

**LA CONSERVACIÓN DEL
PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO DE
LANZAROTE**

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académica Correspondiente en Lanzarote por

Dra. Dña. Esther Martín González

el día 18 de mayo de 2021

**LA CONSERVACIÓN DEL
PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO
DE LANZAROTE**

LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO DE LANZAROTE

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académica Correspondiente en Lanzarote por
Dra. Dña. Esther Martín González
el día 18 de mayo de 2021

Arrecife (Lanzarote), Hotel Lancelot Playa

“La historia de la vida es larga y va extendiéndose a medida que la ciencia empuja sus inicios cada vez más atrás, en la profundidad de los tiempos”.

Vida y Tiempo de **El Libro de la Vida**
(S.J. Gould, ed., 1993)

Excmo. Sr. Presidente
Señoras y Señores Académicos.
Señoras y señores.
Amigas y amigos.

En primer lugar, como no podría ser de otra manera, quisiera agradecer a la Academia de Ciencias, Ingenierías y Humanidades de Lanzarote y, en especial, a su presidente, el Excmo. Sr. D. Francisco González de Posada, por invitarme a formar parte de esta notable Institución. Aunque mi formación y trabajo se ha realizado en Tenerife, sigo enraizada profundamente a esta tierra que me vio nacer, y a la que regreso siempre con ilusión, más en un día tan especial como el de hoy. Me van a permitir que este nombramiento se lo dedique a mis padres, que a fuerza de tesón y mucho trabajo desde unos sencillos orígenes, formaron una familia de la que espero se sientan orgullosos. En los alrededores de mi casa familiar y en los charcos litorales de El Golfo, donde pasé los veranos y fines de semana de mi niñez y adolescencia, aprendí a conocer y amar la naturaleza de esta maravillosa tierra. Por ello, si siempre es un orgullo que se reconozca tu trabajo, no hay mayor privilegio que sea en tu propia casa.

Aunque mi primera vocación fue la biología, la lectura de grandes naturalista y geólogos que visitaron esta isla, como George Hartung, Leopold von Buch o Eduardo Hernández-Pacheco, junto a otros contemporáneos como Francisco Anguita, Jesús Martínez Frías o Carmen Romero – con la que tengo la inmensa suerte de trabajar – la geología ha sido, sin lugar a duda, mi segunda vocación. Creo que por ello elegí un

camino intermedio, la paleobiología, lo que me ha permitido interpretar parte del territorio conejero desde ambas vertientes.

INTRODUCCIÓN

Lanzarote, junto a su hermana Fuerteventura, constituye una de las islas más antiguas del Archipiélago Canario, con unos 16 millones de años (Ma en adelante), muy corta edad si los comparamos con los 4800 Ma de edad que tiene nuestro planeta. Aun así, esta antigüedad le permite tener un extenso registro fósil, que abarca desde el Mioceno (hace unos 8.7 Ma) hasta hace apenas 2000 años, que conforma una amplia visión de la historia de la vida en nuestro archipiélago. Los yacimientos paleontológicos y el registro fósil de la isla son recursos de información excepcionales ya que constituyen el testimonio del asentamiento de la flora y fauna en el archipiélago, y nos dejan conocer cómo ha sido el proceso de evolución de las especies, incluso de aquellas ya extintas. Asimismo, la formación de algunos depósitos y los fósiles que contienen nos facultan para establecer cómo los cambios climáticos globales han afectado al archipiélago y su entorno inmediato durante los últimos millones de años. Además, la relación estratigráfica de algunas formaciones sedimentarias fosilíferas con las estructuras volcánicas proporciona una base para reconstruir los principales eventos geológicos ocurridos en la formación de las islas y su evolución.

De una forma u otra, la historia de vida de Lanzarote está escrita en estos yacimientos fosilíferos, aunque, como en muchos otros lugares, esta historia está compuesta por capítulos, algunos de los cuales están incompletos o incluso borrados. La necesidad de preservar y proteger los "*mejores capítulos del libro del Planeta Tierra*" es indiscutible entre la comunidad científica. Sin embargo, no es fácil transmitir esta preocupación a los administradores políticos y gestores del territorio, por lo que el proceso de conservación sigue siendo parsimonioso, ante la falta

de legislación específica y la lentitud de los trámites administrativos, retrasando en el tiempo su declaración como áreas protegidas. Mientras tanto, importantes lugares de interés geológico desaparecen sin dejar rastro debido al desarrollo urbanístico, especialmente en la zona costera y en las fuentes de recursos para la construcción (canteras).

Del estado de conservación de esta parte del patrimonio natural que constituye el Patrimonio Paleontológico es de lo que versaré durante este discurso, pretendiendo dar a conocer este enorme tesoro que pasa, normalmente, desapercibido para la mayoría, contribuyendo de este modo a su protección y conservación.

MARCO DE PROTECCIÓN

Si hablamos de protección, es obligado hacer una breve introducción sobre el significado de Patrimonio Paleontológico y el marco legal donde queda englobado. La definición más ampliamente establecida es que el Patrimonio Paleontológico (mueble = yacimientos y colecciones e inmueble = fósiles) es el conjunto de restos directos de organismos (huesos, conchas, huevos, etc.) o de restos indirectos (trazas dejadas como resultado de su actividad biológica) que se han conservado en el registro geológico y al cual se le ha asignado un valor científico, didáctico o cultural. Si consideramos el origen y la naturaleza de los objetos - fósiles y depósitos paleontológicos-, independientemente de la cronología que tengan, su protección debe enmarcarse dentro de la legislación referente al Patrimonio Natural, ya que son objetos naturales no creados por la acción del hombre. Sin embargo, existen algunas especies fósiles con indudable valor cultural por su relación con la evolución y la actividad humana. Por tanto, debemos dejar claro que el patrimonio paleontológico debe ser considerado como patrimonio natural, aunque en algunos casos puede tener un interés cultural de carácter arqueológico y / o antropológico.

Esta dualidad ha hecho que en España haya sido tradicionalmente conservado por la legislación de carácter cultural, ya que, los fósiles se mencionaron expresamente por primera vez en la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, donde literalmente se dice que “...*forman parte, asimismo, de este Patrimonio [histórico] los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes*”. A partir de esta ley base se redactó la legislación sobre patrimonio histórico y cultural de varias Comunidades Autónomas, que en algunos casos interpretan que deben contemplar un registro fósil que incluya todos los elementos, aun siendo anteriores al origen de los seres humanos y su evolución en el planeta.

En el caso de nuestra Comunidad Autónoma, la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias establece que “*el patrimonio paleontológico ... está formado por los bienes muebles e inmuebles que contienen elementos representativos de la evolución de los seres vivos, así como con los componentes geológicos y paleoambientales de la cultura*” y que “*los bienes más relevantes del patrimonio paleontológico deberán ser declarados de interés cultural o catalogados, según los casos, y en razón de su valor. Se consideran singularmente relevantes los sitios o lugares con un registro fósil de materiales insustituibles o excepcionales relacionados con la cronología o el paleoambiente*”. Los instrumentos de protección previstos son el Registro de Bienes de Interés Cultural (BIC), el Inventario de Bienes Muebles y, en concreto, las Cartas Paleontológicas Municipales. En el caso de yacimientos paleontológicos declarados Bien de Interés Cultural, se aplicará la figura de Zona Paleontológica.

Sin embargo, en la nueva Ley 11/2019, de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias se considera que el patrimonio paleontológico debe ser objeto de la legislación relativa al medio natural

y en su Disposición Transitoria Segunda sobre el Régimen transitorio del patrimonio paleontológico establece que *“Los patrimonios paleontológicos (= yacimientos paleontológicos) declarados como bienes de interés cultural antes de la entrada en vigor de la presente ley deberán incorporarse a los instrumentos de ordenación previstos en la normativa sobre Espacios Naturales Protegidos de Canarias en el plazo máximo de 2 años”*. La legislación a la que se refiere es la Ley de Suelos y Espacios Naturales Protegidos de Canarias (Ley 4/2017, de 13 de julio), bajo la figura de Monumentos Naturales, entre los que se recogen como fundamentos de protección el hecho de contener sitios paleontológicos de interés científico, de modo que se recoja específicamente su dimensión real. Sin embargo, esta norma no prohíbe la recolección y comercio de restos paleontológicos, por lo que la protección efectiva está sujeta a las reglas de conservación de los diferentes planes de uso y manejo de estos espacios naturales. En cualquier caso, esto aún no se ha producido, por lo que se debe considerar que parte del patrimonio paleontológico canario se encuentra actualmente en un estatus de indefensión legal.

En este aspecto debe indicarse que se está redactando la Ley de Biodiversidad y Recursos Naturales de Canarias, que debería recoger expresamente lo señalado por la Ley 42/2007 y su modificación en la Ley 33/2015 de Patrimonio Natural y la Biodiversidad, en la que se define al patrimonio geológico como el *“conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida”*. El tiempo dirá si el patrimonio geológico, y en especial el de tipo paleontológico, llega a ser considerado relevante para ser protegido de forma real.

GESTIÓN DE LOS YACIMIENTOS

Lanzarote es una de las islas que posee un mayor y más extenso patrimonio geológico de tipo paleontológico proporcionándonos información sobre la historia geológica y evolutiva del archipiélago desde el Mioceno hasta el Holoceno. Conscientes de esta importancia, el Cabildo Insular de Lanzarote y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, junto con la Fundación Universitaria de Las Palmas de Gran Canaria, firmaron un convenio de colaboración en 2001, para la redacción de un informe sobre los yacimientos paleontológicos de las islas de Lanzarote y La Graciosa, con el objetivo de iniciar el trámite de su declaración como Bien de Interés Cultural. El resultado de este análisis se manifestó en el inicio de los expedientes de incoación como BIC en la categoría de Zona Paleontológica de los siguientes yacimientos:

- **Guinate** (T.M. de Haría).
- **Órzola** (T.M. de Haría).
- **Guatisea** (T.M. de San Bartolomé)
- **Franja oeste de la isla de La Graciosa** (T.M. de Teguisse).
- **Franja norte de la isla de La Graciosa** (T.M. de Teguisse).
- **Yacimiento de Tiagua** (T.M. de Teguisse).
- **Salinas del Janubio** (T.M. de Yaiza)
- **Yacimiento desde la Punta del Garajao hasta la Punta de Papagayo** (T.M. de Yaiza)
- **La Santa** (T.M. de Tinajo)

Uno más en 2007, **Timbaiba** (T.M. de Tinajo). Y finalmente tres en 2012:

- **Costa de Soó (desde Punta Penedo hasta Playa San Juan)** (T.M. de Teguisse)
- **La Campana** (T.M. de Yaiza)

- **Piedra Alta** (T.M. de Yaiza)

A pesar de esta extraordinaria representación de la historia evolutiva de Lanzarote, en 2020, a través de la Orden de 11 de marzo de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Canarias, se declaró la caducidad de estos expedientes dado que había transcurrido el periodo legal para su declaración como BIC, establecido en doce meses. Por suerte, algunos ya están incluidos en alguna de las figuras de protección recogidas en la Red de Espacios Naturales de Canarias, y ya se estudia desde la Dirección General y la Viceconsejería de Planificación Territorial del Gobierno de Canarias, la protección de estos BIC paleontológicos que quedan fuera del amparo de la legislación de patrimonio cultural y natural.

- **Guinate, Órzola, Costa de Sío y los yacimientos del Archipiélago Chinijo:** Parque Natural del Archipiélago Chinijo
- **Guatisea:** Paisaje Protegido de La Geria
- **Janubio:** Sitio de Interés Científico de las Salinas de Janubio
- **Yacimiento entre la Punta de Garajao y la Punta de Papagayo:** Monumento Natural de Los Ajaches

Otros han quedado protegidos por el Planeamiento de Ordenación General de los respectivos municipios, como **Janubio, Tiagua y Guatisea.**

Aunque el Geoparque Global de la UNESCO de Lanzarote y Archipiélago Chinijo no suponga una figura de protección, hay que mencionar en este apartado que entre sus Lugares de Interés Geológico (geositios) se encuentran varios yacimientos paleontológicos, algunos de los cuales se solapan también con los afloramientos incoados en su momento como BIC.

- **Malpaís del Norte** (Alegranza, LIG AL01)
- **Costa de Los Resbalajes** (La Graciosa, LIG GR01)
- **Barranco de Los Conejos** (La Graciosa, LIG GR02)
- **Zona Paleontológica de Órzola** (Lanzarote, LIG LZ01)
- **El Jable** (Lanzarote, LZ09)
- **La Santa** (Lanzarote, LZ11)
- **El Jable de Medio** (Lanzarote, LZ14)
- **Timbaiba** (Lanzarote, LZ15)
- **Lomos de San Andrés y Camacho** (Lanzarote, LZ20)
- **Piedra Alta** (Lanzarote, LZ40)
- **Papagayo** (Lanzarote, LZ41)
- **Barranco de las Pilas** (LZ42)

De esta extensa lista, cuatro yacimientos forman parte del Inventario Regional de Lugares Interés Geológico que será incluido en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico del Ministerio de Ciencia e Investigación: **Órzola, La Santa, Timbaiba y Guinate**.

A TRAVÉS DE LA HISTORIA PRETÉRITA DE LANZAROTE

Todos estos afloramientos paleontológicos abarcan el rango temporal del registro fósil de Lanzarote, y representan la diferente tipología de depósitos sedimentarios que se pueden observar a nivel insular. Desde el punto de vista estrictamente científico, han aportado y continúan aportando una considerable y extraordinaria información sobre la paleobiología, la paleoclimatología o la volcanoestratigrafía. A continuación, resaltaremos algunas características de los mismos y su estado de conservación, haciendo especial énfasis en aquellos que presentan un mayor riesgo de desaparición o deterioro. De forma que sea más entendible este discurso, empezaremos a desgranar desde lo más antiguo a lo más reciente, caminando a través de la historia cronológica de la isla.

En el extremo sur, concretamente en la zona del macizo de Los Ajaches, se encuentran los materiales volcánicos subaéreos más antiguos datados en Lanzarote con alrededor de 12-13 Ma. Sobre la plataforma de abrasión labrada por el mar en estos materiales miocenos se encuentra el yacimiento de Janubio, datado recientemente en 9,6 Ma, una playa fósil que se encuentra a unos 40 m sobre el nivel del mar actual (snm, en adelante). Este afloramiento contiene fósiles de corales, algas calcáreas y otros organismos marinos (Figura 1) que indican unas condiciones climáticas más cálidas que las actuales.



Figura 1. Algas calcáreas (rodolitos) fósiles del yacimiento de Janubio.

En la vertiente sureste de la plataforma de Los Ajaches, entre la Punta de Garajao y la Punta de Papagayo desde la zona litoral hasta unos 65 m snm, al pie de las laderas de Hacha Chica, se encuentran también yacimientos marinos. Aunque a estos depósitos algunos autores les han asignado una edad más reciente (entorno a los 6 Ma), personalmente creo que pertenecen a la misma época que Janubio. Al igual que éste, los afloramientos de los Ajaches se formaron durante periodos en los que el nivel del mar estuvo más alto que el actual (denominados periodos transgresivos), y, además, han debido de experimentar procesos

tectónicos que han elevado el bloque insular, lo que permite observarlos actualmente a esta altura tan considerable.

En estos yacimientos se encuentran fósiles, generalmente en forma de moldes, de especies de gasterópodos que habitaban aguas someras y cálidas, como los gasterópodos marinos *Persististrombus coronatus*, *Ancilla glandiformis* o *Nerita martiniana*. La presencia de estas especies permite correlacionar estos afloramientos con otros similares de Fuerteventura y Gran Canaria, e, incluso, de otros archipiélagos macaronésicos (Madeira y Azores) y otras cuencas fosilíferas europeas como Aquitania o el Mediterráneo.



Figura 2. Cantera de extracción de roca en el Barranco de las Pilas (Los Ajaches).

El Barranco de las Pilas (Figura 2) es uno de los afloramientos más destacado de este yacimiento, una calcarenita (duna cementada) que fue explotada durante mucho tiempo para la extracción de rocas donde tallar las pilas de destilar para los bernegales. También, para quemar la roca sedimentaria en hornos tradicionales construidos en las proximidades y obtener cal viva, que al igual que sucedía en Fuerteventura, fue exportada al resto de las islas.

Si en el sur insular hallamos los yacimientos costeros de mayor edad, incluidos por suerte en dos espacios naturales protegidos (Sitio de Interés Científico de las Salinas de Janubio y Monumento Natural de Los Ajaches) es en su límite norte donde encontramos los depósitos terrestres más antiguos. La Zona Paleontológica de Órzola está formada por tres afloramientos: Valle Grande, Valle Chico (Figura 3) y Fuente de Gusa, de arenas calcareníticas que se encuentran estratigráficamente entre los flujos de lava basáltica que datan de 3,78 a 4,3 Ma. Estas arenas formarían un antiguo campo de dunas de escasa altura que ocuparía la zona noreste de Lanzarote durante el Plioceno.



Figura 3. Afloramiento de Valle Chico de la Zona Paleontológica de Órzola.

Aparte de constituir la localidad tipo de cuatro especies de gasterópodos terrestres, cuyos nombres específicos derivan de Órzola (*Pupoides orzolae*, *Theba orzolae*, *Leptaxis orzolae* y *Canariella orzolae*), también es conocida desde la década de los 60' del siglo XX por hallarse en ellos restos fósiles de huevos vertebrados. Los más estudiados son los huevos de gran tamaño atribuidos a especies extintas de aves terrestres no voladoras, que inicialmente fueron asignadas a dos grupos

de ratites: algunas pertenecientes al género *Struthio* y otras relacionadas con las aves elefante (*Aepyornis*). Posteriormente, se postuló otra hipótesis que sugería que podrían ser aves marinas de gran tamaño del orden Odontopterygiformes. También se han hallado moldes completos y fragmentos de huevos de una tortuga terrestre atribuidos a una especie indeterminada del género *Geochelone*, grupo que presenta una enorme radiación en el archipiélago con cuatro especies extintas. El afloramiento de Fuente de Gusa también incluye el primer fósil de serpiente conocido del archipiélago, una vértebra de una especie de la familia Boidae. La procedencia de estas especies sigue siendo una incógnita, si bien nos encontramos a escasos 100 km de la costa continental, una distancia que puede ser cubierta por balsas de vegetación como las que han dado lugar al poblamiento de otros archipiélagos oceánicos. Excepto Valle Chico, los otros dos depósitos quedan incluidos en los límites del Parque Natural del Archipiélago Chinijo, lo que en la práctica supone cierta protección.

Continuando en la escala cronológica encontramos un intervalo de aproximadamente 3 Ma de años en los que el registro paleontológico presenta un vacío. Esto probablemente se debe a que se trata de una etapa en la que los cambios climáticos que pueden quedar registrados en el litoral son menos acentuados y, también, en la que se produce, primero, un desmantelamiento erosivo de los edificios antiguos y, posteriormente, una fase volcánica más intensa que daría lugar al crecimiento del centro de la isla.

Durante este periodo de tiempo, que abarca desde el final del Plioceno hasta el Pleistoceno medio, el nivel del mar sufre una importante regresión. Las arenas acumuladas en la plataforma insular pueden entonces ser removilizadas por los fuertes vientos, y ser empujadas hacia el interior de la isla, formando extensos campos dunares como el de Mala-Guatiza o el pasillo de arenas que va desde Famara hasta Matagorda. Estas dunas han quedado fosilizadas por los materiales

volcánicos emitidos posteriormente, y a través del desarrollo de canteras de extracción de áridos han quedado al descubierto, como es el caso del Jable del Medio en Mala (Figura 4).



Figura 4. Jable del Medio en Mala.

En estos depósitos de arenas de origen organógeno quedan registradas diferentes niveles de sedimentación que indican periodos de mayor aridez intercalados por capas más arcillosas que representan fases húmedas con mayor pluviosidad. Durante estos últimos episodios la vegetación se extiende dando lugar a la edafización de las arenas, generando suelos que son fosilizados por las capas de arenas posteriores. Estos paleosuelos han sido analizados y fechados por varios autores mediante la racemización de aminoácidos y fechas radiométricas mediante carbono 14 con el fin de estudiar los cambios paleoclimáticos del Cuaternario, fundamentalmente los ocurridos durante los últimos 50.000 años.

Junto a la vegetación que se desarrolló en esos suelos antiguos prosperan importantes comunidades de insectos atraídos por la floración, cuya actividad ha quedado registrada en forma de trazas fósiles. Otro de

los tipos de organismos invertebrados que proliferan son los gasterópodos terrestres, cuyas conchas blanquecinas se observan en grandes cantidades en estos afloramientos fosilíferos.

Uno de los lugares con mayor proporción de este tipo de fósiles es Timbaiba, un cono volcánico abierto al norte, contra cuyas laderas exteriores e interiores se han ido depositando varios niveles de arenas eólicas. Entre esas capas han quedado atrapados millones de celdillas producidas por la actividad reproductora de escarabajos, abejas y avispas, las conocidas erróneamente como antóforas, que depositaban sus huevos en cámaras enterradas en el suelo, actuando como trampas mortales para las presas con las que se alimentaban las larvas. Al igual que ocurre con las especies biológicas, las huellas de su actividad también tienen nombres científicos, y en el caso de las que hablamos se han denominado *Rebuffoichnus* (Figura 5).



Figura 5. Yacimiento paleontológico dunar de Timbaiba y detalle de la acumulación de trazas fósiles de *Rebuffoichnus*.

También entre sus arenas se encuentran restos fósiles de huesos y huevos pertenecientes a una especie de pardela, *Puffinus holeae*, ya extinta que distribuía sus colonias de nidificación y cría en los extensos jables de las islas orientales de Canarias. A pesar de que Timbaiba es uno de los yacimientos dunares con mayor interés geopatrimonial de Lanzarote, cuyo fácil acceso podría propiciar su desarrollo como recurso didáctico-educativo - incluso turístico - para conocer la historia natural

insular, el hecho es que se localiza en terrenos privados donde se pretende construir un circuito de motor.

Otro de los afloramientos dunares más espectaculares de la isla son los Lomos de San Andrés y Camacho en Tao, unas potentes dunas fósiles que quedaron cubiertas por los materiales piroclásticos del volcán de Tamia, situado al sur de la localidad de Tiagua (Figura 6).



Figura 6. Cantera de Lomo de San Andrés y Camacho.

El fuerte desarrollo urbanístico que se ha producido en el litoral conejero ha impulsado la creación de grandes canteras de extracción de áridos, como las de los Lomos o la de Güíme. Bajo las capas de lapilli, en el caso de la primera, o de una densa colada basáltica, como es el ejemplo de la cantera próxima al aeropuerto, se pueden observar una gran potencia de arenas blancas fosilizadas que constituyen, al igual que Timbaiba o Mala, un importante archivo de los cambios paleoclimáticos y paleobiológicos, pero también paleogeográficos, porque a partir de ellos podemos conocer la extensión de los grandes campos dunares formados durante el inicio del Pleistoceno.

La legislación minera establece que una vez terminada la actividad extractiva de un área debe realizarse su rehabilitación, y habitualmente los vasos son rellenos con materiales inertes. En el caso de las canteras de Tao se ha vertido todo tipo de material, desde escombros de obras hasta hierro, herramientas, hormigón, piezas de sanitarios, etc., lo que constituirá un importante reto para los paleontólogos del futuro. Aparte de este absurdo proceder, dado el interés patrimonial de estas canteras se podría plantear dejar una superficie sin cubrir, tal y como sucede en otras, de forma que pueda utilizarse como recurso educativo y científico.

En cualquier caso, la conservación de las extensas superficies de jable, tanto fosilizadas como móviles, es bastante deficiente. A los casos ya nombrados, se une la degradación manifiesta de El Jable, el gran pasillo de arenas existente entre la costa de Famara al norte y Playa Honda al sur. Junto a la extracción masiva de áridos se observa la abertura de numerosos caminos y veredas que fragmentan el territorio, el tránsito sin control de vehículos que desmontan y erosionan las formaciones dunares, o el vertido de basuras y escombros, factores todos que inciden gravemente sobre la biodiversidad y geodiversidad de un ecosistema único que ha tardado miles de años en construirse (Figura 7).

Únicamente una estrecha franja de la zona norte de este pasillo se encuentra dentro de un espacio protegido, el Parque Natural del Archipiélago Chinijo. Esta franja junto al área que queda limitada por Las Laderas, al este, Muñique y Tiagua al oeste y la carretera Mozaga-Teguise al sur, queda englobada en una zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), figura de la Red Natura 2000 lo que obligaría a tener un uso muy restrictivo, algo que no se observa en la realidad.



Figura 7. Extensión de jable entre Famara y Tiagua.

Estas mismas formaciones de arenas organógenas se han depositado en la isla de La Graciosa y en el islote de Montaña Clara, formando extensas coberteras que a veces son cortadas por los barrancos, que dejan expuestos una potente y extraordinaria secuencia de arenas y paleosuelos (por ej. Barranco de los Conejos) entre las que se observan algunas formaciones erosivas de alta fragilidad (Figura 8). En Alegranza, no se observan paquetes de arenas, aunque sí algún paleosuelo que contiene trazas fósiles de *Rebuffoichnus*. El riesgo de deterioro de estas formaciones, actualmente, depende únicamente de los factores ambientales ya que han quedado protegidas al encontrarse en el Parque Natural del Archipiélago Chinijo, además de la Reserva Integral de Los Islotes.

Y desde los yacimientos terrestres pasamos de nuevo a la costa, aunque en el caso de Lanzarote no se produzca un claro límite entre uno y otro. La franja litoral de la isla ha sido intensamente modificada desde la década de los 70, siendo esta alteración más intensa en unas zonas que otras, lo que ha conducido a una pérdida irreversible del patrimonio natural litoral. Aquí cabe destacar la destrucción parcial o total de

algunos yacimientos paleontológicos de gran relevancia para poder prever los efectos del calentamiento global en la zona litoral. Hace 120.000 años se produjo el llamado Último Máximo Interglaciario, que afectó a todo el planeta, y durante el que la temperatura superficial marina fue similar a la actual, pero con un nivel del mar de entre 2 y 8 m por encima del actual. El estudio de los afloramientos paleontológicos formados durante este periodo contribuye a valorar los modelos climáticos que se desarrollan actualmente, ante el aumento de la temperatura en todo el planeta.



Figura 8. Formas derivadas de escorrentías en el Barranco de los Conejos (La Graciosa).

Testigo de este episodio cálido del Pleistoceno superior es el yacimiento de La Santa, una playa fósil situada alrededor de la isleta, un resto de colada de lavas coladas que quedó aisladas por una laguna somera, y que aparece totalmente fragmentado y alterado. Los bloques de

arenisca y conglomerados con fósiles que formaban inicialmente este depósito fueron removilizados por las obras de acondicionamiento que el establecimiento turístico La Santa Sport realizó en las orillas y el fondo de la laguna litoral.

El sitio paleontológico de La Santa contiene abundantes fósiles característicos de aguas tropicales, siendo la localidad más septentrional del Atlántico donde se localiza fósil el coral hermatípico *Siderastraea radians*, una especie típica de ambientes someros tropicales como el archipiélago de Cabo Verde o las costas caribeñas. Este fue el principal motivo de se incoará su expediente de declaración como BIC, y que haya sido anulado supone un enorme riesgo ante las pretensiones de extensión de las dependencias del centro turístico-deportivo. El que haya sido seleccionado como Lugar de Interés Geológico tanto por el Geoparque Mundial de la Unesco de Lanzarote y Archipiélago Chinijo como para el inventario regional desarrollado por el proyecto LIGCANARIAS, quizás suponga un aliciente para que su conservación sea de una vez por todas efectiva.

Otros yacimientos paleontológicos costeros pertenecientes al Último Máximo Glaciar que tuvieron expediente incoado para su declaración como BIC, son los que se sitúan a lo largo del litoral de La Graciosa (Figura 9). Como ya se manifestó para el caso de los afloramientos dunares, el mayor riesgo de deterioro de estos depósitos costeros son los procesos erosivos naturales ya que se encuentran protegidos por dos espacios naturales de la red canaria. Aun así, debe vigilarse el expolio de fósiles que se realiza en estos yacimientos, ya que muchos de ellos se han ido disgregando de la matriz donde estaban englobados, y son una tentación para la multitud de visitantes que recibe la isla a lo largo del año.



Figura 9. Fósiles de un yacimiento costero de La Graciosa.

Peor suerte ha sufrido otros dos yacimientos del sur de la isla, a pesar de que han sido citados en múltiples trabajos científicos y presentaban un magnífico registro estratigráfico y fosilífero, Matagorda y El Berrugo. El primero quedó cubierto por las obras de construcción del aeropuerto y de un paseo marítimo. La riqueza de este afloramiento se puede observar aún al abrir cimientos de construcción en la cercana población de Playa Honda, donde queda expuesto el nivel de cantos y arenas con fósiles de moluscos y rodolitos muy bien conservados.

El Berrugo es uno de los yacimientos canarios más emblemático de este periodo, ya citado por los geólogos alemanes e ingleses, y por supuesto españoles, del siglo XX. Por tanto, tiene un importante valor patrimonial para la ciencia, lo que no ha sido óbice para ser prácticamente destruido. La urbanización y puerto deportivo Marina Rubicón se encuentran sobre este magnífico afloramiento, del que sólo queda un pequeño testigo (Figura 10), amenazado también por la posible construcción de una playa artificial. Un sinsentido en una zona de la isla que puede presumir de tener en su litoral unas extraordinarias playas como las de Papagayo.



Figura 10. Testigo del yacimiento paleontológico de El Berrugo (Playa Blanca).

EN RESUMEN

Durante este discurso he pretendido resaltar la extraordinaria importancia del geopatrimonio paleontológico de la isla de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo, intentando dar a conocer la gran diversidad de depósitos sedimentarios y sitios fósiles únicos que conforman las herramientas básicas para la reconstrucción de la historia evolutiva, tanto biológica como geológica de la isla y del archipiélago canario. Sin embargo, la situación de protección de este patrimonio natural no parece correlacionarse con su importancia científica, cultural y social, donde algunos yacimientos constituyen los únicos testigos del pasado. A pesar de ello, la mayoría de los afloramientos paleontológicos mencionados tienen un abandono total, sin ningún tipo de señalización que indique su estado, sin zonas periféricas de protección, o, lo que es más grave, se ven afectados por la extracción de áridos incontrolada, el vertido de escombros y basuras, las construcciones turísticas, las actividades recreativas, etc.

Por todo ello, urge establecer un régimen de protección de este importante legado que permita la conservación del mismo, y que, además, sirva de revulsivo para su mejor conocimiento. Y aunando ambos frentes, reconozca su uso de forma sostenible como recurso económico y educativo en el desarrollo de las comunidades locales.

Muchas gracias por su atención

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Barahona, F., Rage, J.C. and García-Talavera, F. (1998). The first record of snakes on the Canary Islands: a vertebra from the upper Miocene of Lanzarote. *Amphibia-Reptilia*, 19 (4), 419–425.

Carracedo, J.C., Pérez Torrado, F.J., Ancochea, E., Meco, J., Hernán, F., Cubas, C.R., Casillas, R., Rodríguez Badiola, E. and Ahijado, A. (2002). Cenozoic volcanism II: the Canary Islands. In: Gibbons W, Moreno T (eds) *The geology of Spain*. The Geological Society, London, pp. 439–472.

Castillo, C., López, M., Martín, M. y Rando, J.C. (1996). La paleontología de vertebrados en Canarias. *Revista Española de Paleontología*, 13, 237–247.

Castillo, C., Castillo, J., Coello, J.J., Martín González, E., Martín Oval, M. y Méndez, A. (1999). La tutela del Patrimonio Paleontológico en Canarias: Valoración general. *Coloquios de Paleontología*, 50, 9–21.

Castillo, C., Martín-González, E., Yanes, Y., Ibáñez, M., De La Nuez, J., Alonso, M.R. y Quesada, M.L. (2002). Estudio preliminar de los depósitos dunares de los islotes del norte de Lanzarote. Implicaciones paleoambientales. *Geogaceta*, 32, 79–82.

Coello, J., Cantagrel, J.M., Hernán, F., Fuster, J.M., Ibarrola, E., Ancochea, E., Casquet, C., Jamond, C, Díaz de Terán, J.R. and Cendrero, A. (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 53, 251–274.

Damnati, B. (1997). Mineralogical and sedimentological characterization of Quaternary eolian formations and paleosols in Fuerteventura and Lanzarote (Canary Islands, Spain) in Meco, J. & N. Petit-Maire (Eds.), *Climates of the Past*, UNESCO-IUGS Earth Processes in Global Change, ULPGC, pp. 71-78.

De La Nuez, J., Quesada, M.L. y Alonso, J.J. (1998). *Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote*. Fundación César Manrique (ed.), Tahiche, 223 págs.

Díaz-Martínez, E., García-Cortés, A. y Carcavilla, L. (2013). Los fósiles son elementos geológicos y el patrimonio paleontológico es un tipo de patrimonio natural. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, Serie *Cuadernos del Museo Geominero*, 15, 583-589.

Driscoll, E.M., Hendry, G.L. and Tinkler, K.J. (1965). The geology and morphology of Los Ajaches, Lanzarote. *Geological Journal*, 4 (2), 321-334.

Edwards, N. and Meco, J. (2000). Morphology and palaeoenvironmental of brood cells of Quaternary ground-nesting solitary bees (Hymenoptera, Apidae) from Fuerteventura, Canary Islands, Spain. *Proceedings of the Geologists' Association*, 3, 175-183.

Fúster, J.M., Fernández-Santín y Sagredo, J. (1968). *Geología y volcanología de las Islas Canarias, Lanzarote*. Instituto Lucas Mallada, CSIC, Madrid.

Galindo, I., Martín-González, E., González, D., Romero, C., Sánchez, N., Coello-Bravo, J.J. y Vegas, J. (2019). Los impactos del boom turístico en la conservación del patrimonio geológico de La Santa (Geoparque Mundial Unesco de Lanzarote y Archipiélago Chinijo). *Cuadernos del Museo Geominero*, 30, 155-160.

Galindo, I., Vegas, J., Romero, C., Sánchez, N. y Martín-González, E. (2019). *Fuego, agua y viento. Lugares de Interés Geológico del Geoparque Mundial UNESCO de Lanzarote y Archipiélago Chinijo*. Cabildo Insular de Lanzarote, 111 págs.

García-Talavera, F. (1990). Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias: Folia Canariensis Academiae Scientiarum*, 2 (1), 71-79.

García-Talavera, F. (2003). Depósitos marinos fosilíferos del Holoceno de la Graciosa (Islas Canarias) que incluyen restos arqueológicos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias: Folia Canariensis Academiae Scientiarum*, 14 (3-4), 19-35.

Genise, J.F., Alonso-Zarza, A.M., Verde, M. and Meléndez, A. (2013). Insect trace fossils in aeolian deposits and calcretes from the

Canary Islands: their ichnotaxonomy, producers, and palaeoenvironmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 377, 110–124.

Gittenberger, E. and Ripken, T.E.J. (1985). Seven late miocene species of terrestrial gastropods (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) from the island of Lanzarote, Canary Islands. In: *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 88, pp. 397–406.

Hausen, H. (1959). On the geology of Lanzarote, Graciosa and the Isletas. *Societas Scientiarum Fennica Commentationes Physico-Mathematicae*, 23 (4).

Hernández-Pacheco, E. (1910). Estudio geológico de Lanzarote y de las Isletas Canarias. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 6 (4), 339–348.

<https://www.geoparque Lanzarote.org/>

Hutterer, R., García-Talavera, F., López-Martínez, N. and Michaux, J. (1997). New chelonian eggs from the tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae). *Vieraea*, 26, 139–161.

Klug, H. (1968). Morphologische Studien auf den Kanarischen Inseln. Beiträge zur Küstenentwicklung und Talbindung auf einen vulkanischen Archipel. *Geographische Institut Universität Kiel Schriften*, 24 (3).

La Roche, F., Genise, J.F., Castillo, C., Quesada, M.L., García-Gotera, C.M. and De la Nuez, J. (2014). Fossil bee cells from the Canary Islands. Ichnotaxonomy, palaeobiology and palaeoenvironments of *Palmiraichnus castellanosi*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 409, 249–264.

Lecointre, G., Tinkler, K.J. and Richards, H.G. (1967). The marine Quaternary of the Canary Islands. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 119 (8), 325–344.

Lécuyer, C., Sánchez Marco, A., Lomoschitz, A., Betancort, J.F., Fourel, F., Amiot, R., Clauzel, T., Flandrois, J.P. and Meco, J. (2019).

18O and $\delta^{13}C$ of diagenetic land snail shells from the Pliocene (Zanclean) of Lanzarote, 2 Canary Archipelago: Do they still record some climatic parameters? *Journal of the African Earth Science*, 162, 103702.

Lomoschitz, A., Marco, A.S., Huertas, M.J., Betancort, J.F., Isern, A., Sanz, E. and Meco, J. (2016). A reappraisal of the stratigraphy and chronology of early Pliocene palaeontological sites from Lanzarote Island containing fossil terrestrial animals. *Journal of the African Earth Science*, 123, 338–349.

Martín-González, E., Castillo, C. y García-Talavera, F. (2009). Yacimientos paleontológicos declarados Bienes de Interés Cultural. *Vieraea*, 37, 127–140.

Martín-González, E., Vera Peláez, J.L., Castillo, C. and Lozano-Francisco, M.C. (2018). New fossil gastropod species (Mollusca: Gastropoda) from the upper Miocene of the Canary Islands (Spain). *Zootaxa*, 4422 (2), 191–218.

Martín-González, E., Galindo, I., Romero, C., Sánchez, N. and Vegas, J. (2019). Evaluation of geoconservation in geosites of palaeontological interest from Lanzarote and Chinijo Islands UNESCO Global Geopark. In: *Lanzarote and Chinijo Islands Geopark: from Earth to Space* (Eds: Mateo, E., Martínez-Frías, J. & Vegas, J.). Springer Nature Switzerland AG, 75-83.

Martín-González, E., Coello, J.J., Castillo, C., González-Rodríguez, A., Galindo, I. y Vegas, J. (2019). Revisión del patrimonio paleontológico del Geoparque Mundial de la UNESCO de El Hierro. *Geogaceta*, 65, 11-17.

Martín-González, E., Galindo, I., Vegas, J., Sánchez, N., Coello, J.J., Romero, C. y González-Rodríguez, A. (2019). Selección preliminar de Lugares de Interés Paleontológico para el inventario de Patrimonio Geológico de Canarias. *Cuadernos del Museo Geominero*, 30, 49-55.

Meco, J. (2003). *Paleoclimatología de Lanzarote y La Graciosa (yacimientos paleontológicos)*. Ed: Servicio de Patrimonio Histórico del Cabildo de Lanzarote, 83 págs.

Meco, J., Petit-Maire, N., Fontugne, M., Shimmield, G. and Ramos, A-J (1997). The Quaternary deposits in Lanzarote and Fuerteventura (Eastern Canary Islands, Spain): an overview. In: Meco J, Petit-Maire N (eds), *Climates of the past*. UNESCO-IUGS Earth Processes in Global Change, ULPGC, pp 123-136.

Meco, J., Guillou, H., Carracedo, J.C., Lomoschitz, A., Ramos, A.J.G. and Rodríguez-Yanez, J.J. (2002). The maximum warnings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 185, 197–210.

Meco, J., Scaillet, S., Guillou, H., Lomoschitz, A., Carracedo, J.C., Ballester, J., Betancort, J.F. and Cilleros, A. (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global of the Planetary Change*, 57, 222–234.

Meco, J., Betancort, J.F., Ballester, J., Fontugne, M., Guillou, H., Scaillet, S., Lomoschitz, A., Cilleros, A., Carracedo, J.C., Petit-Maire, N., Ramos, A.J.G., Perera, A., Soler-Onís, E., Medina, P. y Montesinos, M. (2008). *Historia Geológica del Clima en Canarias*. 296 págs.

Meco, J., Lomoschitz, A., Koppers, A.A.P., Miggins, D.P., Huertas, M.J., Betancort, J.F. and Soler-Onés, E. (2020). Late Miocene and Early Pliocene coastal deposits from the Canary Islands: new records and paleoclimatic significance. *Journal of African Earth Sciences*, 164, 103802.

Muhs, D.R., Meco, J. and Simmons, K.R. (2014). Uranium-series ages of corals, sea level history, and palaeozoogeography, Canary Islands, Spain: An exploratory study for two Quaternary interglacial periods. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 394, 99–118.

Muhs, D.R., Meco, J., Budahna, J.R., Skippa, G.L., Betancort, J.F. and Lomoschitz, A. (2019). The antiquity of the Sahara Desert: New

evidence from the mineralogy and geochemistry of Pliocene paleosols on the Canary Islands, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 533, 109245.

Ortiz, J.E., Torres, T., Yanes, Y., Castillo, C., De la Nuez, J., Ibáñez, M and Alonso, M.R. (2006). Climatic cycles inferred from the aminostratigraphy and aminochronology of quaternary dunes and palaeosols from the Eastern Islands of the Canary archipelago. *Journal of the Quaternary Science*, 21, 287–306.

Rando, J.C., Alcover, J.A., Navarro, J.F., Garcia-Talavera, F., Hutterer, R. (2008). Chronology and causes of the extinction of the Lava Mouse, *Malpaisomys insularis* (Rodentia: Muridae) from the Canary Islands. *Quaternary Research*, 70,141–148.

Romero, C. (2003). *El relieve de Lanzarote*. Cabildo de Lanzarote, Rubicón, 242 págs.

Rothe, P. (1964). Fossile Straubeneier auf Lanzarote. *Natur und Museum*, 94, 175–187.

Rothe, P. and Klemmer, K. (1991). Fossil eggs of terrestrial tortoises (Family Testudinidae) from Pliocene calcarenites of Fuerteventura (Canary Islands, Spain). *Senckenbergiana lethae*, 71, 307-317.

Sauer, E. G. and Rothe, P. (1972). Ratite eggshell from Lanzarote, Canary Islands. *Science*, 172, 43–45.

Suchodoletz, H. von, Fuchs, M. and Zöller, L. (2008). Dating Saharan dust deposits at Lanzarote (Canary Islands) by luminescence dating techniques and their implication for paleoclimate reconstruction of NW Africa. *Geochemistry, Geophysics, and Geosystems*, 9 (2), Q02Q07, doi:10.1029/2007GC001658.

Suchodoletz, H. von, Faust, D. and Zöller, L. (2009). Geomorphological investigations of sediment traps on Lanzarote (Canary Islands) as a key for the interpretation of a palaeo climatearchive off NW Africa. *Quaternary International*, 196, 44-56.

Suchodoletz, H. von, Oberhänsli, H., Hambach, U., Zöller, L., Fuchs, M. and Faust, D. (2010). Soil moisture fluctuations recorded in Saharan dust deposits on Lanzarote (Canary Islands) over the last 180 ka. *Quaternary Science Reviews*, 29, 2173-2184.

Vegas, J., Delvene, G., Menéndez, S., Rábano, I., García-Cortés, A., Díaz-Martínez, E. y Jiménez, R. (2018). El patrimonio paleontológico en España: una necesidad de consenso sobre su gestión y marco legal. *PERSPECTIVAS Revista ph Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 94, 326-329.

Vegas, J., Delvene, G., Menéndez, S., Cabrera, A., García-Cortés, Á., Díaz-Martínez, E., Carcavilla, L. y Rábano, I. (2019). Metodología y estado actual del patrimonio paleontológico en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico. *Spanish Journal of Palaeontology*, 34 (1), 17-34.

Walker, C.A., Wragg G.-M. and Harrison, C.J.O. (1990). A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. *History Biology*, 3, 203–224.

Yanes, Y., Kowalewski, M., Ortiz, J.E., Castillo, C., de Torres, T., de la Nuez, J. (2007). Scale and structure of time-averaging (age mixing) in terrestrial gastropod assemblages from Quaternary eolian deposits of the eastern Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 251, 283–299.

Yanes, Y., Delgado, A., Castillo, C., Alonso, M.R., Ibáñez, M., De la Nuez, J. and Kowalewski, M. (2008). Stable isotope ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, and δD) signatures of recent terrestrial communities from a low-latitude, oceanic setting: endemic land snails, plants, rain, and carbonate sediments from the eastern Canary Islands. *Chemical Geology*, 249, 377–392.

Yanes, Y., Yapp, C.J., Ibáñez, M., Alonso, M.R., de-la-Nuez, J., Quesada, M.L., Castillo, C. and Delgado, A. (2011). Pleistocene–Holocene environmental change in the Canary Archipelago as inferred

from the stable isotope composition of land snail shells. *Quaternary Research*, 75, 658–669.

Yanes, Y., García-Alix, A., Asta, M.P., Ibáñez, M., Alonso, M.R. and Delgado, A. (2013). Late Pleistocene-Holocene environmental conditions in Lanzarote (Canary Islands) inferred from calcitic and aragonitic land snail shells and bird bones. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 378, 91–102.

Zazo, C., Goy, J.L., Hillaire-Marcel, C., Gillout, P.Y., Soler, V., González, J.A., Dabrio, C.J. and Ghaleb, B. (2002). Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited a reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the quaternary. *Quaternary Science Review*, 21, 2019–2046.

COLECCIÓN: *DISCURSOS ACADÉMICOS*

Coordinación: **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**

1. *La Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote en el contexto histórico del movimiento académico.* (Académico de Número). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
2. *D. Blas Cabrera Topham y sus hijos.* (Académico de Número). **José E. Cabrera Ramírez**. 21 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
3. *Buscando la materia oscura del Universo en forma de partículas elementales débiles.* (Académico de Honor). **Blas Cabrera Navarro**. 7 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
4. *El sistema de posicionamiento global (GPS): en torno a la Navegación.* (Académico de Número). **Abelardo Bethencourt Fernández**. 16 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
5. *Cálculos y conceptos en la historia del hormigón armado.* (Académico de Honor). **José Calavera Ruiz**. 18 de julio de 2003. INTEMAC.
6. *Un modelo para la delimitación teórica, estructuración histórica y organización docente de las disciplinas científicas: el caso de la matemática.* (Académico de Número). **Francisco A. González Redondo**. 23 de julio de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
7. *Sistemas de información centrados en red.* (Académico de Número). **Silvano Corujo Rodríguez**. 24 de julio de 2003. Ayuntamiento de San Bartolomé.
8. *El exilio de Blas Cabrera.* (Académica de Número). **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**. 18 de noviembre de 2003. Departamento de Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas. Universidad de La Laguna.
9. *Tres productos históricos en la economía de Lanzarote: la orchilla, la barrilla y la cochinilla.* (Académico Correspondiente). **Agustín Pallarés Padilla**. 20 de mayo de 2004. Amigos de la Cultura Científica.
10. *En torno a la nutrición: gordos y flacos en la pintura.* (Académico de Honor). **Amador Schüller Pérez**. 5 de julio de 2004. Real Academia Nacional de Medicina.
11. *La etnografía de Lanzarote: "El Museo Tanit".* (Académico Correspondiente). **José Ferrer Perdomo**. 15 de julio de 2004. Museo Etnográfico Tanit.
12. *Mis pequeños dinosaurios. (Memorias de un joven naturalista).* (Académico Correspondiente). **Rafael Arozarena Doblado**. 17 diciembre 2004. Amigos de la Cultura Científica.
13. *Laudatio de D. Ramón Pérez Hernández y otros documentos relativos al Dr. José Molina Orosa.* (Académico de Honor a título póstumo). 7 de marzo de 2005. Amigos de la

Cultura Científica.

14. *Blas Cabrera y Albert Einstein*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo del Excmo. Sr. D. **Blas Cabrera Felipe**). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
15. *La flora vascular de la isla de Lanzarote. Algunos problemas por resolver*. (Académico Correspondiente). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 5 de julio de 2005. Jardín de Aclimatación de La Orotava.
16. *El ecosistema agrario lanzaroteño*. (Académico Correspondiente). **Carlos Lahora Arán**. 7 de julio de 2005. Dirección Insular del Gobierno en Lanzarote.
17. *Lanzarote: características geoestratégicas*. (Académico Correspondiente). **Juan Antonio Carrasco Juan**. 11 de julio de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
18. *En torno a lo fundamental: Naturaleza, Dios, Hombre*. (Académico Correspondiente). **Javier Cabrera Pinto**. 22 de marzo de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
19. *Materiales, colores y elementos arquitectónicos de la obra de César Manrique*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo de **César Manrique**). **José Manuel Pérez Luzardo**. 24 de abril de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
20. *La Medición del Tiempo y los Relojes de Sol*. (Académico Correspondiente). **Juan Vicente Pérez Ortiz**. 7 de julio de 2006. Caja de Ahorros del Mediterráneo.
21. *Las estructuras de hormigón. Debilidades y fortalezas*. (Académico Correspondiente). **Enrique González Valle**. 13 de julio de 2006. INTEMAC.
22. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la erupción de Timanfaya (Lanzarote)*. (Académico de Número). **Agustín Pallarés Padilla**. 27 de junio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
23. *El agua potable en Lanzarote*. (Académico Correspondiente). **Manuel Díaz Rijo**. 20 de julio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
24. *Anestesiología: Una especialidad desconocida*. (Académico Correspondiente). **Carlos García Zerpa**. 14 de diciembre de 2007. Hospital General de Lanzarote.
25. *Semblanza de Juan Oliveros. Carpintero – imaginero*. (Académico de Número). **José Ferrer Perdomo**. 8 de julio de 2008. Museo Etnográfico Tanit.
26. *Estado actual de la Astronomía: Reflexiones de un aficionado*. (Académico Correspondiente). **César Piret Ceballos**. 11 de julio de 2008. Iltre. Ayuntamiento de Tías.
27. *Entre aulagas, matos y tabaibas*. (Académico de Número). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 15 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
28. *Lanzarote y el vino*. (Académico de Número). **Manuel Díaz Rijo**. 24 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.

29. *Cronobiografía del Dr. D. José Molina Orosa y cronología de acontecimientos conmemorativos.* (Académico de Número). **Javier Cabrera Pinto.** 15 de diciembre de 2008. Gerencia de Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.
30. *Territorio Lanzarote 1402. Majos, sucesores y antecesores.* (Académico Correspondiente). **Luis Díaz Feria.** 28 de abril de 2009. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
31. *Presente y futuro de la reutilización de aguas en Canarias.* (Académico Correspondiente). **Sebastián Delgado Díaz.** 6 de julio de 2009. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.
32. *El análisis del tráfico telefónico: una herramienta estratégica de la empresa.* (Académico Correspondiente). **Enrique de Ferra Fantín.** 9 de julio de 2009. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
33. *La investigación sobre el fondo cósmico de microondas en el Instituto de Astrofísica de Canarias.* (Académico Correspondiente). **Rafael Rebolo López.** 11 de julio de 2009. Instituto de Astrofísica de Canarias.
34. *Centro de Proceso de Datos, el Cerebro de Nuestra Sociedad.* (Académico Correspondiente). **José Damián Ferrer Quintana.** 21 de septiembre de 2009. Museo Etnográfico Tanit.
35. Solemne Sesión Académica Necrológica de Homenaje al Excmo. Sr. D. Rafael Arozarena Doblado, Académico Correspondiente en Tenerife. *Laudatio Académica* por **Francisco González de Posada** y otras *Loas*. 24 de noviembre de 2009. Ilte. Ayuntamiento de Yaiza.
36. *La Cesárea. Una perspectiva bioética.* (Académico Correspondiente). **Fernando Conde Fernández.** 14 de diciembre de 2009. Gerencia de Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.
37. *La “Escuela Luján Pérez”: Integración del pasado en la modernidad cultural de Canarias.* (Académico Correspondiente). **Cristóbal García del Rosario.** 21 de enero de 2010. Fundación Canaria “Luján Pérez”.
38. *Luz en la Arquitectura de César Manrique.* (Académico Correspondiente). **José Manuel Pérez Luzardo.** 22 de abril de 2010. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
39. *César Manrique y Alemania.* (Académico Correspondiente). **Bettina Bork.** 23 de abril de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
40. *La Química Orgánica en Canarias: la herencia del profesor D. Antonio González.* (Académico Correspondiente). **Ángel Gutiérrez Ravelo.** 21 de mayo de 2010. Instituto Universitario de Bio-Organica “Antonio González”.
41. *Visión en torno al lenguaje popular canario.* (Académico Correspondiente). **Gregorio Barreto Viñoly.** 17 de junio de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
42. *La otra Arquitectura barroca: las perspectivas falsas.* (Académico Correspondiente). **Fernando Vidal-Ostos.** 15 de julio de 2010. Amigos de Écija.

43. *Prado Rey, empresa emblemática. Memoria vitivinícola de un empresario ingeniero agrónomo.* (Académico Correspondiente). **Javier Cremades de Adaro.** 16 de julio de 2010. Real Sitio de Ventosilla, S. A.
44. *El empleo del Análisis Dimensional en el proyecto de sistemas pasivos de acondicionamiento térmico.* (Académico Correspondiente). **Miguel Ángel Gálvez Huerta.** 26 de julio de 2010. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
45. *El anciano y sus necesidades sociales.* (Académico Correspondiente). **Aristides Hernández Morán.** 17 de diciembre de 2010. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
46. *La sociedad como factor impulsor de los trasplantes de órganos abdominales.* (Académico de Honor). **Enrique Moreno González.** 12 de julio de 2011. Amigos de la Cultura Científica.
47. *El Tabaco: de producto deseado a producto maldito.* (Académico Correspondiente). **José Ramón Calvo Fernández.** 27 de julio de 2011. Dpto. Didácticas Espaciales. ULPGC.
48. *La influencia de la ciencia en el pensamiento político y social.* (Académico Correspondiente). **Manuel Medina Ortega.** 28 de julio de 2011. Grupo Municipal PSOE. Ayuntamiento de Arrecife.
49. *Parteras, comadres, matronas. Evolución de la profesión desde el saber popular al conocimiento científico.* (Académico Numerario). **Fernando Conde Fernández.** 13 de diciembre de 2011. Italfármaco y Pfizer.
50. *En torno al problema del movimiento perpetuo. Una visión histórica.* (Académico Correspondiente). **Domingo Díaz Tejera.** 31 de enero de 2012. Ayuntamiento de San Bartolomé
51. *Don José Ramírez Cerdá, político ejemplar: sanidad, educación, arquitectura, desarrollo sostenible, ingeniería de obras públicas viarias y de captación y distribución de agua.* (Académico Correspondiente). **Álvaro García González.** 23 de abril de 2012. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
52. *Perfil biográfico de César Manrique Cabrera, con especial referencia al Municipio de Haría.* (Académico Numerario). **Gregorio Barreto Viñoly.** 25 de abril de 2013. Ite. Ayuntamiento de Haría.
53. *Tecnología e impacto social. Una mirada desde el pasado hacia el futuro.* (Académico Correspondiente). **Roque Calero Pérez.** 26 de abril de 2013. Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria.
54. *Historia del Rotary Club Internacional: Implantación y desarrollo en Canarias.* (Académico Correspondiente). **Pedro Gopar González.** 19 de julio de 2013. Construcciones Lava Volcánica, S.L.
55. *Ensayos en vuelo: Fundamento de la historia, desarrollo, investigación, certificación y calificación aeronáuticas.* (Académico Correspondiente). **Antonio Javier Mesa Fortún.**

- 31 de enero de 2014. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.
56. *El cielo nocturno de Fuerteventura: Recurso para la Ciencia y oportunidad para el Turismo*. (Académico Numerario). **Enrique de Ferra Fantín**. 20 de mayo de 2015.
57. *La Unión Europea ante las crisis internacionales*. (Académico Numerario). **Manuel Medina Ortega**. 24 de julio de 2015.
58. *Seguridad alimentaria y disruptores endocrinos hoy*. (Académico Correspondiente). **Antonio Burgos Ojeda**. 14 de diciembre de 2015.
59. *El Dr. Tomás Mena y Mesa: Médico filántropo mayorero*. (Académico Numerario). **Aristides Hernández Morán**. 15 de diciembre de 2015.
60. *Callejero histórico de Puerto de Cabras - Puerto del Rosario*. (Académico Numerario). **Álvaro García González**. 20 de abril de 2016.
61. *El moderno concepto de Probabilidad y su aplicación al caso de los Seguros/Il moderno concetto di Probabilità e il suo rapporto con l'Assicurazione*. (Académico Correspondiente en Italia). **Claudio de Ferra**. 25 de julio de 2016.
62. *Comentarios históricos sobre la obra de Boccaccio. "De Canaria y de las otras islas nuevamente halladas en el océano allende España"*. (Académico Numerario). **Cristóbal García del Rosario**. 25 de julio de 2016.
63. «*Literatura Viva*», Una iniciativa en Lanzarote para fomentar la práctica de la *Lectura en VozAlta*. (Académico Correspondiente). **Manuel Martín-Arroyo Flores**. 26 de julio de 2016.
64. *La herencia centenaria de un soñador. Huella y legado de Manuel Velázquez Cabrera (1863-1916)*. (Académico Correspondiente). **Felipe Bermúdez Suárez**. 17 de octubre de 2016.
65. *Propuesta para la provincialización de las islas menores del archipiélago canario*. (Académico Correspondiente). **Fernando Rodríguez López-Lannes**. 18 de octubre de 2016.
66. *Cambio Climático y Tabaco: El negocio está en la duda*. (Académico Numerario). **José Ramón Calvo Fernández**. 12 de diciembre de 2016.
67. *Los RPAS, un eslabón más en la evolución tecnológica*. (Académico Numerario). **Juan Antonio Carrasco Juan**. 30 de enero de 2017.
68. *La Seguridad de los Medicamentos*. (Académico Numerario). **José Nicolás Boada Juárez**. 31 de enero de 2017.
69. *Teoría de Arrecife*. (Académico Numerario). **Luis Díaz Feria**. 26 de abril de 2017.
70. *Sistemas críticos en aeronaves no tripuladas: Un ejemplo de optimización y trabajo en equipo*. (Académico Numerario). **Antonio Javier Mesa Fortún**. 28 de abril de 2017.
71. *1878 – 1945: La Arquitectura en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en tiempos de*

- Blas Cabrera Felipe*. (Académico Numerario). **José Manuel Pérez Luzardo**. 17 de mayo de 2017.
72. *Energía osmótica: una renovable prometedora en desarrollo*. (Académico Numerario). **Sebastián N. Delgado Díaz**. 20 de julio de 2017.
73. *El descubrimiento de Lanzarote y de Canarias por parte del navegante italiano Lanzarotto Malocello*. (Académico Correspondiente). **Alfonso Licata**. 21 de julio de 2017.
74. *La Palma Canaria: Una cultura agrícola-artesanal*. (Académico Correspondiente). **Gerardo Mesa Noda**. 25 de septiembre de 2017.
75. *El Reloj de Sol del Castillo de San Gabriel en Arrecife: Su carácter primicial y la difusión del modelo*. (Académico Numerario). **Juan Vicente Pérez Ortiz**. 22 de diciembre de 2017.
76. *Mis recuerdos de César Manrique*. (Académico Numerario). **José Dámaso Trujillo -“Pepe Dámaso”-**. 23 de abril de 2018.
77. *Un nuevo modelo de desarrollo sostenible: necesidad y características*. (Académico Numerario). **Roque Calero Pérez**. 24 de abril de 2018.
78. *Reserva de la Biosfera de Fuerteventura en la red mundial de Reservas de la Biosfera. Logros y retos de futuro*. (Académico Correspondiente). **Antonio Gallardo Campos**. 25 de abril de 2018.
79. *La Extraposofía o la Arquitectura del Universo*. (Académico Correspondiente). **Antonio Padrón Barrera**. 25 de abril de 2018.
80. *La huella del Vaticano II en Fuerteventura*. (Académico Numerario). **Felipe Bermúdez Suárez**. 16 de julio de 2018.
81. *La construcción de la nueva comisaría de Arrecife*. (Académico Numerario). **Fernando Rodríguez López-Lannes**. 19 de julio de 2018.
82. *Acupuntura médica occidental / Western medical acupuncture*. (Académico Correspondiente en el Reino Unido). **Bill Ferguson**. 12 de diciembre de 2018.
83. *Leonardo da Vinci. Quinto centenario de su fallecimiento*. (Académico Numerario). **Alfonso Licata**. 22 de mayo de 2019.
84. *De Lanzarote a la Luna y a Marte: Claves geológicas y astrobiológicas*. (Académico Correspondiente). **Jesús Martínez Frías**. 30 de enero de 2020.
85. *Remembranza de un académico poeta, Rafael Arozarena*. (Académico Numerario). **Manuel Martín-Arroyo Flores**. 10 de diciembre de 2020.
86. *La conservación del patrimonio paleontológico de Lanzarote*. (Académica Correspondiente). **Esther Martín González**. 18 de mayo de 2021.

**HOTEL LANCELOT PLAYA
ARRECIFE (LANZAROTE)**
