CONSEJERÍA DE CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN Y

JUNTA DE ANDALUCIA

Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

MEMORIA CIENTÍFICO-TÉCNICA

Convocatoria de subvenciones a «proyectos de I+D+i» universidades y entidades públicas de investigación (BOJA n.º 203, 18/10/2018)

Andalucía se mueve con Europa

Organismo/Universidad	Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
Persona investigadora principal	Eloísa Bernáldez Sánchez
Denominación del proyecto	AVANCES E INNOVACIONES EN MÉTODOS, TÉCNICAS Y ANÁLISIS EXPERIMENTALES APLICADOS AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO ORGÁNICO: PALEOBIOLOGÍA, GENÉTICA Y ARQUEOMETRÍA EN MEDIOS TERRESTRE Y MARINO.
Modalidad del proyecto	Frontera

Equipo de investigación:

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH). Junta de Andalucía

Dra. Eloísa Bernáldez

Dra. Yolanda González- Campos

Milagros Alzaga

David Villalón

Auxiliadora Gómez

Estación Biológica de Doñana. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Dra. Jennifer Leonard

Centre for Geogenetics. Natural History Museum of Denmark- University of Copenhagen

Dr. Ludovic Orlando

Equipo de trabajo:

1. Departamento de Física Aplicada III. Escuela Superior de Ingeniería-Centro Nacional de Aceleradores. Dra. Inés Ortega Feliú
2. Department of Electronic Engineering, Computer Systems and Automatics High Technical School of Engineering. University of Huelva. Dr. José Manuel Andújar.
3. Department Microbiology and Parasitology, Faculty of Pharmacy. University of Sevilla. Dr. Antonio Ventosa

Tiempo: cuatro años

MEMORIA CIENTÍFICO-TÉCNICA

Convocatoria de subvenciones a «proyectos de I+D+i» universidades y entidades públicas de investigación (BOJA n.º 203, 18/10/2018)

a) MEMORIA

Acrónimo: ARQUEOMEMES

Título: AVANCES E INNOVACIONES EN MÉTODOS, TÉCNICAS Y ANÁLISIS EXPERIMENTALES APLICADOS AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO ORGÁNICO: PALEOBIOLOGÍA, GENÉTICA Y ARQUEOMETRÍA EN MEDIOS TERRESTRE Y MARINO.

1. RESUMEN

Los resultados del proyecto HUM-6714 (de la convocatoria 2010-2015 de la anterior Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía), desarrollado por nuestro equipo de investigación, nos han permitido, por una parte, elaborar unos **criterios de selección de métodos y técnicas científicos** aplicables a la resolución de cuestiones históricas y; por otra parte, **contribuir al conocimiento histórico**. Si bien en este proyecto ensayamos algunos métodos paleobiológicos, genéticos y fisicoquímicos en el análisis de huesos procedentes de excavaciones arqueológicas en medio terrestre, en este otro proyecto se ensayarán con los nuevos protocolos en restos orgánicos animales y vegetales de origen terrestre conservados en el medio marino. Este registro orgánico procede del rescate de pecios de los siglos XVI al XIX (Delta I, Delta II y Delta III) realizado por la empresa Tanit S.L. en convenio con el IAPH. Este sería un estudio pionero en Arqueología subacuática.

Para esta propuesta de nuevo se constituyen tres equipos de investigación transversales de paleobiólogos, genéticos y físicoquímicos, a los que se unen microbiólogos e ingenieros informáticos. Intentaremos responder cuestiones históricas-ecológicas que van desde la evolución de las costumbres tróficas de los humanos, el origen y la evolución de ciertas especies de vertebrados e invertebrados ligados a la alimentación de nuestra especie, hasta las huellas químicas de la actividad metalúrgica desarrollada por nuestros ancestros. Aunque todas estas interpretaciones partirán de ensayos de varias técnica y métodos de análisis.

Tenemos dos objetivos estratégicos a cumplir: **aplicar los nuevos protocolos del anterior proyecto en un número significativo de muestras** y **ensayar otros métodos y técnicas** que puedan dar solución a los problemas que se nos han planteado en el desarrollo de los proyectos arqueológicos en los que hemos trabajo, estamos trabajando y en los que vamos a trabajar próximamente (Cueva de la Dehesilla y pecios Delta en Cádiz, Cueva de Ardales en Málaga, Itálica, Montemolín Mercado Puerta de la Carne y Cerro Macareno en Sevilla, Cerro Saruq al-Hadid en Emiratos Árabes, templo de Tutmosis III en Egipto...).

Aunque cada uno de estos equipos tienen unos objetivos específicos que se mencionan en su apartado, todos se ajustarán a responder cuestiones históricas desde sus respectivas disciplinas teniendo en cuenta que hay que adaptar los protocolos a la composición y estructura del material paleoorgánico. Los huesos, las conchas y otros materiales orgánicos conservados en los yacimientos presentan cambios composicionales en función del medio en el que han estado enterrados durante cientos o miles de años y, como ya comprobamos en el anterior proyecto, es un error analizarlos sin una determinada preparación de las muestras en el laboratorio.

En cuanto a las tareas que los equipos desarrollaremos, en el apartado de paleobiología por una parte se aplicará el modelo matemático de las costumbres tróficas de los humanos en el registro procedente de yacimientos neolíticos,

solutrenses y musterienses de ámbito europeo con el fin de reconocer el origen del Factor Humanidad cuantificado en el proyecto anterior (QI, Palaios, publicación en elaboración para Science). Como innovación aplicaremos este mismo modelo en los depósitos óseos marinos del proyecto Delta a modo de ensayo. Por otra parte, se intentará aumentar la eficacia de determinación de las especies que ocupa más del 60% de las horas del trabajo del arqueozoólogo mediante la automatización por visión artificial, cuyos resultados esperamos que abran un nuevo camino a otras disciplinas.

El grupo de investigación de genéticos y microbiólogos trabajarán con los nuevos protocolos. Por una parte, los genéticos intentarán analizar los fragmentos cortos de ADN antiguo de équidos peninsulares (caballos y asnos) procedentes de yacimientos en abierto (los mencionados y los del proyecto anterior) y en cuevas (ya se han concedido los permisos exigidos para su consulta en los museos). Este grupo zoológico ha sido el que mejor resultado ha proporcionado en el anterior proyecto y cuyos primeros resultados nos indican que podemos estar ante un foco geográfico de domesticación. En este tema trabajamos con investigadores europeos desde hace años (enviada publicación a Nature) debido a la consideración de refugio natural que tiene la Península Ibérica y especialmente el sur. El mismo protocolo genético será testado con el registro terrestre que ha permanecido más de 400 años sumergido en la Bahía de Cádiz junto a los pecios Delta rescatados. Las muestras de restos animales y vegetales también serán determinadas genéticamente, tenemos algunos resultados positivos que nos han llevado a ampliar nuestro estudio. Y hay un elemento arqueológico muy extraordinario en este registro, el hallazgo de botijas selladas conteniendo aceitunas en salmuera del pecio Delta II del siglo XVI, los primeros cultivos microbiológicos de esta salmuera han sido positivos, el equipo de microbiólogos tiene como tarea principal extraer nuevas muestras de otras tres botijas selladas y completar los análisis con un estudio metagenómico (hallazgo de ADN antiguo de otros microorganismos) y físicoquímicos que expliquen las condiciones de conservación.

En cuanto al equipo de investigación fisicoquímica tiene el objetivo de aumentar las muestras óseas de la Edad del Cobre, cuyos primeros huesos han mostrado contaminación por cobre, para recomendar la técnica no destructiva PIXE en la detección de contaminaciones por actividad metalúrgica, una novedad en esta especialidad. Esta misma técnica junto con los resultados del microscopio electrónico de barrido SEM nos permitirá elaborar un protocolo de preparación de las muestras antes de ser analizadas.

Estos resultados de ensayos técnico-metodológicos y resultados históricos no sólo serán publicados en revistas indexadas y presentados en congresos nacionales e internacionales, sino que tendremos una especial atención en convertirlos en una guía metodológica para el arqueólogo, previa encuesta realizada por la arqueóloga del IAPH especialista en la puesta en valor del patrimonio cultural, donde se podrá adquirir conocimientos suficientes para seleccionar las técnicas que requiere las cuestiones que se plantee.

Nuestro equipo y la pertenencia al IAPH nos hace sensibles a la elaboración de un plan de difusión real, por ello, nos incorporamos, después de consultar a los centros responsables del IAPH, al plan de difusión y al plan de formación de nuestra entidad. LLevaremos al público no especializado las respuestas a esas cuestiones históricas que en el transcurso de este proyecto iremos resolviendo. Se impartirán dos cursos a especialistas en las instalaciones del IAPH,

participaremos en jornadas dirigidas a la sociedad como la Noche de los Investigadores y, en conferencias en los centros de enseñanza secundaria donde tenemos la cantera de las próximas generaciones de arqueólogos y científicos dedicados al pasado. En nuestras redes sociales habrá un seguimiento de los conocimientos que vayamos generando a través de foros, como venimos haciendo desde hace años a través de nuestra revista.

3. OBJETIVOS

El proyecto general solicitado se ha diseñado para tratar de responder a dos grandes cuestiones, por un lado el ensayo y puesta a punto de distintas técnicas aplicadas a la arqueología terrestre y subacuática y por otro lado la resolución de algunas cuestiones históricas y arqueológicas que habíamos comenzado, pero que necesitan de más análisis para finalizarlas. Todos estos en ensayos y cuestiones se desglosan en los distintos objetivos específicos del proyecto:

1. Probar el modelo del comportamiento trófico humano descrito en el proyecto anterior (HUM-6714) en yacimientos neolíticos, solutrenses y musterienses a nivel europeo para tratar de localizar el origen del factor humanidad descrito en yacimientos arqueológicos del holoceno y para utilizarlo como una garantía de la interpretación económica y ecológica de los yacimientos.
2. Ensayar un método de determinación taxonómica eficaz a partir del uso de tecnología de visión artificial.
3. Ensayos con nuevos protocolos genéticos desarrollados por el equipo de genéticos para comprobar y cuantificar el éxito de las técnicas de análisis de ADN antiguo en muestras óseas del sur peninsular rescatadas en yacimientos terrestres al aire libre y en cuevas y en yacimientos subacuáticos.
4. Además. se pretende estudiar el origen y la evolución de las poblaciones de caballos silvestres y domesticadas en en torno al momento de la domesticación del mismo (Edad del Bronce) en el sur peninsular, ya que esta especie es la que mejor resultado nos dio en el proyecto anterior.
5. En la línea de genética se va a realizar un ensayo puntual con el que comprobar si aún existe vida microbiológica en el interior de unas botijas del siglo XVI hallas entre el contenido del pecio Delta 3.
6. Comprobar la validez del protocolo de preparación de muestras óseas para análisis PIXE en muestras prehistóricas y en huesos procedentes de yacimientos subacuáticos. Estudiar la contaminación antigua del medio de manera indirecta a partir de la bioacumulación de metales pesados en los huesos en la Edad del Cobre y en la Edad Moderna.
7. Conocer y describir las cuestiones e intereses de los arqueólogos profesionales y académicos en lo referente a técnicas auxiliares en arqueología para tratar de solventarlas mediante un protocolo de actuación para la recogida y análisis de muestras orgánicas hallados durante el proceso de intervención arqueológica que ayude a planificar la intervención.