados a partir de fragmentos de cresta ilíaca para hacer una comparación entre los habitantes de cada una de las islas contempladas en el estudio, además de comparar con una muestra de control compuesta por 21 individuos coetáneos. Las conclusiones a las que se llegó fueron que en La Palma y el Hierro predominaba la dieta de base vegetariana al presentar valores de estroncio, magnesio y manganeso medios por encima de los de Tenerife, y de zinc y hierro por debajo. Para la isla capitalina los resultados llevaron a la conclusión de la existencia de hábitos de dieta poco definidos por un tipo de alimento, clasificándola como mixta.

Tabla 2. Estudios precedentes sobre paleodieta en Canarias

Autor/es (fecha)	Contexto	Muestra	Diagénesis	Elementos	Metodología
González-Reimers <i>et al.</i> 1991	Islas occidentales Prehispánicos	29 muestras Cresta ilíaca	TBM	Sr, Zn, Mg, Mn, Co, Fe, Cu	Comparación entre islas 21 individuos actuales
Velasco <i>et al.</i> (1997b)	13 yacimientos Gran Canaria	289 individuos Tibia derecha	Muestras de tierra	Sr, Ba, Zn, Mg Cu, Ca	Comparación yacimientos en diferentes zonas (costa e interior)
Velasco <i>et al.</i> (1997a)	Cueva Punta Azul El Hierro	52 individuos tibia 23H/20M/9NI	Se asume que es baja	Sr, Zn, Mg, Mn Cu, Ca	Comparación entre sexos
Arnay <i>et al.</i> (1998)	Iglesia de la Concepción Tenerife S-XVIII	24 individuos	No se especifica	Sr, Ba, Zn, Ca	Compara con 14 individuos prehispánicos y 7 actuales
González-Reimers <i>et al.</i> 2001	Prehispánicos Fuerteventura	11 individuos Tibia y pubis	TBM	Sr, Ba, Zn, Cu, Ca	Compara con Gran Canaria y moderna
Pérez <i>et al.</i> (2001)	Bco. Porto y Espigón Prehispánicos La Palma	27 individuos 11H/16M	No se especifica	Sr, Ba, Zn, Fe Cu, Ca	Compara entre los dos yacimientos Ba/Sr: dieta marina vs terrestre
Arnay y Pérez (2002)	Iglesia La Concepción Tenerife S-XVIII	104 individuos	No se especifica	Sr, Ba	Compara muestra ind. actuales Log Ba/Sr: dieta marina vs terrestre
Arnay <i>et al.</i> (2009a)	Iglesia La Concepción Tenerife S-XVIII	62 fragmentos mandíbula	Muestra sedimento	Sr, Ba	Compara muestra ind. actuales Log Ba/Sr: dieta marina vs terrestre
Arnay <i>et al.</i> (2009b)	La Gomera	10 individuos prehispánicos 13 ind. actuales Tibia	Muestra sedimento Nivel conservación trabecular	Sr, Ba, Ca	Diferencias por sexo y edad Log Ba/Sr: dieta marina vs terrestre
Arnay <i>et al.</i> (2011)	5 enterramientos: 3 prehis./2 Pos-conq Tenerife	17 individuos prehispánicos Pelvis o tibia	Muestra sedimento Nivel conservación trabecular	Sr, Ba, Ca	Log Ba/Sr: dieta marina vs terrestre

Fuente: elaboración propia

En los años en torno al cambio de milenio se realizó una serie de estudios destinados a esclarecer el panorama de las islas donde la actividad arqueológica de campo había tenido mayor presencia. De esta forma se encontraron hasta seis trabajos publicados entre 1998 y 2002 de los cuáles uno fue en Gran Canaria (Velasco *et al.*, 1997b), otro en El Hierro (Velasco *et al.*, 1997a), un tercero en Fuerteventura (González-Reimers *et al.*, 2001), el cuarto en La Palma (Pérez *et al.*, 2001) y dos más en Tenerife (Arnay *et al.*, 1998 y Arnay y Pérez, 2002).

El primer trabajo, el de Gran Canaria, presenta la muestra de mayor tamaño de los estudios contemplados en la tabla. Cerca de trescientos individuos provenientes de trece yacimientos diferentes, que coinciden en el hecho de estar fechados antes de la época de la conquista castellana. El objetivo, que se logró cumplir, fue el de tratar de establecer diferencias en la dieta entre las poblaciones de interior, con valores más o menos parejos de bario, zinc, y del coeficiente Ba/Sr, y las costeras, donde el valor del bario estaba siempre en cantidades muy superiores a las restantes dos variantes, definiendo el aporte marino de la dieta. En El Hierro, con una muestra de menor tamaño, se realizó un estudio sobre diferencias entre sexos, resultando que las mujeres presentaron un mayor índice de consumo de vegetales, aunque en general predominaba la dieta mixta, deducido a partir de los cálculos del índice Sr/Ca.

El estudio realizado tres años después por González-Reimers y su equipo en Fuerteventura se realizó con una muestra mucho más pequeña, once individuos, que comparó con los datos conocidos para las poblaciones prehispánicas de Gran Canaria y con una muestra de control coetánea. Los datos de la muestra de Fuerteventura presentaban niveles mayores de cobre pero menores en bario y Sr/Ca que en Gran Canaria, lo cual se interpretó como un mayor peso de los productos marinos en la dieta de los aborígenes de esta isla que en los de los de Gran Canaria.

La investigación realizada en La Palma se hizo sobre una muestra de 27 individuos, también prehispánicos, procedentes de dos yacimientos diferentes, con lo que se trató de alcanzar el objetivo planteado en el caso de Gran Canaria. Calculando el ratio Ba/Sr se logró diferenciar entre la paleodieta de los individuos procedentes del yacimiento de El Espigón, mixta, de los que fueron exhumados en Barranco Porto, marina.

Los estudios de Tenerife son los únicos realizados sobre poblaciones posteriores a la conquista, en concreto del siglo XVIII, procedentes de la iglesia de la Concepción. El

trabajo realizado en 2002 fue sobre una muestra de 104 individuos a los que se analizó el contenido de estroncio y bario en hueso y se comparó los resultados con los de una muestra de control de población coetánea. La conclusión a la que se llegó fue que los niveles elevados de estroncio y los bajos de bario correspondían a una dieta con importante aporte de alimentos marinos.

El anterior trabajo fue la primera aproximación de tipo bioarqueológica a la necrópolis de la Concepción en la que el estudio de elementos traza jugó un papel de relevancia. Siete años después, de nuevo la profesora Arnay, al frente en esta ocasión de un equipo al que se sumaron más especialistas, realizó un nuevo estudio sobre paleodieta, esta vez sobre una muestra menor, 64 individuos, a partir de restos de sus mandíbulas y reservando un papel de mayor protagonismo al estudio de isótopos estables, complementado con el de elementos traza. En cualquier caso, se obtuvieron resultados interesantes en cuanto a que detectó diferencias en los patrones alimenticios de varias clases sociales representadas en la muestra, con una gran presencia de elementos vegetales, y bastante más reducida de productos marinos.

De forma paralela, Arnay realizó un trabajo con una población de La Gomera que se publicó también en 2009, comparando una muestra de diez individuos prehispanicos con 13 actuales. Se tuvo en cuenta los niveles de estroncio y bario, como en el caso anterior, además del calcio para tratar de establecer diferencias en la dieta por sexos y empleando el logaritmo Ba/Sr para investigar sobre las diferencias entre la dieta propia de poblaciones de costa frente a la de interior. No se obtuvieron resultados significativos en cuestiones de diferencia por sexos y se llegó a la conclusión de que los aborígenes de La Gomera estudiados debieron haber tenido una dieta mixta. En este caso, como en el anterior, el estudio de elementos traza tuvo un carácter secundario con respecto al de isótopos estables.

El trabajo más reciente al que se ha podido acceder comparte el denominador común con los dos anteriores de ser un estudio de paleodieta donde prima el estudio de isótopos estables. También lo firma Arnay al frente de su equipo (2011) y se hizo sobre 17 individuos procedentes de cinco yacimientos diferentes de Tenerife, todos enterrados siguiendo el rito aborígen, aunque dos de los yacimientos están fechados en la época posterior a la conquista. En este caso el estudio consistió en tratar de establecer diferencias entre la dieta de los aborígenes de fechas previas a la conquista y la de los que fallecieron en momentos posteriores. Las fuentes escritas apuntan a una cierta tendencia al desplazamiento hacia el interior de los últimos aborígenes que coexistieron con los

colonizadores en época del contacto e incluso después, y los resultados obtenidos a partir del logaritmo Ba/Sr muestran diferencias significativas entre ambos grupos interpretados como una reducción en el consumo de recursos marinos.

En relación al control de posible contaminación diagenética de los diferentes estudios, se observa que fundamentalmente se utiliza la comparación con muestras de sedimento y/o el análisis de nivel de conservación trabecular. Es de señalar que en varios de los estudios consultados no se especifica si se realizó o no este tipo de comprobación.

Del presente análisis de los trabajos realizados sobre paleodieta en Canarias a partir de elementos traza se extrae una serie de conclusiones. En primer lugar, llama la atención el reducido núcleo de investigadores que ha trabajado el tema. Al observar la lista completa de autores de cada una de las publicaciones, la mayor parte de las veces se repiten los mismos nombres, destacando la involucración de investigadores extranjeros en las últimas publicaciones. Las diferencias existentes entre tamaños de las muestras estudiadas en las diferentes islas se justifican por la mayor actividad arqueológica en las islas principales, siendo las orientales las más desfavorecidas. Sobre Lanzarote, de hecho, no se ha podido acceder a ningún estudio de estas características.

En cuanto al enfoque de estos estudios, por lo general se aprecia una cierta tendencia a recurrir al contraste entre yacimientos de costa frente a otros de interior, que da resultados consistentes y algunos casos de diferencias entre sexos, con resultados dispares. Son interesantes los liderados por Arnay en Tenerife (2009a y 2011) en cuanto a que plantean cuestiones sobre diferencias entre clases sociales y entre dos etapas con un hecho singular entre medias, como es la conquista.

Es destacable también la cantidad de elementos traza que se estudia en los trabajos más antiguos en comparación con los más recientes. Por lo general el estroncio y el bario son los más recurrentes, aunque hasta los trabajos publicados a partir de 2009, elementos como el zinc, el magnesio o el cobre suelen estar presentes. Únicamente en el trabajo de Arnay y Pérez de 2002 se estudian sólo dos elementos, antes de la irrupción de los análisis de isótopos estables, presentes en los tres últimos.

Finalmente, de los resultados obtenidos sobre los estudios consultados se observa un contraste entre los trabajos que abarcan más de una isla y los que trabajan con uno o varios yacimientos dentro de una misma isla. Los dos trabajos realizados por González Reimers *et al.* (1991 y 2001) son los únicos que comparan entre poblaciones de dos o más

islas y detectaron la existencia de ciertas diferencias en la dieta entre de los aborígenes de las distintas islas estudiadas. En cuanto a los estudios que se refieren a poblaciones dentro de una misma isla, por lo general se encuentran una mayor relevancia de los productos marinos en la dieta en las poblaciones costeras, frente a una dieta más de carácter mixto, o vegetal, en las de interior. Únicamente el caso de Arnay *et al.* (2009a) en la iglesia de la Concepción plantea una alternativa al estudiar las diferencias sociales entre los individuos que componen la muestra.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Muestra

Como se indicó previamente, la muestra objeto de estudio está compuesta por los restos óseos pertenecientes a los nueve individuos exhumados en la cripta en la iglesia de Santo Domingo, en La Laguna. Al acceder al templo, se localizó una lápida con una inscripción que la identificaba como el lugar de enterramiento de los padres de Amaro y sus descendientes fechada en 1715. Esta lápida está situada en la entrada, del lado de la Epístola, bajo el coro. Como elemento característico, presenta el escudo de armas de la familia Rodríguez Felipe así como una calavera con dos huesos cruzados detrás (Fig. 6). El proceso de apertura de la cripta fue realizado con la colaboración de una empresa local de marmolistas, que una vez concluidas las labores se encargó también de volver a cerrarla.



Figura 6: Lápida de la cripta de Amaro Pargo (LafUAM, 2013)

5.1.1. Exhumación

Desde el momento en que se accedió a la cripta, hasta que los restos fueron devueltos, se siguió un protocolo de no contaminación por el cual todo el personal que manipuló los restos directamente estuvo equipado con mono de protección personal y estéril, o bata en el laboratorio, mascarilla, guantes y gorros para el pelo.

Una vez dentro de la cripta se realizó una inspección macroscópica y microscópica con iluminación artificial. Se constató que los restos estaban dispersos y que una capa de barro cubría el suelo de la cripta (Fig. 7). El acceso se realizaba a través de unos escalones que conducen a un espacio rectangular con banco corrido. El espacio de intervención se dividió en cuatro bases, una de suelo y tres más (A, B y C) diferenciadas en función de existiese un intervalo de banco de dimensiones significativas sobre el cual no hubiese ningún hueso. Pese a que los restos no estaban en conexión anatómica, en base a lo que se podía observar a simple vista, se estableció un número mínimo de individuos, se realizaron fotografías y dibujo a escala de la planta de la cripta. Dada la situación en la que se encontraban los restos, el equipo optó por retirar los huesos en bolsas realizadas con material geotextil.



Figura 7: Detalle esquina S-E de la cripta de Amaro Pargo (LafUAM, 2013)

El estado de alteración de los restos, la ausencia de conexión anatómica en los mismos y la presencia de una mandíbula con varias piezas dentarias mal colocadas, sumado a la presencia de un ladrillo perteneciente a la pared de la cripta apoyado sobre un amontonamiento de huesos (Fig. 8), denotaron actividad antrópica posterior a la fecha de enterramiento. Con los permisos pertinentes concedidos, los restos fueron trasladados al LafUAM para realizar el estudio antropométrico.



Figura 8: Detalle del ladrillo apoyado sobre restos amontonados (LafUAM, 2013)

5.1.2. Estudio antropométrico de la muestra³

El trabajo de laboratorio con los restos óseos se llevó a cabo en varias etapas. Al llegar a Madrid, los huesos fueron dispuestos en las instalaciones del LafUAM con objeto de facilitar el proceso de secado, ya que habían estado sometidos a condiciones de humedad elevada en la cripta. Una vez secos, con la colaboración de los alumnos del gabinete de arqueología forense, se realizaron labores de limpieza y de identificación de los huesos, separando entre los pertenecientes a las extremidades superiores y los de las inferiores. La determinación de la especie se realizó en base a observaciones de características morfológicas de los restos teniendo en cuenta la anatomía comparada (Ubelaker, 1999).

Se configuró un inventario en el que se reflejaron los criterios osteométricos básicos: tipo de hueso, lateralidad y dimensiones (tomadas siempre por dos personas para atenuar el error intraobservador), además de registrar aspectos que pudiesen delatar patologías, lesiones y variables tafonómicas (estado de conservación del hueso, coloración, etc.). La toma de medidas de los huesos se realizó siguiendo las pautas indicadas en el compendio de métodos antropológico-forenses de Udo Krenzer (2006) en su mayoría, aunque también se consultaron los trabajos de Bass (1995), Reverte Coma (1999) y White (2005). Con los datos obtenidos tras esta primera fase de estudio se pudo concretar un número mínimo de individuos de 9, a partir de la existencia de estructuras óseas y/o fragmentos repetidos, en función de la lateralidad y estado de desarrollo.

Para determinar el sexo de los individuos se siguió las recomendaciones recogidas en Krenzer (2006), de realización a través de métodos morfognósticos y morfométricos. La edad a la muerte se obtuvo a partir del estudio del grado de obliteración de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985) así como de las suturas palatinas (Mann *et al.*, 1987) además de por el desgaste y erupción dental (Meindl y Lovejoy, 1985 y Ubelaker, 1999). Para el esqueleto post-craneal se estudió los fines esternales de clavículas y costillas (Szilvassy, 1988; Iscan, 1985 y Byers, 2001), las modificaciones en las vértebras (Albert y Maples, 1995 y Reverte Coma, 1999) así como los cambios en la pelvis (Todd, 1920; Lovejoy *et al.*, 1985 y Brooks y Suchey, 1990).

La estimación de la talla se llevó a cabo tomando como referencia las tablas elaboradas por Manouvrier (1893), de Mendonça (1998) y las fórmulas de regresión de

³La información recogida en este subapartado proviene del Informe de intervención Proyecto Amaro Pargo (Fuentes *et al.*, 2013).

Trotter y Glesser (1977). Cuando no se pudo disponer de huesos largos íntegros se realizó la estimación a partir de restos fragmentados empleando las fórmulas de Steele (1970) Para estimar a partir de las vértebras se siguió el trabajo de Jason y Taylor (1955). Por último, las estimaciones a partir de metatarsos y metacarpos se realizaron partiendo de las referencias de Rodríguez *et al.*, (2013) y Meadows y Jantz (1992) respectivamente.

Para el caso del subadulto se consultaron otras referencias para determinar la edad biológica. El estudio se basó en los centros de osificación, la morfometría y en el grado de fusión de los centros óseos según los métodos y criterios propuestos por Maresh, 1970; Schutkowski, 1993; Buikstra *et al.*, 1994 y Mays, 2003 en Scheuer y Black (2000). El otro caso singular fue el individuo 2 para el cual se recurrió al estudio de un patrón ancestral en base a índices y criterios recogidos por Krenzer (2006).

Finalmente, para el estudio de las alteraciones óseas y patologías observadas se consultaron los trabajos de Brothwell (1987), Mann y Murphy (1990), Isidro y Malgosa (2003), White (2005), Krenzer (2006) y Oxnard *et al.* (2010). Además se contó con la colaboración del equipo de patólogos vinculados al LafUAM: el doctor Borja Vargas (Hospital Universitario de Móstoles, Universidad Europea de Madrid), médico internista, y el doctor Joaquín de Lamo (Hospital Virgen de la Luz, Cuenca), cirujano traumatólogo, que detectaron y precisaron las anomalías estudiadas previamente en el laboratorio. La presencia de perforaciones olecranianas y su papel como marcadores epigenéticos se realizó siguiendo el trabajo de Hoyme e Iscan, 1989).

A la hora de determinar la pertenencia de elementos desarticulados a un determinado individuo se tuvo en consideración principalmente el sexo y la edad, además del tamaño, robusticidad, presencia o ausencia de patologías, criterios tafonómicos, e incluso la rearticulación. La discriminación según la talla fue de gran ayuda, especialmente a la hora de establecer diferencias entre los dos extremos de la muestra (los individuos más altos y los más bajos). Una vez completado el proceso de discriminación entre los elementos pertenecientes a cada uno de los individuos se elaboró un análisis osteobiográfico de cada uno y se cotejó con la información biográfica de la que se disponía para intentar establecer sus respectivas identificaciones.

El estudio osteométrico de la muestra (Anexo I) permitió separar los restos de los nueve individuos adultos (Tabla 3). En el caso de los adultos se determinó el sexo de ocho de los nueve, la edad aproximada, una estimación de la altura así como patologías lesiones,

etc. El mal estado de conservación de los restos sumado a que ninguno de los individuos estaba completo condicionó la fiabilidad de los resultados obtenidos. En cualquier caso, se pudo identificar positivamente a cuatro de los individuos que a través de la bibliografía se conocía que estaban enterrados en la cripta.

Tabla 3. Características de los individuos

Individuo 1: no identificado

- Sexo: masculino. Morfología del mentón y de la cuenca orbitaria.
- Edad: en torno a los 50 años. Desgaste dentario y estado de obliteración de las suturas palatinas.
- Talla estimada: 140-145 cm. Peroné izquierdo (completo) y otros huesos largos fragmentados.
- Patologías: posiblemente afectado por hipotiroidismo. Todos los huesos presentan dimensiones inferiores a las que correspondería por edad. Presencia de deformaciones compatibles con la enfermedad en fémures y órbita izquierda.

Individuo 2: Cristóbal Linche (esclavo)

- Sexo: masculino. Coxal derecho y morfología de la cuenca orbitaria izquierda y del mastoidees derecho.
- Edad: entre 40 y 60 años. Desgaste dentario del maxilar, estado de la sínfisis púbica, la faceta auricular y desgaste de las vértebras.
- Talla estimada: 170 y 175 cm. Fémur, tibia, peroné, cúbito y radio izquierdos completos
- Patologías: presenta nódulos de Schmorl en varias vértebras lumbares y una espícula en el cuerpo del disco vertebral de la C5, lesiones relacionadas a la excesiva flexión de la columna. Esto a su vez está directamente relacionado con la actividad física excesiva y/o con mucho peso y también con ejercicios violentos.
- Otros: presenta rasgos e índices que corresponden con un patrón ancestral africano (crural, curva en la sutura cigo-maxilar, robustez del radio, robustez del fémur).

Individuo 3: Padre de Amaro

- Sexo: masculino. Morfología del cráneo.
- Edad: entre 50 y 60 años. Grado de obliteración de suturas palatinas y desgaste dentario y de las vértebras.
- Talla estimada: 160-170 cm. Fémur, húmero, cúbito y radio izquierdos completos.
- Otros: la presencia de una perforación olecraniana en ambos húmeros se considera como un marcador epigenético permite establecer una relación de parentesco con el individuo 6 (Amaro Pargo) y el 9.

Individuo 4:

- Sexo indeterminado
 - Edad: entre 25 y 40 años. Grado de obliteración de las suturas craneales y de la epífisis distal de ambos cúbitos. Nivel de desgaste dentario del maxilar y de las vértebras torácicas.
 - Talla estimada: 165 cm. Cúbito derecho completo.
 - Patologías: presencia de trauma antemortem en el antebrazo izquierdo. Fractura conjunta de radio y cúbito a la altura del tercio distal resultante en hipertrofia del cúbito. Evento traumático que conlleva la supinación. Posiblemente causado por mecanismo de producción directo (movimiento de defensa personal). Además, en las vértebras torácicas se ha detectado la presencia de escoliosis hacia la izquierda.
-

Individuo 6: Amaro Felipe Rodríguez y Tejera Machado

- Sexo: masculino. Morfología del cráneo y de la mandíbula.
- Edad: mayor de 60 años. Grado de obliteración de suturas palatinas y costillas, desgaste de vértebras y sínfisis púbica y conservación del tiroides osificado.
- Talla estimada: 165 cm. Cúbito y peroné derechos completos. Fémur, tibia y húmero derechos y tibia y húmero izquierdos fragmentados.
- Patologías: presenta lesiones osteoartísticas en grado moderado en la mayoría de los elementos, evidentes sobretudo en la columna vertebral. Signos de artrosis en los metatarsos del pie derecho y la articulación distal entre tibia y peroné de ambos lados está marcada por una fuerte calcificación producida por una entesopatía (relacionado con el hábito de vestir con zapatos de tacón, común en hombres en la época). En la zona torácica el sujeto presenta una lesión que provocó la fusión de la primera costilla con el esternón, que se atribuye a una herida sufrida en combate. Este tipo de heridas genera discontinuidades en el tejido óseo que, al sobrevivir el individuo, se regenera resultando en la citada fusión. El hecho de que la clavícula no esté afectada pese a su proximidad apoya la idea de la lesión no tuviese peores consecuencias. La vértebra C7 presenta evidencias de aplanamiento posiblemente relacionadas con la herida del esternón. Finalmente, se detectó la presencia en los húmeros de una entesopatía a nivel del musculo pectoral mayor, que varios autores asocian al transporte de carga sobre la espalda.
- Otros: presencia de perforaciones olecranianas en húmeros (ver individuo 4).

Individuo 7: Beatriz Tejera Machado, madre del corsario Amaro Pargo

- Sexo: femenino. Morfología de la mandíbula, de los fragmentos de sínfisis púbica derecha y de la escotadura ciática izquierda.
- Edad: entre 42 y 87 años. Morfología de la sínfisis púbica, así como por el estado de la mandíbula.
- Talla estimada: 154-157 cm. Radio y peroné izquierdos y tibia derecha completos así como los metacarpos.
- Otros: presencia de marcas y surcos, sobre todo osificaciones, de los principales ligamentos aparecidos en la sínfisis púbica ocasionados por múltiples partos, lo cual apoya la idea de su identificación como madre de Amaro Pargo sobre el otro individuo identificado como femenino.

Individuo 8:

- Sexo: masculino. Morfología de la mandíbula.
- Edad: entre 30 y 40 años. Desgaste dentario en la mandíbula y de las vértebras.
- Talla estimada: 177-178 cm. Tibia izquierda fragmentada y metacarpos
- Patologías: la mayoría de los dientes presenta caries en oclusal, algunas con cavitación (36, 38, 47) y también se constata la presencia de sarro.

Individuo 9:

- Sexo: femenino. Morfología craneal y mandibular, así como de la sínfisis púbica.
- Edad: entre 14 y 21 años. Grado de obliteración de los distintos centros óseos, la erupción dentaria y el estado de la sínfisis púbica.
- Talla estimada: 154-158 cm. Cúbito derecho y radio izquierdo completos.
- Patologías: marcas detectadas a la altura del zigomático derecho unas posiblemente producidas por algún agente infeccioso que afectó a dicho individuo.

Fuente: Informe de intervención Proyecto Amaro Pargo (Fuentes *et al.*, 2013).

5.2. Métodos

La información relativa a los elementos traza contenidos en los huesos ha sido obtenida del informe elaborado por la profesora Rosario García, del laboratorio de Geología Agraria de la UAM, como parte del proyecto Amaro Pargo. A continuación se reproduce el texto de dicho informe en el que se explica el procedimiento seguido para detectar los elementos traza.

“En la totalidad de los análisis químicos por vía húmeda se requiere una puesta en solución de la muestra que al tratarse de materiales silicatados, precisan de la utilización de ácido fluorhídrico, el disgregante más adecuado para la destrucción de la sílice, por volatilización como tetrafluoruro de silicio Este ataque es necesario realizarlo en presencia de ácido sulfúrico concentrado, tanto para completar la reacción, al fijar el agua formada en ella, con lo que se evita la hidrólisis que daría lugar a la formación de ácidos silícico y fluosilícico, como para descomponer los fluoruros que pudieran formarse. Luego la muestra, una vez llevada a sequedad, se pone nuevamente en solución mediante ácido clorhídrico para su determinación por Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP/MS). El espectrómetro empleado ha sido ICP-MS Elan 6000 Perkin Elmer Sciex con autosampler AS91.”

De acuerdo con lo indicado en el marco teórico, la interpretación de los elementos traza se realiza a partir de la relación entre los niveles de cada elemento con la fuente alimenticia, la cual se sintetiza en la tabla 4.

Tabla 4. Relación entre elementos traza y alimentos

Elemento	Fuente alimenticia
Estroncio (Sr)	Productos de origen marino, vegetales
Bario (Ba)	Frutos secos, bayas, tubérculos, legumbres, fibra vegetal, cereales, lácteos
Zinc (Zn)	Crustáceos, moluscos, carne, cereales, frutos secos
Cobre (Cu)	Crustáceos, moluscos, carne, cereales, frutos secos, vísceras, miel, legumbres,
Vanadio (V)	Crustáceos, moluscos, carne, tubérculos, legumbres, frutos secos, lácteos, vegetales

Fuente: elaboración propia a partir de Trancho y Robledo (2003) y Allmäe *et al.*, (2012)

Además del análisis individualizado de los diferentes elementos traza, en la literatura consultada se otorga relevancia a la relación entre bario y estroncio para establecer diferencias entre patrones alimenticios propios de poblaciones de costa frente a

los de interior. Esto se basa en el principio de que cuando el contenido en estroncio es elevado en organismos marinos, el nivel de bario será bajo (Allmäe *et al.*, 2012: 30). De esta forma, al estudiar huesos de individuos cuya alimentación dependió principalmente de los recursos marinos, la relación Ba/Sr será bastante baja con independencia de que el bario estuviese proporcionado por alimentos vegetales o animales (Tabla 5). Según Burton y Price (1990), el uso de forma logarítmica permite resolver el problema de diferencias en el orden de magnitud que se presenta en estas variables.

Tabla 5. Referencia log Ba/Sr

Elemento	Fuente alimenticia	Valores de referencia
log Ba/Sr	Dieta marina	< -1,4
	Dieta terrestre	> -0,4

Fuente: Allmäe *et al.* (2012)

Finalmente, siguiendo a Allmäe *et al.* (2012), se realiza un análisis de conglomerados o *cluster* jerárquico empleando el programa estadístico SPSS.20. El dendrograma obtenido de dicho análisis permite contrastar los resultados obtenidos a partir de los análisis previos, al mostrar las diferencias y similitudes existentes entre los individuos que forman la muestra.

6. RESULTADOS

De acuerdo con la metodología indicada anteriormente, en el presente apartado se presentan los resultados del análisis de paleodieta que constituye el objetivo central del estudio. No obstante, con objeto de facilitar la interpretación de los resultados se realiza previamente un breve comentario de las características antropométricas de los individuos que constituyen la muestra objeto de estudio, las cuales se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Características antropométricas de los individuos

Individuo	Sexo	Edad (años)	Talla (metros)	Observaciones
I-1. No identificado	Masc.	50 (aprox.)	1'40-1'45	Cretinismo
I-2. Cristóbal Linche	Masc.	50-60	1'70-1'75	Raza negra
I-3. Juan Rodríguez	Masc.	50-60	1'70	Padre de Amaro
I-4. No identificado	Indet.	25-40	1'65	-
I-5. No identificado	Masc.	30-40	1'70-1'75	-
I-6. Amaro Rodríguez	Masc.	Mayor de 60	1'65	
I-7. Beatriz Tejera	Fem.	50-60	1'56-1'57	Madre de Amaro
I-8. No identificado	Masc.	30-40	1'77-1'88	-
I. 9. No identificado	Fem.	15-18	1'56-1'58	Subadulto

Fuente: elaboración propia a partir del Informe de intervención Proyecto Amaro Pargo (Fuentes *et al.*, 2013).

En función del estudio antropométrico se estableció para todos los individuos una edad y talla aproximada y además todos, salvo el Individuo 4 (I-4) fueron identificados por su sexo. En función de la edad destaca uno de los individuos femeninos por ser el único subadulto (entre 15 y 18 años). Del resto, I-4 tenía entre 25 y 40 años en el momento de la muerte, dos varones, I-5 e I-8, tenían entre 30 y 40. I-1 rondaba los cincuenta años, Beatriz Tejera Machado (I-7), Juan Rodríguez Felipe (I-3) y Cristóbal Linche (I-2) tendrían entre 50 y 60 años. Finalmente, Amaro Rodríguez (I-6) que murió con más de 60 años.

Con respecto a la estimación de altura, dado el estado de los restos, hay disparidad en cuanto a la precisión. Los atribuidos a Juan Rodríguez (1'70 m.), Amaro Rodríguez (1'65 m.) y el Individuo 4 (1'65 m.), permitieron hacer aproximaciones bastante precisas. Beatriz Tejera y la mujer subadulto (I-9) presentan datos similares (1'56-1'57 m. y 1'56-1'58 m. respectivamente). Cristóbal Linche y el I-5 medían entre 1'70 y 1'75 m. El I-8 es uno de los menos precisos aunque posiblemente de los más altos de la muestra (1'77-1'88 m.). Finalmente, el Individuo 1 destaca por su reducida estatura (1'40 – 1'45m).

La variabilidad en altura en relación con el sexo queda reflejada en los resultados obtenidos, aunque se debe considerar que el caso de I-9 es una chica que murió a una edad a la que podría haber seguido creciendo. El caso de I-1 es también reseñable en cuanto a que se detectó que padeció de cretinismo o hipotiroidismo, lo cual explica su talla reducida con respecto al resto de varones de la muestra. El contenido de elementos traza detectado en los huesos analizados, considerados para el estudio de paleodieta, así como el logaritmo del índice Ba/Sr, se presenta en la tabla 7 y en el gráfico 1⁴.

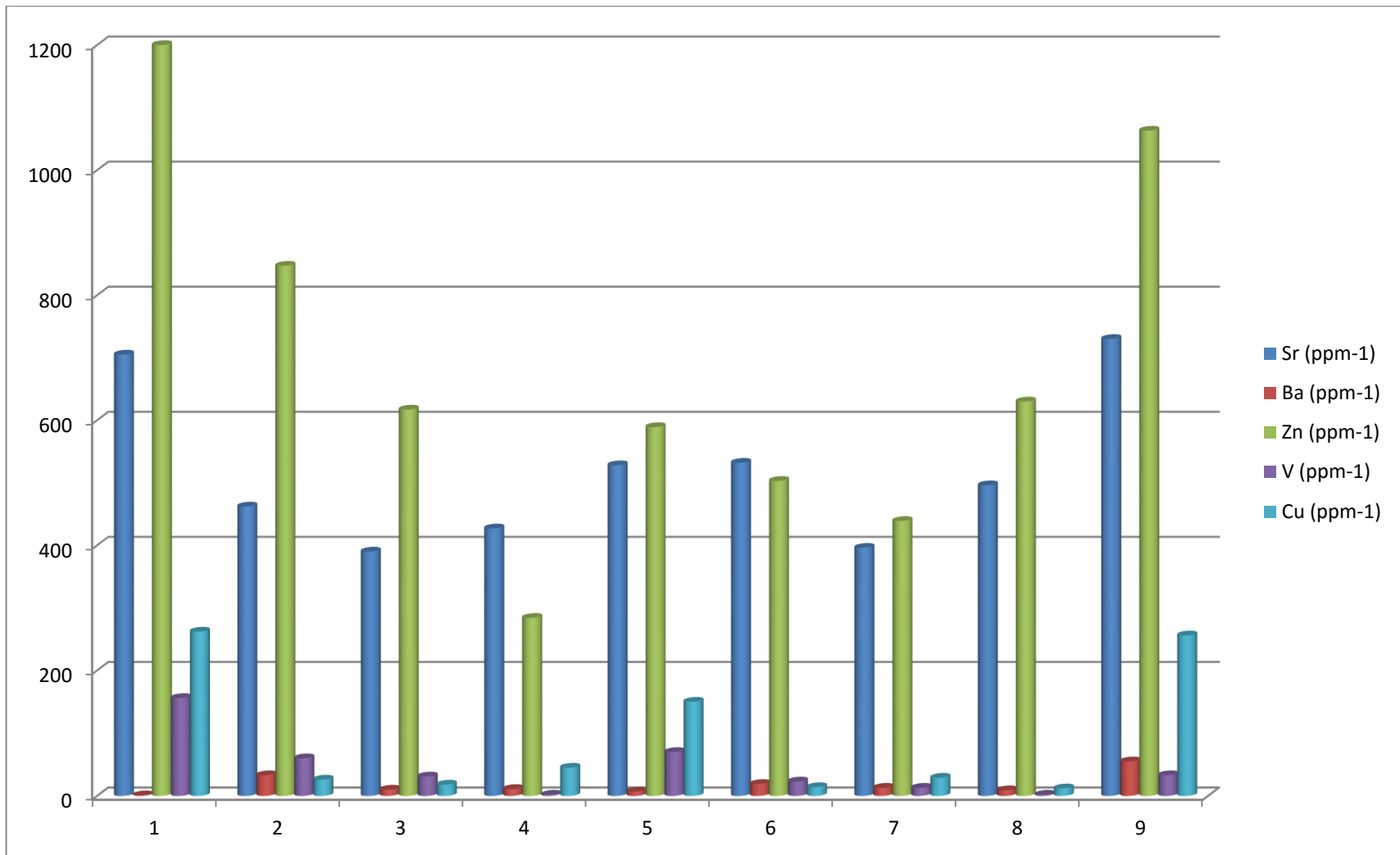
Tabla 7. Concentración de elementos traza (en ppm-1)

Individuo	Sr	Ba	Zn	V	Cu	Log Ba/Sr
1	705	1	2455	156	262	-2,84
2	462	33	847	60	26	-1,14
3	390	10	617	31	18	-1,59
4	427	11	284	2	45	-1,58
5	528	7	589	70	150	-1,87
6	532	19	503	23	14	-1,44
7	396	13	439	13	29	-1,48
8	496	9	630	2	12	-1,74
9	730	55	1063	33	256	-1,12

Fuente: Informe del Laboratorio de Geología Agraria (García, 2013).

⁴El análisis realizado incluye más elementos que no han sido incluidos por no considerarse válidos para el estudio de Paleodieta. Las concentraciones de todos los elementos detectados se incluyen en el Anexo II

Gráfico 1. Concentración de elementos traza en los individuos



Fuente:elaboración propia

Como se puede observar, el estroncio y el zinc presentan rangos de valores muy superiores a los tres restantes. Es de señalar que el valor de zinc mostrado en el gráfico para el individuo 1 ha sido modificado para facilitar la interpretación del gráfico. El estroncio, por su parte, presenta valores bastante similares para todos los individuos.

Tanto el individuo 1 como el 9 son los dos componentes a destacar de la muestra en función de los valores de estroncio y zinc. Ambos presentan valores similares de estroncio y se distinguen en primer lugar por la concentración del zinc siendo más del doble en I-1 que en I-9. En cuanto a los tres elementos que aparecen en concentraciones más reducidas, ambos registran cifras parecidas de cobre pero muy diferentes de vanadio, teniendo I-1 la mayor cantidad de toda la muestra y un valor medio en el caso de I-9; y de bario; siendo en este caso I-9 el que presenta la concentración más elevada de todos los individuos estudiados e I-1 la menor. Los valores de estroncio y cobre apuntan a una dieta bastante variada, que en el caso de I-1, sumado al nivel bajo de bario, se puede interpretar como fuertemente basada en productos marinos. Los valores también elevados en este individuo de zinc y vanadio sostienen la idea de una dieta variada.

En el caso de I-9 se detecta, como se indicó, la concentración más elevada de bario de toda la muestra, lo cual, al ponerse en relación con el alto estroncio también lo distingue de I-1 en cuanto a que la dieta pudo haber tenido una base más propia de poblaciones de interior. El valor del vanadio es inferior al que presenta I-1, pero no destaca con respecto al resto de la muestra.

El individuo 2, Cristóbal Linche, destaca también sobre el resto de la muestra por el valor que presenta para el zinc. El estroncio no es excesivamente elevado y el bario presenta la segunda mayor concentración, lo cual permite hablar de una situación parecida a la de I-9, con una dieta más de interior que de costa. Sin embargo el alto valor de zinc pone en entredicho esta idea ya que está relacionado con la ingesta de crustáceos y moluscos. El vanadio y el cobre presentan valores que no destacan en el cómputo global, lo cual se puede interpretar como un patrón alimenticio variado.

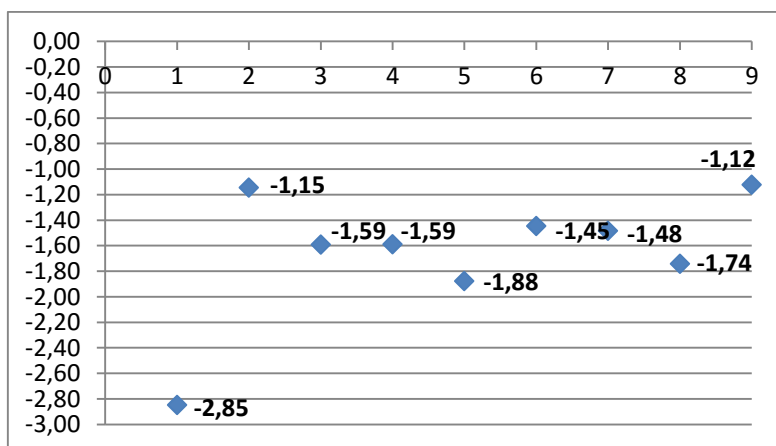
El individuo 4 presenta como singularidad que es el caso en el que el nivel de zinc está más por debajo del que presenta para el estroncio. En general todos los individuos de la muestra presentan cantidades mayores de zinc que de estroncio, con la salvedad de Amaro (I-6), que comparte esta característica con I-4, pero con una diferencia mucho menos significativa. De esta forma, I-4, que presenta el estroncio elevado y el bario bajo,

lo cual implica dieta eminentemente marina, el hecho de presentar un nivel tan reducido de zinc, sumado a los valores normales de vanadio y cobre se puede relacionar con la posibilidad de que su dieta estuviese basada casi exclusivamente en alimentos de origen marino.

Los individuos 3, 5, 6, 7 y 8 presentan valores similares para el conjunto de elementos analizados. Todos presentan la mencionada relación de estroncio alto y bario bajo, lo que apunta al protagonismo de alimentos de origen marino en la dieta. Como se indicó previamente, Amaro Rodríguez (I-6), presenta un nivel de estroncio ligeramente inferior al de zinc, lo que puede estar relacionado con una dieta un poco más variada que la del resto de integrantes de este grupo. Así mismo, su padre (I-3) y su madre (I-7) presentan patrones alimenticios muy similares a Amaro. Los dos individuos restantes se caracterizan por presentar algunas diferencias. Así, destaca la elevada concentración de cobre y vanadio que presenta I-5, lo cual apunta a una dieta más variada que los tres anteriores, y el bajo valor del vanadio en el caso de I-8, que se relaciona con una mayor acentuación de la ingesta de productos marinos en su patrón alimenticio.

De acuerdo con la mayoría de los estudios consultados, se considera también el logaritmo del ratio Ba/Sr como elemento definidor de la dieta marina frente a la terrestre. Como se aprecia en el gráfico 2, la mayor parte de los individuos de la muestra presenta valores inferiores a -1,4; lo que según Allmäe *et al.* (2012) cual implica una dieta marina. Únicamente Cristóbal Linche (I-2) y el individuo 9, no alcanzan esa cifra, aunque por los valores que presentan tampoco se considera como dieta terrestre. Mención especial requiere el individuo 1 que presenta un valor extremo, cercano a -3, lo cual lo distingue del grupo de individuos con dieta propiamente marina.

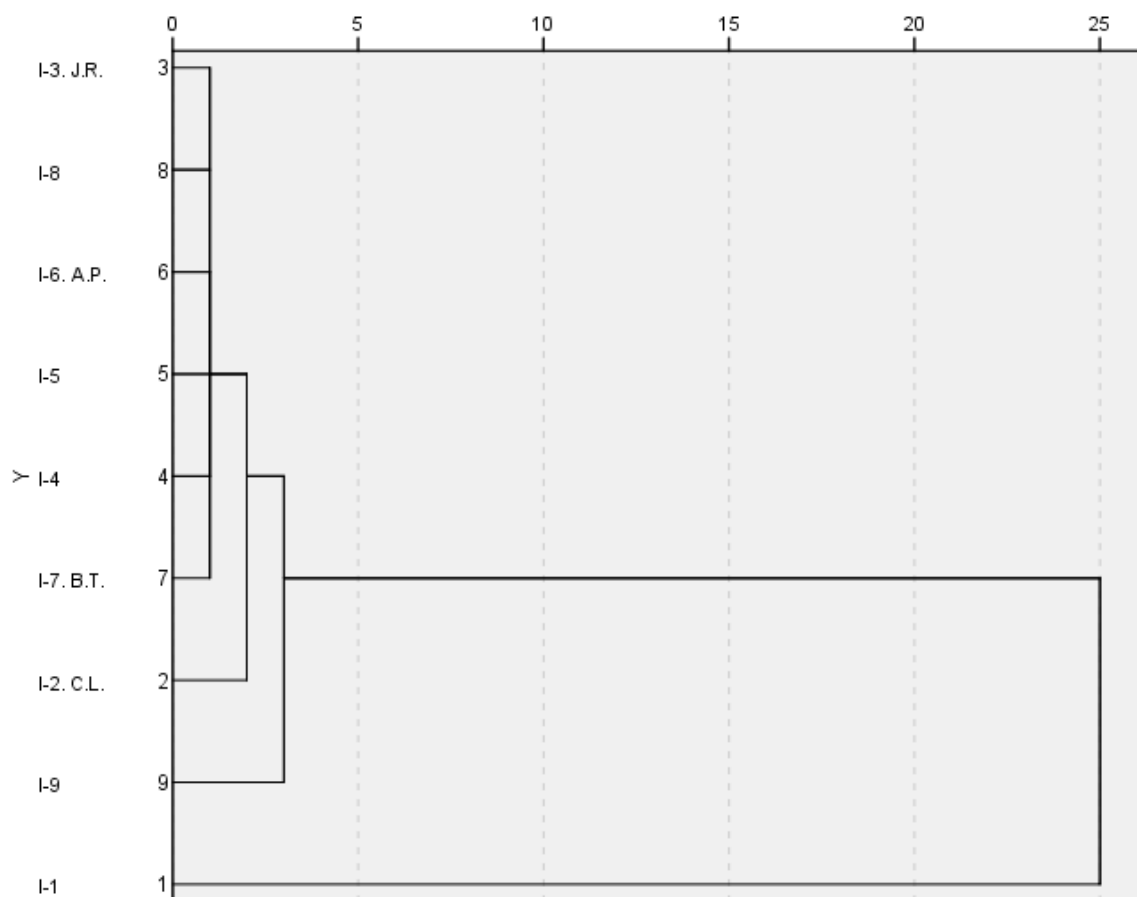
Gráfico 2. Valores del logaritmo Ba/Sr (Individuos en eje horizontal)



Fuente: elaboración propia

Por último, siguiendo a Allmäe *et al.* (2012), se ha realizado un análisis *cluster* a partir de los cinco elementos traza considerados en el presente trabajo. El dendrograma resultante de dicho análisis se presenta en el gráfico 3 Tal y como puede observarse, se distingue un grupo de características homogéneas formado por los individuos 3, 4, 5, 6, 7 y 8, los cuales se corresponden con Amaro Rodríguez Felipe (I- 6), Beatriz Tejera Machado (I-7) y Juan Rodríguez Felipe (I-3), además de los otros 3 no identificados. A este grupo se une en un siguiente nivel el individuo 2, identificado como Cristóbal Linche. Y finalmente, los individuos 1 y 9, previamente señalados como casos con diferencias significativas con respecto al resto en cuanto a la dieta.

Gráfico 3 Agrupación de los individuos a partir de la concentración de elementos traza (Sr, Ba, Zn, V, Cu)



Nota: Identificación de los individuos I-1 Individuo afectado de cretinismo; I-2 C.L.: Cristóbal Linche; I-3 J.R.: Juan Rodríguez; I-6 A.P.: Amaro Pargo; I-7 B.T.: Beatriz Tejera; I-9. Mujer subadulta. Resto no identificados

Fuente: elaboración propia. Dendrograma obtenido del análisis *cluster* jerárquico. SPSS.20

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede afirmar que el conjunto de individuos analizados presenta una pauta definida por la importancia del consumo de

productos marinos, propio de una población procedente de un territorio insular. Se puede afirmar que Amaro Rodríguez Felipe y sus padres, Beatriz Tejera Machado y Juan Rodríguez Felipe, son los individuos que presentan mayor similitud en cuanto al patrón alimenticio definido por una dieta mixta. Estos tres individuos, junto con I-4, I-5 e I-8 (no identificados), constituyen el grupo más homogéneo de la muestra.

En cuanto a los tres individuos que presentan diferencias más acentuadas con respecto al resto, lo que distingue al individuo 1, afectado de cretinismo, es el excesivo consumo de productos marinos. El caso de la mujer subadulta está caracterizado por la dieta menos propia de poblaciones costeras, aunque no se puede caracterizar como de interior estricta. Una dieta mixta se antoja como la forma más precisa de definirla. Finalmente, Cristóbal Linche, es el otro individuo destacado y su patrón alimenticio es similar al de la mujer subadulta, aunque con la salvedad de su elevado nivel de zinc remite a un elevado consumo de crustáceos y moluscos.

En síntesis se puede indicar que dentro de la muestra analizada existe un sub-grupo de características similares en cuanto al patrón alimenticio. El análisis realizado permite extraer determinadas pautas alimenticias de los individuos que componen la muestra. El valor del estroncio es muy similar en todos los individuos, lo que apunta a una ingesta de productos marinos y vegetales. De esta forma, el individuo 1, que presenta evidencias relacionadas con la enfermedad de hipotiroidismo o cretinismo, está también caracterizado por un patrón alimenticio muy restringido en el que predominan los productos lácteos y los cereales. El individuo 9, identificado como una mujer subadulta, presenta una dieta aparentemente equilibrada. Otro de los individuos que destaca por sus diferencias con respecto a algunos de los elementos analizados es el individuo 2, Cristóbal Linche. Principalmente el elevado valor del zinc, y en menor medida el del vanadio, sugieren una ingesta importante de tubérculos, vegetales, cereales, carne y leche. El grupo más homogéneo de la muestra incluye a los tres individuos que se sabe con certeza que son familia, Amaro y sus padres, y los individuos 4, 5 y 8. Como se indicó anteriormente, se considera que estos cinco individuos debieron haber tenido una dieta de carácter más mixto que los casos comentados de forma aislada, aunque con un componente marino como base.

7. CONCLUSIONES

Los análisis realizados en el estudio bioarqueológico de los nueve individuos exhumados en la cripta de la iglesia de Santo Domingo en La Laguna presentan resultados sólidos; tanto a nivel intra-muestral, como a nivel colectivo, al constatarse con los que se presentan en estudios de características similares al presente. No obstante, es de destacar que también presenta algunos puntos novedosos y de interés que se detallan a continuación.

Como se indicó en el apartado introductorio, el presente trabajo se integra en el marco del Proyecto Amaro Pargo, como continuación de los estudios iniciados desde noviembre de 2013, cuando se exhumaron los restos óseos. De esta forma, el primer aspecto a considerar dentro del trabajo es el contexto histórico al que se adscriben los restos de los individuos que pudieron ser identificados.

El marco teórico es el de la Bioarqueología, como subdisciplina dentro de la ciencia arqueológica. En particular, dado que la aportación empírica del presente trabajo es un estudio de paleodieta, a partir de elementos traza, se dedicó especial atención a esta línea

de investigación dentro del ámbito de los estudios bioarqueológicos. Esto fue complementado con la realización de una síntesis de una serie de estudios publicados a los que se pudo acceder sobre estudios de paleodieta de poblaciones canarias, algunos de los cuales fueron hechos sobre poblaciones del mismo contexto histórico que la muestra objeto de estudio en el presente trabajo.

El apartado de materiales y métodos incluye una recapitulación de todo el proceso desarrollado a lo largo del Proyecto Amaro Pargo desde la exhumación de los huesos hasta la realización del presente trabajo. En este sentido, el exhaustivo estudio antropométrico de los nueve individuos realizado por personal del LafUAM, sirvió como punto de partida a la hora de realizar la aproximación al patrón alimenticio de cada uno de dichos individuos.

Como se indicó, los resultados concuerdan con lo esperado en función del marco temporal y espacial, así como con los resultados de los estudios precedentes realizados sobre poblaciones similares a la de la cripta. El factor que predomina en la dieta de los individuos estudiados es la importancia de los alimentos de origen marino, con la salvedad de algunos casos en los que estaría complementada por otros elementos que remiten a dietas más completas o mixtas.

No se puede obviar el hecho de que la muestra objeto de estudio no es comparable a la que se estudió en el trabajo sobre una población tinerfeña de la misma cronología en cuanto al tamaño. Esto limita el valor del estudio en cuanto a que no permite hacer generalizaciones al no ser representativa. No sólo en cuanto al tamaño de la muestra, sino que se sabe con certeza que al menos cuatro individuos de los estudiados debieron haber vivido con cierta comodidad y otro probablemente padeció una enfermedad delicada que no le habría permitido desarrollar una vida normal, lo cual en sí una de las singularidades propias del trabajo. Por otra parte, no fue posible descartar la presencia de contaminación diagenética en los huesos estudiados, lo cual compromete el valor de los resultados obtenidos. No obstante, fruto de la revisión de la literatura existente sobre este tema, los resultados no desentonan con respecto a estudios similares, y además se tiene constancia de que las pruebas que existen para comprobar si los huesos están contaminados no siempre se llevaron a cabo. En varios casos se asumió la posibilidad y se obtuvieron los resultados con estas premisas.

Una dificultad existente a la hora de cotejar las conclusiones obtenidas en el estudio de la muestra completa del Proyecto Amaro Pargo con otros yacimientos y estudios de las

islas canarias viene implícita en las especiales características del “yacimiento”. En contraste con otras necrópolis estudiadas, el caso de la cripta de la cual fueron recuperados los individuos estudiados, no ofreció la posibilidad de recuperar un individuo cuyo patrón alimenticio fuese el de herbívoro estricto, ni tampoco muestras de sedimento, con el cual comparar los resultados obtenidos, corregir determinados índices y poder realizar comparaciones con otros yacimientos en los que si existió esta posibilidad.

Como objetivo final del proyecto al que se adscribe este trabajo, desde el LafUAM se apuesta por la continuidad en la línea de puesta en valor de la figura de Amaro Pargo. No se trata de algo novedoso en cuanto a que la función social es uno de los pilares sobre los que se fundamenta el trabajo del laboratorio. La singularidad viene dada por que se trata en este caso de un personaje histórico, célebre en la memoria del pueblo canario, si bien tal recuerdo no está a la altura del valor real de esta figura.

Amaro Rodríguez Felipe y Tejera Machado fue posiblemente una de las personas más importantes de la sociedad en la que vivió, en San Cristóbal de la Laguna durante buena parte del siglo XVIII. Su poderío económico, fruto de su actividad comercial en el mar, sus propiedades repartidas por toda la isla de Tenerife, y su personalidad, son los elementos que mejor le definen. Es recordado por muchos hoy por su relación con la Sierva de Dios, por una casa en ruinas cuya titularidad no se sabe con certeza si se puede atribuir, y por una serie de relatos que perfectamente podrían ser calificados de legendarios, en vista de la literatura disponible en la actualidad.

Cuando se llevó a cabo la labor de exhumación en la cripta se generó un cierto interés por este personaje, que trascendió al ámbito local, e incluso al nacional, al personarse un reportero norteamericano en las instalaciones del LafUAM, interesado por la noticia. Además, meses después, se publicaron algunos artículos en la prensa canaria en los que se hizo alusión a datos recogidos en los informes elaborados por parte del personal del laboratorio, y también a cuestiones para las cuales no se tiene constatada la certeza. El tema de la Casa de Machado está también latente en los medios locales y se tiene la certeza de que tiene un enorme potencial como elemento patrimonial susceptible incluso de ser visitado, aunque actualmente las condiciones no sean las más favorables.

En opinión de buena parte del equipo humano que está detrás del Proyecto Amaro Pargo, el trabajo no concluye con la elaboración de informes y trabajos dentro del ámbito académico. Es responsabilidad de los agentes del patrimonio histórico-cultural tratar de

acercar todo lo posible a la sociedad una realidad patrimonial como es la figura de Amaro Pargo. La oportunidad existe, ya que la investigación de base ha sido realizada y algo que se ha constatado en el transcurso de dicha investigación, es que Amaro Pargo es un personaje que cuanto más se trabaja sobre él, más posibilidades de continuar investigando surgen. Comerciante y marino, pionero en el flujo de mercancías entre Europa y América, interesado por la sociedad que le rodeaba en su entorno más cercano, las nuevas líneas descubiertas fruto de la aplicación de metodología bioarqueológica... Son sólo algunas de las múltiples opciones existentes para mostrar a la sociedad su historia, el tesoro que él mismo constituye, cuya riqueza va incrementando conforme aumenta el grado de conocimiento que se tiene a cerca de este personaje.

BIBLIOGRAFÍA.

- ALBERT, A. M. y MAPLES, W. R. (1995): "Stages epiphyseal union of thoracic and lumbar vertebral center as a method of age determination for teenage and young adult skeletons". *Journal of Forensic Sciences* 40: 623-633.
- ALLMÄE, R., LIMBO-SIMOVART, J., HEAPOST, L. y VERS, E. (2012): "The content of chemical elements in archaeological human bones as a source of nutrition research". *Papers on Anthropology* XXI: 27-49.
- ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E., VELASCO VÁZQUEZ, J., BARROS LÓPEZ, N. y GALINDO MARTÍN, L. (1998): "Bone Trace Element Pattern in an 18th Century Population Sample of Tenerife (Canary Islands)". *Biological Trace Element Research* 65.1: 45-51.
- ARNAY DE LA ROSA, M. y PÉREZ ÁLVAREZ, A. R. (2002): "Estudio de un espacio sepulcral del siglo XVIII en la iglesia de la Concepción de Santa Cruz de Tenerife". *Tabona* 11: 131-167.
- ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E., GÁMEZ MENDOZA, A. y GALINDO MARTÍN, L. (2009a): "The Ba/Sr ratio, carious lesions and dental calculus among the population buried in the church La Concepción (Tenerife, Canary Islands)". *Journal of Archaeological Science* 36: 351-358.
- ARNAY DE LA ROSA, M., GÁMEZ MENDOZA, A., NAVARRO MEDEROS, J. F., HERNÁNDEZ MARRERO, J. C., FREGEL, R., YANES, Y., GALINDO MARTÍN, L., ROMANEK, C. S., y GONZÁLEZ REIMERS, E. (2009b): "Dietary patterns during the early prehispanic settlement in la Gomera (Canary Islands)". *Journal of Archaeological Science* 36: 1972-1981.
- ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E., YANES, Y., ROMANEK, C. S. NOAKES, J. E. y GALINDO MARTÍN, L. (2011): "Paleonutritional and paleodietary Survey on prehistoric humans from Las Cañadas del Teide (Tenerife, Canary Islands) based on chemical and histological analysis of bone" *Journal of Archaeological Science* 38: 884-895.
- AUFDERHEIDE, A. C. y RODRÍGUEZ MARTÍN, C. (1998): *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.

- BASS, W. B. (1995): *Human Osteology. A laboratory and field manual*. Missouri Archaeological Society, Columbia, Estados Unidos.
- DE BÉTHENCOURT MASSIEU, A. (1994): “Canarias en los conflictos navales de 1727 y 1739 1748. Nuevas aportaciones”, *Espacio, Tiempo y Forma, Serie IV, Historia Moderna* 7: 51-70.
- BORREGUERO GARCÍA, E. (1998): “Catálogo de pleitos incoados en las islas canarias pertenecientes al Fondo de Pleitos de la Novena Sección Militar del Archivo General Militar de Segovia”. *Coloquios de Historia Canario Americana* 13.13: 3153-3199.
- BROOKS, S. y SUCHHEY, J. M. (1990): “Skeletal age determination based on pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods”. *Human Evolution* 5.3: 227-238.
- BROTHWELL D. R. (1987): *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains. 3rd Edition*. Cornell University Press, Ithaca, Nueva York, Estados Unidos.
- BUIKSTRA, J. E. (1977): “Biocultural dimensions of archaeological study: a regional perspective”, en R. L. BLAKELY, ed., *Biocultural adaptation in prehistoric America. Proceedings of the Southern Anthropological Society*: 67-84, University of Georgia Press, Athens.
- BURTON, J. H. y PRICE, T. D. (1990): “The Ratio of Barium to Strontium as a Paleodietary Indicator of Consumption of Marine Resources”. *Journal of Archaeological Science* 17: 547-557.
- BUSETTO, M., GIORDANI, L., BRANDONE, A., CATTANEO, C y MAZZUCCHI, A. (2007): “Dietary investigation by trace element content in bones of ancient inhabitants of Northern Italy”. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 275.2: 355-363.
- BYERS, S. N. (2001): *Introduction of forensic anthropology. A textbook*. Allyn and Bacon, Boston, Sydney, Tokyo.
- CERVERA AÑÓN, J. M. (2012): “Paleodieta: un acercamiento al estudio de la alimentación en las poblaciones del pasado”. *Estrat Critic* 6: 156-165.

- CHAMBERLAIN, A. T. (2006): *Demography in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CLARK, J. G. D. (1972): *Starr Carr: A case study in bioarchaeology*. Addison-Wesley. Reading.
- CLARK, J. G. D. (1973): "Bioarchaeology: Some extracts on a theme". *Current Anthropology* 14.4: 464-470.
- CORTI, C., RAMPAZI, L., RAVEDONI, C. y GIUSSANI, B. (2013): "On the use of trace elements in ancient necropolis studies: Overview and ICP-MS application to the case study of Valdaro Site, Italy". *Microchemical Journal* 110: 614-623.
- EZZO, J. A. (1994): "Putting the "Chemistry Back into Archaeological Bone Chemistry Analysis: Modeling Potential Paleodietary Indicators". *Journal of Anthropological Archaeology* 13: 1-34.
- FABIG, A. y HERRMANN, B. (2002): "Trace elements in buried human bones: intra population variability or Sr/Ca ratios – diet or diagenesis?". *Naturwissenschaften* 89.3: 115-119.
- FARIÑA GONZÁLEZ, M. A. (1990): "La evolución de la fortuna indiana: D. Amaro Rodríguez Felipe (Amaro Pargo)". *IX Coloquio de Historia Canario-americano* 9.2: 634-643.
- FORNACIARI, G. y MALLEGGNI, F. (1987): "Paleonutritional studies on skeletal remains of ancient populations from the Mediterranean area: an attempt to interpretation". *Anthropologischer Anzeiger* 45.4: 361-370.
- FRANCALACCI, P. y BORGOGNINI, S. M. (1988): "Multielementary analysis of trace elements and preliminary results on stable isotopes in two Italian prehistoric sites. Methodological aspects", en G. GRUPE y B. HERMANN, eds., *Trace elements in environmental History*: 41-52. Springer-Verlag, Berlin.
- FUENTES DOMÍNGUEZ, Á., SCALISSI, F. Y MORA URDA, Á. (2013): *Informe de intervención Proyecto Amaro Pargo*. Inédito. Copias Depositadas en Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna, Cabildo de Tenerife y Obispado de Tenerife.
- GALÁN CUARTERO, M. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, J. M. (2007): *Las Puertas Atlánticas: Piratas y Corsarios en Canarias (Siglos XVI-XIX)*. Consejería de

Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. San Cristóbal de La Laguna.

GALLELLO, G. (2008): “Aspectos de paleodieta en restos óseos de época tardoantigua hallados en la necrópolis de Boatella en Valencia (campana 2006-2007)”. *Archivo de prehistoria levantina* 27: 319-338.

GALLELLO, G. (2014): *Western Mediterranean Archaeology: chemical element levels in archaeological materials as a methodological tool*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia. Valencia

GARCÍA, R. (2013): *Informe sobre nueve correspondiente a huesos*. Inédito.

GARCÍA BARBUZANO, D. (2003): *El corsario Amaro Pargo*. Excmo. Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna.

GONZÁLEZ REIMERS, E., ARNAY DE LA ROSA, M., GALINDO MARTÍN, L., BATISTA LÓPEZ, N., NAVARRO MEDEROS, J. F., CASTRO ALEMÁN, V. V. y SANTOLARIA FERNÁNDEZ, F. (1991): “Trabecular bone mass and bone content of diet related Trace elements among the Prehispanic inhabitants of the western Canary Islands”. *Human Evolution* 6.2: 177-190.

GONZÁLEZ REIMERS, E., VELASCO VÁZQUEZ, J., ARNAY DE LA ROSA, M., SANTOLARIA FERNÁNDEZ, F. y GALINDO MARTÍN, L. (2001): “Paleonutritional analysis of the pre-Hispanic population from Fuerteventura (Canary Islands)”. *The Science of Total Environment* 264: 215-220.

GUIMERÁ RAVINA, A. y DELGADO BARRADO, J. M. (1994): *El comercio con América en los escritos económicos del siglo XVIII canario*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.

HOYME, S. L. E. e ISCAN, M. Y. (1989): “Determination of sex and race: accuracy and assumptions”, en M. Y. ISCAN y K. A. R. KENNEDY, eds., *Reconstruction of life from the skeleton*: 53-93. Alan R. Liss, Inc. Nueva York, Singapur.

ISCAN, M. Y. (1985): “Osteometric analysis of sexual dimorphism in the sterna end of the rib”. *Journal of Forensic Sciences* 30: 1090-1099.

ISIDRO, A. y MALGOSA, A. (2003): *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Masson S. A. Barcelona.

- JASON, D. R. y TAYLOR, K. (1955): "Estimation of stature from the length of the cervical, thoracic and lumbar segments of the spine in American Whites and Blacks". *Journal of Forensic Sciences* 40: 59-62.
- KILLGROVE, K. (2013): "Bioarchaeology", en J. L. JACKSON Jr. ed., *Oxford Bibliographies Online – Anthropology*. Oxford University Press, Oxford.
- KRENZER, U. (2006): *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico*. CAFCA, Guatemala.
- KLEPINGER, R. L. (1984): "Nutritional assessment from bone". *Annual Review Anthropology* 13: 75-96.
- LARSEN, C. S. (2002): "Bioarchaeology: the Lives and Lifestyles of Past People". *Journal of Archaeological Research* 10.2: 119-166.
- LAZZATI, A. M. B., LEVRINI, L., RAMPAZZI, L., DOSSI, C., CASTELLETTI, L., LICATA, M. y CORTI, C. (2015): "The Diet of Three Medieval Individuals from Caravate (Varese, Italy). Combined Results of ICP-MS Analysis of Trace Elements and Phytolith Analysis Conducted of their Dental Calculus". *International Journal of Osteoarchaeology*. DOI: 10.1002/oa.2458
- LOVEJOY, C. O., MEINDL, R. S., PRYZBECK, T. R. y MENSFORTH, R. P. (1985): "Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium. A new method for the determination of adult skeletal age at death". *American Journal of Physical Anthropology* 68.1: 15-28.
- MALGOSA MORERA, A. y SUBIRÀ DE GALDÀCANO, M. E. (1997): "Estudio de paleodietas a través de los elementos traza. Metodología, limitaciones y aportaciones a la paleopatología". *La enfermedad en los restos humanos arqueológicos. Actas V Congreso Nacional Paleopatología, San Fernando*: 109-123.
- MALGOSA MORERA, A. (2010): "Análisis Químicos y Paleodieta", en Á. PÉREZ FERNÁNDEZ y B. SOLER MAYOR, Coords., *Restos de Vida Restos de Muerte: La Muerte en la Prehistoria*: 81-94. Museu de Prehistòria de València, Valencia.
- MANN, R. W., SYMES, S. A. y Bass, W. M. (1987): "Maxillary suture obliteration: aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla". *Journal of Forensic Sciences* 32.1: 148-157.

- MANN, S. y MURPHY S. P. (1990): *Regional Atlas of Bone Disease: a guide to pathological and normal variation in the human skeleton*. Charles C. Thomas, Springfield, Estados Unidos.
- MANOUVRIER, L. (1893): “La determination de la taille d’après les grands os des membres”. *Mémoires de la Société d’Anthropologie de Paris* 4: 347-402.
- MAYS, S. (1998): *The archaeology of human bones*. Routledge, Londres y Nueva York.
- MEADOWS, L. y JANTZ, R. L. (1992): “Estimation of stature based on metacarpal lengths”. *Journal of Forensic Sciences* 37: 147-154.
- MEINDL R. S. y LOVEJOY, C. O. (1985): “Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death on the lateral-anterior sutures”. *American Journal of Physical Anthropology* 68.1: 57-66.
- DE MENDONÇA, M. C. (1998): *Determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- MILNER, G. R., WOOD, J. M. y BOLDSSEN, J. L. (2008): “Advances in paleodemography”, en M. A. KATZENBERG y S. R. SAUNDERS, eds., *Biological anthropology of the human skeleton. Second edition*: 561-600. Wiley Liss, Nueva York.
- MORALES PADRÓN, F. (1955): *El comercio canario-americano (siglos XVI, XVII Y XVIII)*. Escuela de Estudios Hispanoamericanos. Canarias.
- ORTEGA ABRAHÁM, L. (1983): *El Rosario*. Santa Cruz de Tenerife.
- ORTNER, D. (2003): *Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Second edition*. Academic Press, Nueva York.
- OXNARD, C., OBENDORF, P. y KEFFORD, B. J. (2010): “Post-Cranial Skeletons of Hypothyroid Cretins Show a Similar Anatomical Mosaic as *Homo floresiensis*”. *PLoS ONE* 5, 9.
- PATE, D. F. (1994): “Bone chemistry and paleodieta”. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 161-209.
- PÉREZ GONZÁLEZ, E., ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E., GALINDO MARTÍN, L. y VELASCO VÁZQUEZ, J. (2001): “Paleonutritional

- Analysis on the Prehispanic Population from La Palma (Canary Islands)". *Biological Trace Element Research* 79.2: 161-167.
- PIETRUSEWSKY, M. (2008): "Metric analysis of skeletal remains: methods and applications", en M. A. KATZENBERG y S. R. SAUNDERS, eds., *Biological anthropology of the human skeleton. Second edition*: 487-532. Wiley-Liss, Nueva York.
- PRUVOST, M., SCHWARZ, R., BESSA V., CHAMPLLOT, S., BRAGUIER, S., MOREL, N., FERNÁNDEZ-JALVO, Y., GRANGE, T. y GEIGL, E.M. (2007): "Freshly excavated fossil bones are best for amplification of ancient DNA". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104.3: 739-744.
- REIG RIPOLL, C. (1991): *La ermita de Nuestra Señora del Rosario y la Casa del Pirata o Casa de los Mesa*. Aula de Cultura, Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.
- REVERTE COMA, J. (1999): *Antropología forense*. Ministerio de Justicia, Madrid.
- RODRÍGUEZ, S., MIGUÉNS, X., RODRÍGUEZ CALVO, M. S., FEBRERO BANDE, M. y MUÑOZ BARUZ, J. I. (2013): "Estimating adult stature from radiographically determined metatarsal length in a Spanish population". *Forensic Science International* 226.1: 297-e1.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1991): *Canarias y el Atlántico. Piraterías y Ataques Navales. Segunda Edición*. Instituto Jerónimo Zurita, CSIC, Gobierno de Canarias. Madrid.
- RUMEU DE ARMAS, A. (2003): *Mar y Tierra: artículos de Prensa 1946-1999*. Viceconsejería de Educación. Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, Madrid.
- SANTANA PÉREZ, G. (2011): *Documentos y estudio sobre el corsarismo en Canarias. (Descripción archivística, transcripción y edición facsímil)*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria.
- SCHEUER, L., BLACK, S. y CUNNINGHAM, C. (2000): *Developmental juvenile osteology*. Academic Press, San Diego.

- STEELE, D. G. (1970): "Estimation of stature from fragments of the long limb bones", en T. D. STEWART, ed., *Personal identification in mass disasters*. Smithsonian Institution, Washington DC, Estados Unidos.
- SZILVASSY J. (1988): "Altersdiagnose am Skelett", en R. KNUSSMANN ed., *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie de Menschen Band I/1*. Fischer, Stuttgart, New York, 421-443.
- TODD, T. W. (1920): "Age changes in the pubic bone: the white male pubis". *American Journal of Physical Anthropology* 47: 427-470.
- TRANCHO, G. J. y ROBLEDO, B. (2003): "Los restos óseos humanos del yacimiento Mesolítico de Sheik Mustafa (Sudán Central). Un estudio antropométrico y de paleodieta". *Complutum* 14: 401-408.
- TROTTER, M. y GLESSER, G. C. (1977): "Corrigenda to "Estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes" American Journal of Physical Anthropology (1952)". *American Journal of Physical Anthropology* 47.2: 355-356.
- UBELAKER, D. H. (1999): *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation. 3rd Edition*. Taraxacum, Washington.
- VELASCO VÁZQUEZ, J., ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E. y HERNÁNDEZ TORRES, O. (1997a): "Paleodietary Analysis of the Prehistoric Population of El Hierro (Canary Islands)". *Biological Trace Element Research* 60.3: 235-241.
- VELASCO VÁZQUEZ, J., ARNAY DE LA ROSA, M., GONZÁLEZ REIMERS, E. y MARTÍN RODRÍGUEZ, E. (1997b): "Economía, dieta y territorio de las comunidades prehistóricas de Gran Canaria: los elementos traza como vehículo de análisis" *La enfermedad en los restos humanos arqueológicos. Actas V Congreso Nacional Paleopatología, San Fernando*: 311-318.
- WHITE, T. (2005): *The Human Bone Manual. 2nd Edition*. Academic Press, San Diego, Estados Unidos.

Documentos legales

Decreto de 7 de septiembre de 2004 de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. (BOC de 17 de septiembre de 2004).

Páginas web

Archivo Histórico Nacional (última visita 7 de julio de 2015)

<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/archivos/mc/archivos/ahn/fondos-documentales.html>

Diario ABC (última visita 15 de agosto de 2015)

<http://www.abc.es/local-canarias/20150607/abci-amaro-pargo-pirata-201506061037.html>

Instituto Geográfico Nacional (última visita 13 de diciembre de 2014)

<http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Periódico La Opinión de Tenerife (última visita 14 de marzo de 2015)

<http://www.laopinion.es/tenerife/2015/02/22/amaro-pargo-media-1-estatura/591960.html>

Periódico La Provincia (última visita 12 de marzo de 2015)

<http://www.laprovincia.es/vida-y-estilo/tecnologia/videojuegos/2013/12/04/pirata-espanol-amaro-pargo-revive/575852.html>

Periódico La Razón (última visita 20 de enero de 2015)

<http://www.larazon.es/amario-pargo-el-corsario-espanol-redescubierto-por-un-videojuego-YB4605991#.Ttt1YJdmkZqRY7y>

ANEXO I. MEDICIONES ÓSEAS (mm)

Cráneo y mandíbula										
	Medida	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9
3	Diámetro bicigomático (zy-zy)			111	-	114	-	-	-	97
7	Anchura maxilo-alveolar (ecm-ecm)	33	-	59	61	55	52	-	-	52
8	Longitud maxilo-alveolar (pr-alv)	-	-	59	-	52	-	-	-	-
10	Altura nasion-prosthion (b-pr)	-	-	70	-	-	69	-	-	65
11	Anchura frontal mínima (ft-ft)	-	-	97	-	-	95	-	-	91
12	Anchura facial superior (fmt-fmt)	-	-	-	-	-	106	-	-	-
13	Altura nasal (n-ns)	-	-	49	-	-	50	-	-	49
14	Anchura nasal (al-al)	-	-	23	22	24	25	-	-	20
15	Anchura orbital (d-ec)	-	39	43	-	-	44	-	-	38
16	Altura orbital	33	32	35	-	-	38	-	-	33
17	Anchura biorbital (ec-ec)	-	-	96	-	-	98	-	-	87
18	Anchura interorbital (d-d)	-	-	20	-	19	24	-	-	17
19	Cuerda frontal (n-b)						117	-	-	-
24	Longitud del proceso mastoideo	-	36	-	-	-	-	-	-	32
25	Altura de la sínfisis (id-gn)	31	-	-	-	30	28	22	32	32
26	Altura del cuerpo	-	-	-	-	26	26	22	30	28
27	Grosor del cuerpo mandibular	-	-	-	-	9	12	8	10	10
28	Anchura bigoníaca (go-go)	-	-	-	-	96	90	95	94	89
29	Anchura bicondilar (cdl-cdl)	-	-	-	-	114	111	118	-	-
30	Anchura mínima de la rama ascendente	-	-	-	-	33	31	32	32	30
31	Anchura máxima de la rama ascendente	-	-	-	-	41	42	44	-	43
32	Altura máxima de la rama ascendente	-	-	-	-	69	64	66	-	59
33	Longitud en proyección del cuerpo mand.	-	-	-	-	85	85	79	80	81
34	Ángulo de la rama ascendente	-	-	-	-	110°	122°	113°	117°	130°

Cintura escapular																			
	Medida	I-1		I-2		I-3		I-4		I-5		I-6		I-7		I-8		I-9	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
35	Longitud máxima Clavícula	-	-	156	162	-	-	-	-	137	144	-	139	-	-	-	-	139	143
36	Diámetro A-P medial Clavícula	-	-	12	14	-	-	15	14	10	11	9	10	-	-	-	-	10	10
37	Diámetro transverso medial Clavícula	-	-	11	11	-	-	13	13	9	10	9	9	-	-	-	-	9	8
	Perímetro de Clavícula	-	-	40	40	-	-	-	-	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Altura escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137
39	Anchura escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Longitud total esternón	-	-	166		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Anchura del cuerpo del esternón	-	-	66		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cintura pélvica																			
	Medida	I-1		I-2		I-3		I-4		I-5		I-6		I-7		I-8		I-9	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
53	Longitud anterior sacro	-	-	111		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	Anchura antero-superior sacro	-	-	114		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	Anchura máxima de base del sacro	-	-	56		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	Altura del coxal	-	-	224	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	Anchura ilíaca	-	-	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	Longitud púbica	-	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Longitud isquion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Extremidades superiores																				
	Huesos y Medida	I-1		I-2		I-3		I-4		I-5		I-6		I-7		I-8		I-9		
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	
	Húmero																			
40	Longitud máxima	-	-	-	-	-	289	-	-	323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Anchura epicondilar	-	-	-	60	53	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Diámetro máximo de la cabeza	-	-	-	-	-	38	-	-	44	44	-	-	-	38	-	-	-	39	-
43	Diámetro transverso	11	-	-	-	-	17	-	-	19	16	20	22	19	18	-	-	15	-	-
44	Diámetro A-P	13	-	-	-	-	21	-	-	21	19	23	22	17	16	-	-	19	-	-
	Circunferencia medio-diafisiaria	45	-	-	-	-	56	-	-	60	59	70	69	59	58	-	-	54	-	-
	Radio																			
45	Longitud máxima	-	-	-	264	-	241	-	-	-	259	-	-	-	209	-	-	-	217	-
46	Diámetro A-P	-	-	12	12	11	11	-	8	11	12	-	12	-	10	-	-	11	11	-
47	Diámetro transverso	-	-	15	15	14	14	-	12	-	-	-	15	-	13	11	-	12	12	-
	Circunferencia medio-diafisiaria	-	-	46	44	39	39	-	39	42	41	-	40	-	39	15	-	36	36	-
	Diámetro de la cabeza	-	-	-	24	-	21	-	17	-	21	-	23	-	-	49	-	-	-	-
	Cúbito																			
48	Longitud máxima	-	-	-	281	256	259	242	-	-	284	244	-	-	-	-	-	-	-	-
49	Diámetro A-P	-	-	15	14	10	12	13	12	14	12	12	10	-	-	14	-	12	12	-
50	Diámetro transverso	-	-	10	17	13	16	15	18	18	17	15	14	-	-	19	-	14	14	-
51	Longitud fisiológica	-	-	250	247	226	230	210	-	-	249	217	-	-	-	-	-	223	-	-
52	Circunferencia mínima	-	-	40	38	33	33	39	-	37	34	35	34	-	-	-	38	32	32	-
	Circunferencia máxima	-	-	56	57	44	46	57	58	-	58	43	46	-	-	59	61	48	-	-

Extremidades inferiores																				
	Huesos y Medida	I-1		I-2		I-3		I-4		I-5		I-6		I-7		I-8		I-9		
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	
	Fémur																			
60	Longitud máxima	-	-	-	485	-	408	-	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	Longitud fisiológica	-	-	-	446	-	367	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	Anchura epífisis distal	-	-	-	70	-	-	-	-	78	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	Diámetro de la cabeza	37	-	-	-	-	-	-	-	48	-	49	-	-	44	-	-	-	42	-
64	Diámetro A-P subtrocantérico	23	22	-	26	-	24	-	-	24	-	-	-	25	26	-	-	-	-	-
65	Diámetro transverso subtrocantérico	18	18	-	31	-	30	-	-	33	-	-	-	27	28	-	-	-	-	-
66	Diámetro A-P diafisial	22	22	32	31	30	24	25	25	34	32	25	24	-	30	29	-	-	-	-
67	Diámetro transverso diafisial	14	16	27	27	28	30	24	24	23	24	30	30	-	27	27	27	-	-	-
68	Circunferencia de la diáfisis	60	59	-	-	80	82	75	75	91	90	85	86	-	90	87	-	-	-	-
	Tibia																			
69	Longitud máxima	-	-	-	409	-	-	-	-	-	-	-	-	351	-	-	-	-	-	-
70	Anchura máxima epífisis proximal	-	-	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-	-	69	-	-
71	Anchura máxima epífisis distal	-	-	57	56	44	44	-	-	39	-	43	-	-	44	-	46	-	-	-
72	Diámetro A-P en foramen nutricio	18	19	36	35	-	32	30	29	30	30	32	36	30	-	32	37	-	-	-
73	Diámetro transverso en foramen nutricio	18	18	28	26	-	25	26	26	21	21	24	23	34	-	26	27	-	-	-
74	Circunferencia en foramen nutricio	52	59	99	98	-	89	89	-	82	81	86	87	81	-	93	95	-	-	-
	Peroné																			
75	Longitud máxima	262	-	-	386	-	-	-	-	-	-	333	-	-	334	-	-	-	-	-
76	Diámetro transverso	9	9	19	17	-	11	13	-	13	14	13	14	-	14	11	10	-	-	-
	Diámetro A-P	10	12	11	11	-	14	11	-	10	11	11	12	-	15	14	13	-	-	-
	Calcáneo																			
77	Longitud máxima	-	-	85	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	79	-	79	80	-
78	Anchura medial	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	44	-	40	39	-

Manos y pies																		
Huesos y Medida	I-1		I-2		I-3		I-4		I-5		I-6		I-7		I-8		I-9	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
Hueso de la mano																		
1. Trapecio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
MC I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	-	-	-	-
MC II	-	-	-	-	-	-	-	65	-	68	-	-	-	62	73	74	-	-
MC III	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-	-	-	-	-	71	73	53	53
MC IV	-	-	-	-	-	61	55	54	-	57	-	-	52	-	62	58	-	-
MC V	-	-	-	-	-	54	51	-	-	52	-	-	-	46	-	-	40	-
Falange proximal I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-
Falange proximal IV	-	-	-	-	-	37	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Falange proximal V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-
Hueso pies																		
3. Navicular	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
4. Cuneiforme lateral	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Cuneiforme intermedio	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Cuneiforme medial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
MT I	Roto	53	69	68	-	59	-	-	63	-	57	58	-	-	-	71	-	52
MT II	-	-	79	-	-	-	-	-	68	70	-	-	-	60	-	-	-	-
MT III	-	-	71	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61	-	-	-	-
MT IV	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MT V	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	59	-
Falange proximal I	-	25			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vértebra	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9
Atlas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Axis	-	38	-	-	-	-	-	-	-
C-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-4	-	-	-	-	-	-	-	-	9
C-5	-	-	-	-	-	-	-	-	9
C-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-7	-	15	-	-	-	19	-	-	11
T-1	-	21	-	-	17	18	-	-	-
T-2	-	-	18	-	17	19	-	-	-
T-3	-	-	18	18	16	20	-	-	-
T-4	-	-	19	21	17	21	-	-	-
T-5	-	-	-	21	-	18	-	-	18
T-6	-	-	22	20	18	19	-	-	18
T-7	-	-	22	22	18	18	-	-	19
T-8	-	-	23	22	22	19	-	-	20
T-9	-	-	21	23	24	19	-	-	21
T-10	-	-	26	24	-	20	-	-	22
T-11	-	-	28	27	-	19	-	-	-
T-12	-	-		26	-	21	-	26	-
L-1	-	28	28	-	25	24	-	27	-
L-2	-	29	29	-	23	24	-	27	-
L-3	-	28	29	-	24	25	-	26	24
L-4	-	29	30	-	-	26	-	27	26
L-5	-	29	-	-	-	-	-	31	24
S-1	-	39	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO II. ELEMENTOS TRAZA DETECTADOS

Muestra	Na ₂ O (%)	MgO (%)	Al ₂ O ₃ (%)	P ₂ O ₅ (%)	SO ₃ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)
1	0,76	0,78	0,86	17,66	6,63	0,17	72,82	0,06	0,05	0,21	n.d.
2	1,16	0,53	0,56	16,19	1,18	0,03	79,63	0,50	0,09	0,09	n.d.
3	0,70	0,23	n.d.	15,46	4,24	n.d.	79,22	0,04	0,15	0,01	n.d.
4	0,57	0,15	n.d.	12,38	2,79	0,11	65,84	0,03	0,02	n.d.	18,11
5	0,85	0,13	n.d.	16,64	4,39	0,22	77,28	0,04	0,01	0,02	0,42
6	0,60	0,23	n.d.	15,39	0,74	0,04	82,44	0,04	0,02	0,11	0,39
7	0,45	0,22	2,39	12,76	1,13	0,08	63,31	0,04	0,12	0,14	19,47
8	0,69	0,29	0,07	13,60	0,44	0,01	70,36	0,04	0,01	0,02	14,47
9	0,72	0,42	1,70	3,87	2,20	0,27	78,10	0,18	0,06	1,22	11,26

Muestra	Li ($\mu\text{gg-1}$)	Be ($\mu\text{gg-1}$)	B ($\mu\text{gg-1}$)	Sc ($\mu\text{gg-1}$)	V ($\mu\text{gg-1}$)	Cr ($\mu\text{gg-1}$)	Co ($\mu\text{gg-1}$)	Ni ($\mu\text{gg-1}$)	Cu ($\mu\text{gg-1}$)	Zn ($\mu\text{gg-1}$)	Ga ($\mu\text{gg-1}$)	Ge ($\mu\text{gg-1}$)
1	n.d.	n.d.	456	n.d.	156	18	3	n.d.	262	2455	4	2
2	n.d.	n.d.	128	n.d.	60	12	3	23	26	847	n.d.	1
3	n.d.	n.d.	60	n.d.	31	n.d.	2	14	18	617	1	1
4	n.d.	n.d.	476	n.d.	2	n.d.	1	n.d.	45	284	1	n.d.
5	n.d.	n.d.	449	n.d.	70	2	3	4	150	589	n.d.	1
6	40	n.d.	459	1	23	9	2	n.d.	14	503	1	1
7	n.d.	n.d.	182	n.d.	13	n.d.	2	9	29	439	1	n.d.
8	n.d.	n.d.	406	1	2	n.d.	110	n.d.	12	630	1	1
9	n.d.	1	243	2	33	n.d.	8	6	256	1063	5	n.d.

Muestra	As ($\mu\text{gg-1}$)	Rb ($\mu\text{gg-1}$)	Sr ($\mu\text{gg-1}$)	Y ($\mu\text{gg-1}$)	Zr ($\mu\text{gg-1}$)	Nb ($\mu\text{gg-1}$)	Mo ($\mu\text{gg-1}$)	Pd ($\mu\text{gg-1}$)	Ag ($\mu\text{gg-1}$)	Sn ($\mu\text{gg-1}$)	Cs ($\mu\text{gg-1}$)	Ba ($\mu\text{gg-1}$)
1	33	41	705	1	3	1	n.d.	1	n.d.	1	7	1
2	7	9	462	1	n.d.	1	4	n.d.	n.d.	6	1	33
3	4	n.d.	390	n.d.	86	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10
4	3	n.d.	427	1	18	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	11
5	9	n.d.	528	n.d.	54	2	n.d.	n.d.	n.d.	14	n.d.	7
6	7	n.d.	532	1	105	n.d.	n.d.	4	1	4	n.d.	19
7	n.d.	n.d.	396	1	25	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	13
8	4	1	496	n.d.	288	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	9
9	1	6	730	3	29	5	n.d.	n.d.	1	n.d.	n.d.	55

Muestra	La ($\mu\text{gg-1}$)	Ce ($\mu\text{gg-1}$)	Pr ($\mu\text{gg-1}$)	Nd ($\mu\text{gg-1}$)	Sm ($\mu\text{gg-1}$)	Gd ($\mu\text{gg-1}$)	Hf ($\mu\text{gg-1}$)	W ($\mu\text{gg-1}$)	Hg ($\mu\text{gg-1}$)	Pb ($\mu\text{gg-1}$)	U ($\mu\text{gg-1}$)
1	5	1	n.d.	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10	n.d.
2	2	1	n.d.	1	n.d.	n.d.	n.d.	1	2	25	n.d.
3	3	n.d.	n.d.	1	n.d.	n.d.	2	n.d.	5	50	n.d.
4	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1	n.d.	n.d.	72	n.d.
5	3	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1	n.d.	n.d.	54	n.d.
6	2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2	n.d.	n.d.	63	n.d.
7	7	3	1	2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5	38	n.d.
8	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6	n.d.	n.d.	125	n.d.
9	9	9	1	5	1	1	1	n.d.	n.d.	142	2

n.d.: no detectado