

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**Escuela Politécnica Superior de Orihuela**  
Departamento De Tecnología Agroalimentaria



**EL GÉNERO *PHOENIX* EN JARDINERÍA Y PAISAJISMO:  
EL CASO DE *PHOENIX CANARIENSIS***



**TESIS DOCTORAL**

Presentada por:  
Manuel Martínez Rico

DIRECTORES:  
Concepción Obón de Castro  
Diego Rivera Núñez

Orihuela, junio de 2017





## **El género *Phoenix* en jardinería y paisajismo: el caso de *Phoenix canariensis***

Tesis Doctoral realizada por Manuel Martínez Rico, Ingeniero Técnico Agrícola especialidad en Hortofruticultura y Jardinería en la Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante) y Máster Universitario en Agroecología, Desarrollo Rural y Agroturismo en la Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante), para la obtención del grado de Doctor.

Fdo.: Manuel Martínez Rico

Orihuela, 15 de junio de 2017





**A la memoria de mi madre,  
M<sup>a</sup> Teresa Rico Pertusa.**



## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a mis profesores y directores Concepción Obón y Diego Rivera, por haberme dado la oportunidad de disfrutar de la elaboración y la redacción de esta tesis. Han sido años donde he podido aprender la labor del investigador: trabajo meticuloso, duro y paciente, pero a la vez tan gratificante.

Gracias a los colaboradores que nos han permitido sacar adelante esta investigación, recolectores de semillas, instituciones y empresas que han mandado muestras. Gracias a Francisco Alcaraz por su gran trabajo en las campañas de recolección, y a Jacob Morales por la información que nos ha enviado desde las Islas Canarias. Gracias también a las personas que han colaborado con fotografías o información sobre cultivos de *P. canariensis* a lo largo del mundo: Norma, Rafa, Adriana y Estanislao.

Quiero agradecer a Javier Spalla, Blanca Lasso y Manolo Casares por mostrarnos parte de su colección de catálogos antiguos de viveristas donde hemos encontrado una valiosa información para esta investigación.

Gracias a Harry y Anna Van Dyck, que fomentaron en mí el interés y la curiosidad por la botánica y la jardinería a través de su gran colección de plantas de Almoradí.

Quiero agradecer a mis compañeros de la empresa Glen Biotech por su generosidad al permitirme durante este tiempo combinar tesis y trabajo: Berenice, Rafa, María, María José, Virginia, Moisés, Mari Carmen, Lucía, Lorenzo, Javi y Ernesto.

Gracias a mis amigos: Adriana, Juana, Laura, Julián, M.<sup>a</sup> José, Concha, Jesús, Auri, Zamora, y Chen, por sus sabios consejos y su comprensión. A Jorge por su ayuda con el inglés.

Gracias a mi familia, mis hermanos, a mis cuñados y a mi pequeño sobrino. A mi familia de Catral: Amparo y mi cuñado, cuñadas y sobrinas.

A Fabra, por su apoyo incondicional durante estos años de trabajo y en especial en estos últimos intensos meses de dura combinación trabajo y tesis.

A mis abuelas y abuelos por haberme transmitido el amor a las plantas y a la naturaleza.

Este trabajo se lo dedico a mis padres, Javi y Mari, por haberme dado todo su apoyo durante mi formación, por esta siempre cerca y presentes en todos los momentos importantes de mi vida.

Y de forma especial a mi madre. Porque fue la primera persona que me animó a comenzar esta aventura y siempre me apoyó en mi camino personal que ha incluido la formación. Hoy estaría contenta y orgullosa de ver acabado este trabajo que vio iniciar.

A la memoria de mi madre, Mari Rico.





...

*La que atrapa la primera  
ráfaga de primavera,  
la primera golondrina.*

*La que araña los luceros  
y se ciñe los encajes de las nubes  
a los zancos datileros.*

*La que brinda sol en grano al verderol.  
La que se arroja de bruces contra el Sol.*

*El magnífico incensario  
que se mece solitario.  
La palmera... la palmera...*

...

Extracto de “La Palmera Levantina”

Miguel Hernández Gilabert





## Resumen

*P. canariensis* es una de las especies del género *Phoenix* más ampliamente cultivada en jardinería a lo largo del mundo, tanto como planta de interior en maceta, como planta de exterior en parques y jardines, alineaciones o acompañando edificios singulares.

De esta palmera originaria de las Islas Canarias y de otras especies de *Phoenix* se han recogido 1011 muestras de semillas que han sido estudiadas mediante el análisis de 20 caracteres descriptivos. Con estos datos se ha elaborado mediante el programa DARwin (que utiliza el sistema del vecino más próximo), un árbol que generó 27 grupos de semillas. Con estos grupos de semillas se ha estudiado la diversidad de las semillas de *P. canariensis*. Se han aplicado diversos índices de diversidad a las muestras obtenidas de las islas Canarias y del resto de archipiélagos de Macaronesia, siendo las islas de la Gomera y Fuerteventura donde más diversidad existe tanto con respecto a *P. canariensis* como al conjunto de especies del género *Phoenix* respectivamente. Las islas Canarias son las que presentan una mayor diversidad del conjunto de los archipiélagos de Macaronesia.

Se han estudiado diferentes semillas arqueológicas atribuidas a palmera canaria procedentes de yacimientos de las islas. Se han comparado estas con los 27 grupos de semillas creados, para comprobar las posibilidades de que estas muestras pertenecieran a una especie u a otra de *Phoenix*. La mayor parte de estas muestras son atribuibles a *P. canariensis*, aunque algunas de ellas pudieran pertenecer a *P. dactylifera*, *P. reclinata* del sur de África, *P. reclinata* del oeste de África o *P. arabica*.

Mediante una amplia búsqueda bibliográfica se ha hecho un seguimiento de la difusión de la palmera canaria desde las Islas al resto de zonas del mundo. Bélgica ha tenido un papel importante en la comercialización de estas plantas a través de semilla o plantones a la vez que zonas como el sureste de Francia o California han sido áreas donde su uso en jardinería ha sido destacable. Cabe subrayar la amplia diversidad en cultivo que existe a lo largo del mundo, y que se ha podido comprobar mediante el análisis de semillas de América y Europa en este trabajo.

La palmera canaria se encuentra en peligro a nivel mundial debido a plagas tan dañinas como el picudo rojo de las palmeras que está haciendo desaparecer ejemplares de casi todas las zonas donde se cultiva actualmente. Si no se pone remedio a esta plaga la especie podría desaparecer tan rápido como fue su difusión a mediados del siglo XIX.



## Abstract

*P. canariensis* is one of the species of the *Phoenix* genus most widely cultivated in gardens throughout the world, not only as a potted indoor plant, but also as an outdoor plant in parks and gardens, alignments or next to singular buildings.

From this palm, native to the Canary Islands, and other species of *Phoenix*, 1,011 samples of seeds have been collected, and studied by the analysis of 20 descriptive characters. With this data, a tree that generated 27 groups of seeds has been elaborated with the program DARwin (that uses the system of the nearest neighbor). With these seed groups, the diversity of *P. canariensis* seeds has been studied. Diversity rates have been applied to the samples obtained from the Canary Islands and the rest of archipelagos of Macaronesia, the islands of La Gomera and Fuerteventura where a wider diversity in *P. canariensis* as well as the set of species of the genus *Phoenix* exists.

Different archaeological seeds from sites in the islands attributed to Canary palm trees have been studied. These seeds have been compared to the 27 seed groups created to test the odds on these samples belonging to one species or another of *Phoenix*. Most of these samples are attributable to *P. canariensis*, although some of them may belong to *P. dactylifera*, *P. reclinata* from southern Africa, *P. reclinata* from West Africa or *P. arabica*.

An extensive bibliographical search has been used to follow the dissemination of the Canary palm from the Islands to other places around the world. Belgium has played a key role in the commercialization of these plants through seeds or seedlings, in areas such as southeastern France or California their use in gardening has been remarkable. It is worth highlighting the wide diversity in cultivation that exists through the world, and that has been proven by the analysis of seeds from America and Europe in this work.

Canary palm tree is in danger worldwide due to pests such as the red palm weevil, which is considered to be extremely harmful and is making specimens in almost all the areas where it is currently cultivated disappear. If this pest is not killed, this species is likely to disappear as fast as it was spread in the mid-nineteenth century.



## Contenido

Lista de Tablas .....	xi
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Láminas .....	xvii
Lista de abreviaturas .....	xix
1 Introducción .....	1
1.1 Presentación .....	3
1.1.1 Justificación .....	3
1.1.2 <i>Phoenix canariensis</i> H. Wildpret.....	4
2 Objetivos.....	9
3 Metodología .....	13
3.1 Semillas .....	15
3.1.1 Procedencia del material analizado.....	15
3.1.2 Medición, descripción y análisis de los datos.....	25
3.1.3 Caracteres y estados .....	28
3.2 Revisión bibliográfica .....	37
3.3 Análisis de datos.....	40
3.3.1 Comparación de la morfología de las semillas .....	40
3.3.2 Diversidad de <i>Phoenix canariensis</i> .....	42
3.3.3 Análisis del flujo de semillas y plantas.....	46
4 Resultados y Discusión .....	49
4.1 Generalidades .....	51
4.2 Diversidad morfológica de las semillas .....	51
4.2.1 <i>Phoenix canariensis</i> .....	51
4.2.2 Otros Grupos sin <i>P. canariensis</i> .....	68
4.2.3 Grupo externo .....	74
4.3 Variabilidad interinsular.....	75
4.3.1 Islas Canarias .....	75
4.3.2 Conjunto de Macaronesia .....	81
4.4 Arqueología de <i>P. canariensis</i> .....	84
4.5 Variabilidad en cultivo .....	88
4.5.1 Historia de la difusión de <i>P. canariensis</i> .....	88
4.5.2 Geografía y situación actual.....	112
5 Conclusiones .....	125
6 Bibliografía .....	129





*Lista de Tablas*

Tabla 1.	Lista de muestras de semillas estudiadas de Phoenix.....	16
Tabla 2.	Lista de muestras de semillas modernas analizadas procedentes de herbarios, bancos de germoplasma y colecciones carpológicas. ....	17
Tabla 3.	Revisión histórica de caracteres morfológicos y estados estudiados de las semillas de Phoenix.....	26
Tabla 4.	Unidades geográficas exteriores a las Islas Canarias .....	46
Tabla 5.	Tipos de documentos revisados .....	47
Tabla 6.	Resumen de los caracteres cuantitativos .....	51
Tabla 7.	Resumen de caracteres cualitativos más destacados .....	52
Tabla 8.	Índices de diversidad para las semillas de las diferentes Islas .....	80
Tabla 9.	Índices de diversidad relativos .....	81
Tabla 10.	Índices de diversidad archipiélagos de Macaronesia .....	84
Tabla 11.	Índices de diversidad relativos de los archipiélagos de Macaronesia.....	84
Tabla 12.	Probabilidad de pertenencia en función del grupo.....	88





*Lista de Figuras*

Figura 1.	Ejemplo de fotografía de la cara ventral y dorsal de una muestra de semillas	28
Figura 2.	Formas de la semilla 1 .....	29
Figura 3.	Formas de la semilla 2 .....	29
Figura 4.	Color de la semilla .....	30
Figura 5.	Forma del ápice de la semilla .....	30
Figura 6.	Forma de la base de la semilla .....	31
Figura 7.	Presencia de mucrón en el ápice de la semilla .....	31
Figura 8.	Presencia de mucrón en la base de la semilla .....	32
Figura 9.	Superficie de la semilla .....	32
Figura 10.	Estrías longitudinales en la superficie de la semilla .....	33
Figura 11.	Presencia de irregularidades y surcos transversales .....	33
Figura 12.	Posición del micrópilo .....	34
Figura 13.	Surco ventral .....	34
Figura 14.	Curvatura de la semilla .....	35
Figura 15.	Alas o crestas en la semilla .....	36
Figura 16.	Hoja Excel utilizada para la introducción de las mediciones .....	36
Figura 17.	Listado primario no filtrado en BHL .....	38
Figura 18.	Página de la revista “Möller’s Deutsche Gärtner-Zeitung” .....	39
Figura 19.	Transcripción en Excel de los datos bibliográficos .....	39
Figura 20.	Transformación de los caracteres cuantitativos en clases .....	40
Figura 21.	Una sección del archivo creado mediante FigTree .....	42
Figura 22.	Carbonización experimental con microondas .....	45
Figura 23.	Grupo 1 del árbol de Ward .....	53
Figura 24.	Grupo 2 del árbol de Ward .....	54
Figura 25.	Grupo 3 del árbol de Ward .....	55
Figura 26.	Grupo 4 del árbol de Ward .....	56
Figura 27.	Grupo 6 del árbol de Ward .....	57
Figura 28.	Grupo 7 del árbol de Ward .....	58
Figura 29.	Grupo 8 del árbol de Ward .....	59
Figura 30.	Grupo 9 del árbol de Ward .....	60
Figura 31.	Grupo 10 del árbol de Ward .....	61
Figura 32.	Grupo 11 del árbol de Ward .....	62
Figura 33.	Grupo 12 del árbol de Ward .....	62
Figura 34.	Grupo 13 del árbol de Ward .....	63
Figura 35.	Grupo 16 del árbol de Ward (1) .....	64
Figura 36.	Grupo 16 del árbol de Ward (2) .....	65
Figura 37.	Muestra de semillas Sevilla_08A .....	65
Figura 38.	Ejemplar Sevilla 08A de los Reales Alcázares .....	66
Figura 39.	Grupo 17 del árbol de Ward .....	67
Figura 40.	Grupo 23 del árbol de Ward .....	68
Figura 41.	Grupo 5 del árbol de Ward .....	68
Figura 42.	Grupo 14 del árbol de Ward .....	69
Figura 43.	Grupo 15 del árbol de Ward .....	69
Figura 44.	Grupo 18 del árbol de Ward .....	70
Figura 45.	Grupo 19 del árbol de Ward (1) .....	70
Figura 46.	Grupo 19 del árbol de Ward (2) .....	71
Figura 47.	Grupo 20 del árbol de Ward .....	71
Figura 48.	Grupo 21 del árbol de Ward .....	72

Figura 49.	Grupo 22 del árbol de Ward.....	72
Figura 50.	Grupo 24 del árbol de Ward.....	73
Figura 51.	Grupo 25 del árbol de Ward.....	73
Figura 52.	Grupo 27 del árbol de Ward.....	74
Figura 53.	Porcentaje de semillas en cada uno de los grupos morfológicos .....	74
Figura 54.	Porcentaje de las especies y variedades en el global del análisis .....	75
Figura 55.	Distribución de grupos morfológicos de semillas en las Islas Canarias. ....	76
Figura 56.	Distribución de taxones muestreados en las diferentes Islas Canarias. ....	78
Figura 57.	Diversidad taxonómica muestreada en las Islas Canarias.....	79
Figura 58.	Distribución de grupos morfológicos de semillas en Macaronesia .....	82
Figura 59.	Distribución de taxones muestreados en Macaronesia. ....	83
Figura 60.	Grupos de semillas carbonizadas como conjunto (no individualizadas). ....	85
Figura 61.	Grupos de semillas arqueológicas corregidas (no individualizadas) .....	85
Figura 62.	Semillas carbonizadas (individualizadas). ....	86
Figura 63.	Semillas corregidas individualizadas .....	86
Figura 64.	<i>P. canariensis</i> en Montevideo, Uruguay. ....	90
Figura 65.	Ejemplar de palmera Fuerteventura_11. ....	91
Figura 66.	<i>Phoenix cydadifolia</i> de Atenas.....	92
Figura 67.	<i>P. cycadifolia</i> del National Garden de Atenas. ....	93
Figura 68.	<i>Phoenix canariensis</i> en Santa Ursula de la Orotava.....	93
Figura 69.	Hermann Wildpret .....	95
Figura 70.	<i>Phoenix tenuis</i> en maceta del catálogo del horticultor Ambroise Verschaffel .....	96
Figura 71.	Ejemplar de <i>P. canariensis</i> de la Orotava.....	98
Figura 72.	<i>P. canariensis</i> del jardín del señor Dognin en Cannes .....	99
Figura 73.	Revue horticole .....	100
Figura 74.	Grupo de plantas subtropicales en el jardín de la Villa Köhler .....	101
Figura 75.	Comparación de los frutos de <i>P. dactylifera</i> , <i>P. canariensis</i> y <i>P. senegalensis</i> .....	102
Figura 76.	Ejemplar de <i>P. canariensis</i> en el jardín de la Villa G. Henneberg en Zurich... ..	103
Figura 77.	Portada del catálogo de los Hermanos E. Veyrat de 1894.....	104
Figura 78.	Plaza 25 de mayo (Buenos Aires) en 1900. ....	105
Figura 79.	Plaza 25 de mayo (Buenos Aires) en 1900 (Detalle).....	105
Figura 80.	Joven ejemplar en maceta de <i>P. tenuis</i> o <i>P. canariensis</i> .....	106
Figura 81.	Portada del catálogo del Establecimiento de Horticultura de los hermanos Spalla.....	107
Figura 82.	Catálogo de los hermanos Spalla .....	107
Figura 83.	Ejemplar joven de <i>P. tenuis</i> en maceta .....	108
Figura 84.	Imagen de una palmera canaria dentro del catálogo de Siebrecht & Sons	109
Figura 85.	Modelo de difusión de <i>P. canariensis</i> 1800-1915 .....	110
Figura 86.	Mapa con los distintos grupos de semillas presentes en América .....	114
Figura 87.	Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en la Península Ibérica ... ..	116
Figura 88.	Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en el sur de Francia ..	117
Figura 89.	Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en Italia y Grecia .....	118
Figura 90.	<i>P. senegalensis</i> del parque Olbuis Riquier en 1911 .....	119
Figura 91.	<i>P. senegalensis</i> del parque Olbuis Riquier.....	120
Figura 92.	<i>P. senegalensis</i> del parque Olbuis Riquier en Hyeres.....	120

Figura 93.	Postal antigua de la plaza de la Constitución o de La Laguna en Ayamonte ..	121
Figura 94.	Palmeras de la Plaza Constitución o de La Laguna en Ayamonte.....	121
Figura 95.	Plaza Nueva de Orihuela en la década de 1920 .....	122
Figura 96.	Plaza Nueva de Orihuela en 2017 .....	122
Figura 97.	Plaza 25 de mayo en Buenos Aires.....	123





*Lista de Láminas*

Lámina 1. La palmera canaria en jardinería.....7







*Lista de abreviaturas*

- B anchura de las semillas.  
BHL Biodiversity Heritage Library (Biblioteca del Patrimonio de la Biodiversidad).  
D espesor de las semillas.  
FI Herbario de la Universidad de Florencia.  
FT Herbario Tropical de Florencia.  
FIBECC Herbario Beccari en Florencia.  
IPGRI Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos.  
K Herbario del Real Jardín Botánico de Kew.  
L longitud de las semillas.  
P Herbario del Museo de Historia Natural de París.  
PCOA Análisis de Coordenadas Principales  
SE Sureste.  
SIBC Recolecciones en Baja California (México).  
SO Suroeste.  
TD dimensiones totalizadas de las semillas.  
UMH Universidad Miguel Hernández (en referencia a las colecciones y herbario).  
UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.  
UAE Emiratos Árabes Unidos.  
USA Estados Unidos de América.  
WNJ Weighted Neighbour-Joining (Vecino Más Próximo Ponderado)



A photograph of a park with many tall palm trees and a person walking on a path. The palm trees are the central focus, with their fronds reaching towards a clear blue sky. A person wearing a hat and casual clothing is walking on a paved path in the lower right foreground. The ground is covered in green grass, and shadows from the trees are cast across it. In the background, there are other trees and a fence.

# 1 Introducción

Recogida de muestras en el Parc Vigier (Niza). Imagen: C. Obón.



## 1.1 Presentación

### 1.1.1 Justificación

De entre las plantas monocotiledóneas usadas a lo largo de la historia en la jardinería destaca por su amplia profusión la familia Arecaceae, las palmeras; y dentro de esta familia un género ampliamente utilizado como ornamental a lo largo del mundo como es el género *Phoenix*. Este género comprende desde 13 especies (Barrow, 1998) hasta 20 (Beccari, 1890). Govaerts *et al.*, (2017) citan 14 taxones pertenecientes a 13 especies. Rivera *et al.*, (2014a) analizan las semillas de 15 especies.

Las especies más importantes por su uso ornamental son: *Phoenix dactylifera* L., *Phoenix roebelenii* O'Brien, *Phoenix canariensis* H. Wildpret, *Phoenix theophrasti* Greuter, *Phoenix sylvestris* (L.) Roxb. y *Phoenix reclinata* Jacq. Aunque prácticamente todas las especies han sido cultivadas por los viveristas y fruto de esto es la amplia diversidad que existe en los jardines de todo el mundo.

Estas especies se encuentran distribuidas por el viejo mundo desde las Islas Canarias, pasando por el área mediterránea, África, la península arábiga, el subcontinente indio e Indochina hasta Hong Kong. Crecen desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura, desde zonas áridas a manglares. Son especies que requieren de humedad constante en las raíces incluso algunas crecen en zonas pantanosas o estacionalmente inundadas, a pesar de que muchas de estas especies soportan cierto grado de salinidad, aridez ambiental y calor. En sitios áridos las especies de este género son indicadoras de agua en el subsuelo (Barrow, 1998).

Las diferentes especies de *Phoenix* son usadas por el hombre para alimentación, vestido, construcción, fibras y ornamentales. Así por ejemplo *Phoenix dactylifera* L. es empleada en los países del norte de África y el cercano oriente como planta para alimentación por sus frutos junto a otros aprovechamientos como es el uso ornamental. *Phoenix canariensis* es fundamentalmente usada como planta ornamental aunque también para la extracción de su savia para elaboración del guarapo y miel de palma, su hoja se utiliza en cestería y los frutos como forraje (Morici, 2009; Obón *et al.*, 2017). *Phoenix roebelenii* O'Brien es ampliamente utilizada como planta ornamental tanto de exterior como de interior y está muy difundida por las regiones de climas cálidos de todo el mundo.

Según Sánchez de Lorenzo (2001), en España sólo existían cultivadas 5 especies del género *Phoenix*: *P. roebelenii* O'Brien, *P. canariensis* H. Wildpret, *P. dactylifera* L., *P. reclinata* Jacq. y *P. sylvestris* (L.) Roxb. Actualmente en Orihuela (Alicante) se encuentra ubicado el banco de germoplasma de la palmera española y especies afines. (Obón *et al.*, 2014). En esta colección situada en el campus de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela se intenta reunir la amplia diversidad de este género haciendo hincapié en la palmera española. Los grupos más ampliamente representados son el de las palmeras datileras del sureste con variedades como "tendres", "candits", "de adobo" o "tenats" y las palmeras canarias *P. canariensis*. En total en esta colección hay 356 accesiones de *Phoenix* de España y del resto del mundo (Obón *et al.*, 2014). Y si plagas como el picudo rojo de las palmeras no llegan a dañar demasiado esta colección, es quizás la más amplia y diversa del mundo.

En la ciudad de Elche, se encuentra el palmeral de *P. dactylifera* más extenso de Europa y que fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en el año 2000 (UNESCO, 2017).

De entre todas las especies del género en el ámbito de la jardinería destacan tres por su difusión a nivel mundial: *P. dactylifera*, *P. canariensis* y *P. roebelenii*.

*P. dactylifera* es cultivada tanto por el aprovechamiento de sus frutos como por su belleza en jardinería desde hace milenios. La encontramos creciendo por todos los lugares del mundo donde el clima le es propicio, pero sobre todo en el área del mediterráneo y oriente próximo. Conocida con el nombre común de datilera o palmera datilera. Ampliamente cultivada desde tiempos remotos, grabados egipcios con 5500 años de antigüedad demuestran que ya existía en aquella época cosecha

de dátiles, hay datos de su cultivo del 2000-3000 aC (Zaid y de Wet, 2002). Llamada en el libro del Génesis “Árbol de la vida” y nombrada hace 2300 años por Teofrasto, filósofo griego. Fue descrita por Linneo en 1753, y su epíteto específico hace referencia a la forma de sus frutos como dedos de una mano (Orts *et al.*, 2000). Ha formado parte de los jardines de clima mediterráneo de todo el mundo llegando de forma muy temprana a lugares lejanos a su lugar de origen como América de manos de los españoles (Rivera *et al.*, 2013a)

*P. canariensis* presenta una expansión a nivel mundial que tiene su origen desde hace menos de dos siglos. Esta planta tuvo una gran difusión gracias al comercio de semillas para la jardinería a mediados y finales del siglo XIX (Rivera *et al.*, 2013c). Desde las Islas Canarias ha llegado a todos los jardines de clima templado del mundo, incluso la encontramos a latitudes muy lejanas de las islas afortunadas como el jardín botánico de Oslo (Zona, 2008), o a altitudes elevadas (2240 m) como la ciudad de México.

*P. roebelenii* ha sido cultivada en jardinería sobre todo como planta de interior en Europa, lejos de su zona de origen en el sudeste asiático por su pequeño porte de hecho se la conoce como palmera enana. Fue descrita en 1889 por O'Brien de material enviado por el Sr. Roebelen desde Manila. El descubridor relata que crece en grupos y que su altura no sobrepasa los 70 cm (Obón *et al.*, 2012). De más reciente expansión a nivel mundial gracias al comercio internacional de las últimas décadas del siglo XX.

### 1.1.2 *Phoenix canariensis* H. Wildpret

*Phoenix canariensis* es conocida popularmente como palmera canaria, palma, palmita o palma canaria (Obón *et al.*, 2017).

Plinio el Viejo en el siglo I. menciona la presencia de las palmeras en las Islas Canarias citando a Juba “*autem copia pomorum et avium omnis generis abundant, hanc et palmetis caryotas ferentibus ac nucis pinae abundare...*” (Rivera *et al.*, 2013b). En las crónicas francesas de la conquista de Canarias se cita el siguiente párrafo: “al pasar al otro lado se halla un valle hermosos y unido y muy agradable, en que habrá unas 800 palmeras que dan sombra al valle, con arroyos de agua que corren por enmedio, y están por grupos de 100 y 120 juntas, tan altas como mástiles de más de 20 brazas de altura, tan verdes, tan enramadas y tan cargadas de dátiles, que da gusto mirarlas” (transcripción del manuscrito p. 140), la referencia a palmeras y palmerales es frecuente en el texto (Serra y Cioranescu, 1959-1968).

En 1815 el botánico noruego Christen Smith y el geólogo alemán Leopold von Buch visitaron la isla de Tenerife y recogieron semillas de palmera canaria que fueron plantadas en el nuevo jardín botánico de Oslo, donde una palmera canaria procedente de estas semillas vivió hasta el año 2000. En la década de 1860 el jardinero Hermann Wildpret distribuyó por el mundo miles de semillas a través de empresas de semillas y viveros. Desde 1871 el viverista Schenkel (Hamburgo, Alemania) ofrecía semillas de *P. canariensis* para la venta recogidas por Wildpret (Rivera *et al.*, 2013b).

La palmera canaria fue inicialmente descrita a partir de plantas cultivadas en la zona de la Provenza en Francia y obtenidas de semillas procedentes de la Orotova en Tenerife (Castroviejo, 2008) por Benjamin Chabaud. Este horticultor había plantado las semillas comercializadas por el viverista Schenkel (Hamburgo, Alemania) al que a su vez envió las semillas H. Wildpret desde Tenerife, quien había descrito la planta previamente en varias cartas manuscritas con su nombre de *Phoenix canariensis* (Rivera *et al.*, 2013b). A la palmera canaria no siempre se le ha conocido con este nombre sino que fue plantada por varios rincones del mundo con nombres tan diversos como *P. tenuis*, *P. cycadifolia*, *P. jubae* o *P. vigieri*. Estos nombres dieron lugar a confusión sobre si se trataba de varias especies o de la misma.

Recientemente se revisó la nomenclatura y tipificación de *P. canariensis* (Rivera *et al.*, 2013a) y se propuso la conservación de *P. canariensis* frente a *P. cycadifolia* (Rivera *et al.*, 2013c) y la Comisión de Nomenclatura recomienda la conservación de *P. canariensis* (Applequist, 2014).

*Phoenix canariensis* posee una gran amplitud ecológica que le permite vivir en condiciones ambientales muy diferentes. Esta palmera es una planta endémica del archipiélago canario presente

en todas las islas que forma poblaciones aisladas más o menos densas dependiendo de la localidad donde se ubiquen, pero abundante en las islas de La Gomera y en Gran Canaria, y escasa en el Hierro y Lanzarote (Naranjo *et al.*, 2009). Se puede encontrar habitando las tierras fértiles del norte o las áridas del sur, teniendo en cuenta que sus raíces necesitan sustraer algo de agua de un barranco o rambla.

En las islas Canarias los bosques endémicos de *P. canariensis* ocupan en el piso termocanario una posición intermedia entre la vegetación árido-semiárida de los tabaibales y cardonales de los litosuelos, y el monteverde de cambiosoles profundos. Su piso bioclimático es el infra-termomediterráneo xérico semiárido superior. Los palmerales se encuentran sometidos en general a rangos de temperatura media que se sitúan entre los 10 y 30 °C. Se ha demostrado la resistencia de la especie a temperaturas más extremas y continentales como lo demuestra su adecuado desarrollo cuando ha sido introducida como planta ornamental en otros archipiélagos de la Macaronesia, o en la península ibérica y otras zonas del sur de Europa (Naranjo *et al.*, 2009). En zonas más frías ha podido soportar heladas considerables de varios grados bajo cero como en el Lago Maggiore en Italia (Otto, 1880) y en libros de referencia de arbolado en jardinería y paisajismo se cita su resistencia de heladas de hasta -6 °C (Navés, 1995).

La especie es capaz de soportar una prolongada hidromorfía en el suelo (es fácil observar palmeras creciendo dentro de zonas como presas y estanques). Al mismo tiempo soporta episodios de extrema aridez. En general, por su situación infra-termomediterránea las precipitaciones suelen situarse en torno a 250 mm anuales y con moderado estrés hídrico de abril a octubre (Naranjo *et al.*, 2009). A pesar de ser una especie de gran plasticidad en referencia a la hidrolología, la palmera canaria tiene una gran capacidad como freatófito. Es decir, por su capacidad de depender de aguas subterráneas y soportar de forma temporal el encharcamiento en sus raíces. En las islas Canarias prefiere las zonas medias o bajas entre los 200 y 400 metros de altura, pero se puede encontrar en zonas de barrancos hasta el nivel del mar y en sitios tan altos como los 1000 metros de la población de Arure en la isla de la Gomera (Morici, 2009).

*Phoenix canariensis* tiene un tronco de hasta 20 m de altura e incluso puede llegar a los 30 m (Morici, 2009) y 50-120 cm de diámetro, de color pardo, con las bases de las hojas lignificadas o la cicatriz de esta sin los brotes basales. Las hojas tienen una longitud desde 1,80 m hasta los 6 m, arqueadas, verde-amarillentas; con foliolos de 21-89 x 2-2,5 cm, flexuosos, hasta 200 a cada lado del raquis. Las espinas (acantofilos) son de 5-30 x 1-1,5 cm. La base del raquis de 15-22 cm x 9-9,5 cm, triangular. Inflorescencia masculina erecta, blanquecina; pedúnculo 47-70 cm; raquilla hasta 40 cm, de la que se desarrollan ramificaciones de 12,5-20 cm; con la espata hasta de 40 cm, bivalva, verde-amarillenta, con tomento pardo-rojizo, que se torna parda, coriácea en la madurez. La femenina erecta inicialmente, que se vuelve péndula al madurar, anaranjada, pedúnculo de 1,15-2 m en la madurez, amarillo-verdoso; raquilla hasta 60 cm al madurar el fruto, de la que se desarrollan ramificaciones de 16-60 cm; con la espata 53-80 x 10-20 cm, bivalva, verde amarillenta, con tomento pardo-rojizo, que se torna parda, coriácea en la madurez. Flores masculinas de 6-7 x 3-5 mm, blanquecinas; las femeninas 7-9 x 4-6 mm verde-amarillentas. Frutos 1,5-2,3 x 1-1,3 cm, amarillo-anaranjados. Semillas 1,5-2,3 x 0,8-1,3 cm. 2n=36. (Castroviejo, 2008). Existen especímenes que en vez de tener frutos de color amarillento los tienen de colores rojos o púrpuras (Laguna *et al.*, 2011).

Los frutos de la palmera canaria son comestibles, especialmente para uso ganadero. De su savia se obtiene la miel de palma (Castroviejo, 2008). Las palmas, junto con las cañas, suplieron la escasez de madera en las islas más áridas y en las zonas de costa más secas de las islas Canarias. Entre otros usos se encuentra la cestería tradicional y el uso forrajero, toda esta diversidad de aprovechamientos de las palmeras en las islas permitieron que muchas de ellas se respetaran, y fueran ayudadas en su establecimiento y mantenimiento. La industria de elaboración del licor guarapo tuvo una gran importancia en la isla de la Gomera y perdura hasta la actualidad. La miel de palma es un elemento muy importante e imprescindible de la repostería tradicional de la isla de la Gomera y también en el resto de islas del archipiélago canario. Una explotación de estas palmeras bien conducida es un ejemplo de sostenibilidad (Morici, 2009).

La palmera canaria ha sido y es usada con fines medicinales. La savia cruda de la palmera, guarapo, su concentrado o miel de palma así como el derivado de su fermentación (como el vino de palma o aguardiente de palma) es la parte más utilizada de la planta para uso medicinal, fundamentalmente en la isla de la Gomera. Esta savia se emplea como diurético, para trastornos genitourinarios, digestivo, expectorante, antitusivo, para infecciones de la cavidad bucal y para irritaciones de la garganta. El fruto es usado para trastornos respiratorios, enfermedades de la piel, dolor de estómago y otros trastornos digestivos. Tanto el fruto como el palmito son utilizados fundamentalmente como nutritivos (Rivera *et al.*, 2014b).

Pero el empleo más importante a nivel mundial de esta palmácea es su utilización en jardinería. La historia de este uso va desde mediados del siglo XIX cuando fue distribuida desde las islas afortunadas al resto del mundo a través de viveristas holandeses y belgas, hasta el día de hoy en el que corre peligro la supervivencia de ejemplares históricos debido a la agresividad de la plaga del picudo rojo de las palmeras (*Rynchophorus ferrugineus*).

Fuera de las islas, la palmera canaria se encuentra en todos los países del mediterráneo como planta en jardinería. Tenemos datos de su presencia desde mitad del siglo XIX en gran parte de Europa desde donde se difundió a otros continentes como América, Asia y Oceanía. En Francia (en la costa azul sobre todo) y en Italia la encontramos acompañando villas y jardines en la costa fundamentalmente. En Holanda, Alemania, Inglaterra y otros países del norte de Europa en viveros donde se producía como planta de interior o para grandes jardines con invernaderos acristalados. En Norteamérica como planta de interior en la zona noroeste del país y como planta en jardines en regiones como California (alineación de palmeras canarias de Beverly Hills en Los Ángeles) o Florida (Obón *et al.*, 2012). En Sudamérica en países como Argentina en espacios públicos como avenidas y plazas. Y así hasta recorrer un gran número de países a lo largo del mundo (Roca, 2009).

La encontramos acompañando edificios singulares como iglesias, palacios, casonas, sedes de organismos públicos, o incluso en jardines de viviendas más modestas. A finales del XIX y principios de siglo XX tuvo un gran auge por su majestuosidad, gran número de hojas y color verde más intenso comparado con otras especies del género *Phoenix*. También ha sido usada en alineaciones de avenidas o formando parte de grandes y pequeños parques y jardines urbanos. Incluso ha llegado a crecer descaradamente de forma espontánea considerándola casi una mala hierba (Lámina 1).



**Lámina 1. La palmera canaria en jardinería**

Imágenes: 1) Ciudad de México, México (Estanislao Quesada), 2) Hiroshima, Japón (Adriana Valero), 3) Pontevedra, España (Rafael López), 4) Mar del Plata, Argentina (Norma Risso), 5) Buenos Aires, Argentina (Norma Risso), 6) Sueca, España (Manuel Martínez), 7) Puerto de Valencia, España (Diego Rivera y Concepción Obón), 8) Rue Colonel Belando de Castro, Mónaco (Diego Rivera y Concepción Obón), 9) Lisboa, Portugal (Diego Rivera y Concepción Obón).





A tall palm tree with a thick, textured trunk and a dense canopy of green fronds, set against a clear blue sky. A dark teal banner is overlaid across the middle of the image, containing the text '2 Objetivos'.

## 2 Objetivos

Recogida de muestras en Atenas. Imagen: D. Rivera.



El objetivo general de esta investigación es el conocimiento de *P. canariensis* como planta utilizada en jardinería, desde su origen en las Islas Canarias, la historia de su difusión por el mundo, hasta su situación actual; a la vez que estudiar la diversidad de la especie *P. canariensis* dentro del género *Phoenix* a través del estudio de las semillas.

Por tanto, los objetivos específicos de este trabajo son:

- Conocer la diversidad morfológica de las semillas de la especie *P. canariensis*.
- Comparar la morfología de las semillas de *P. canariensis* con las de otras especies del género con el fin de comprobar su utilidad para el estudio de los morfotipos del género *Phoenix*.
- Comprobar la diversidad morfológica y de taxones de *P. canariensis* y otras especies de *Phoenix* de las Islas Canarias y de los archipiélagos de Macaronesia.
- Estudiar las semillas de procedencia arqueológica atribuidas a *P. canariensis* de los yacimientos de las Islas Canarias para compararlos con los diferentes tipos de semillas analizados y comprobar a qué taxon corresponden estas semillas, ayudando a documentar esas etapas del aprovechamiento y domesticación de la especie.
- Conocer cómo fue la introducción de *P. canariensis* en jardinería y paisajismo y hacer una cronología de su difusión y distribución a nivel mundial. Para ello se estudian las publicaciones desde mediados del siglo XIX de *P. canariensis*, *P. tenuis*, *P. cycadifolia*, *P. senegalensis* y *P. vigierii* que son diversos nombres utilizados para referirse a la palmera canaria.
- Describir la situación actual en las distintas zonas del mundo, de los diferentes grupos de semillas estudiadas, así como la situación actual de *Phoenix canariensis* en jardinería.







### 3 Metodología

Recogida de muestras en Gran Canaria. Imagen: F. Alcaráz.





De forma poco habitual las semillas de palmeras del género *Phoenix* se han conservado en colecciones carpológicas o en diferentes herbarios. Hay colecciones como el herbario del Museo de Historia Natural de París en Francia donde de los 480 pliegos del género *Phoenix* que tienen, sólo en 13 se han encontrado frutos suficientemente maduros como para poder extraer las semillas. Pero si se extrajeran las semillas de estos frutos para su estudio se acabaría con la valiosa información que nos dan. Además, sólo una de estas muestras contiene suficientes semillas para poder ser analizada. En otras colecciones como en el herbario virtual de “*Fairchild Tropical Botanic Garden*” solo 8 de 87 especímenes tienen frutos maduros (Rivera *et al.*, 2014a). Por tanto, solo ha sido posible estudiar aquellas semillas que se encuentran limpias en los pliegos de herbario.

Por todo esto, para la realización del presente trabajo se han estudiado muestras de semillas comerciales o recolectadas en campo por diversos investigadores y que se encuentran depositadas en el banco de germoplasma de la Colección Nacional del Género *Phoenix* en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela. También se ha trabajado con material procedente de herbarios, así como con datos de material arqueológico. Junto a estas semillas del género *Phoenix* también se han incluido para su comparación semillas de otros géneros como *Euterpe*, *Livistona*, *Nannorrhops* y *Washingtonia*.

## 3.1 Semillas

### 3.1.1 Procedencia del material analizado

El material utilizado procedente de herbarios ha sido estudiado directamente de los pliegos depositados en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA), el herbario de la Universidad Miguel Hernández (UMH) y los herbarios de Beccari en el *Museo di Storia Naturale di Firenze* (F). También se han usado fotografías de alta resolución del *Berlin Botanischer Garten* (Röpert, 2000), *Royal Botanic Garden of Kew* (K), *Royal Botanic Garden of Edinburgh* (E), el *Smithsonian Institute* de Washington y el *Museum d’Histoire Naturelle* de París (P).

Se han obtenido semillas del banco de germoplasma, *National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates* en Riverside (California, USA), y de jardines botánicos como el *Orto Botanico di Palermo*, *Orto botánico “Pietro Castelli” dell’Università di Messina*, *Orto Botanico dell’Università di Catania* (Italia), Jardín Botánico de la Universidad de Valencia (España) y el *Fairchild Tropical Botanical Garden* (Florida, USA).

También han sido adquiridas diversas muestras de semillas procedentes de varias casas comerciales de distintos países como *Vilmorin* (Francia) y *Rare Plants* (Reino Unido), que han sido utilizadas para su comparación con el resto de semillas.

Pero el principal material utilizado para el presente trabajo ha sido recopilado gracias a la labor de los investigadores vinculados al Banco de Germoplasma del género *Phoenix* de la Universidad Miguel Hernández (UMH), así como de la Universidad de Murcia (UMU). En diferentes campañas se recogieron muestras de semillas de diferentes procedencias del género *Phoenix*.

Sin embargo, la parte más importante de este trabajo ha sido el estudio de semillas de *P. canariensis* tanto de las islas Canarias como de otras regiones del mundo. Las campañas para la recolección de semillas de diferentes individuos de *P. canariensis* se han realizado en el total de las siete islas Canarias y España peninsular, Cabo Verde, las Azores, Madeira y Portugal continental, Francia, Grecia, Italia, Chile, Cuba, México, y Estados Unidos por personal investigador de UMH, UMU y colaboradores.

Las muestras de las Islas Canarias fueron recogidas por el profesor Francisco Alcaraz, de la Universidad de Murcia, en 3 campañas desde 2011 a 2013 cubriendo desde zonas salvajes naturales, subespontáneas y cultivos tanto de *P. canariensis*, como de *P. dactylifera* y sus posibles híbridos (tabla 1 y tabla 2). Se recogieron un total de 172 muestras que han sido utilizadas para el presente estudio.

El total de muestras de semillas de *P. canariensis* obtenidas de las Islas Canarias y otros lugares y estudiadas ha sido de 318 y el de híbridos de esta especie de 30. Estas semillas proceden de recolecciones en campo (152), recolecciones en cultivos (la mayoría de jardines) (156), de muestras de casas comerciales (8) y de repositorios de jardines botánicos (2).

Las muestras de semillas (tabla 2) están depositadas en el banco de germoplasma de la Colección Nacional del Género Phoenix de la UMH para su conservación y su estudio (INIA, 2017; Phoenix Spain, 2017).

Tabla 1. *Lista de muestras de semillas estudiadas de Phoenix.*

Información adicional sobre muestras en INIA (2017), y para información de los grupos geográficos de cultivares en Rivera *et al.* (2012). Códigos: SA número de muestras deshidratadas analizadas. SE número de semillas deshidratadas analizadas. NT número de tipos de especímenes analizados. NI número de iconos tipo analizados.

Especies	Grupo o cultivar	Area Principal	SA	SE	NT	NI
<i>Phoenix dactylifera</i> L.		Perú	2	10	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Abanilla	Abanilla (Murcia) y provincia de Alicante (España)	14	193	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Baja California	Baja California (México)	25	193	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Chevalier	España	3	45	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Costata	España y norte de África	11	122	1	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Elche	Comunidad Valenciana (España)	104	1343	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Elche	Otras regiones (España)	50	458	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Indus	Este de Irán, Pakistán, India	5	31	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Mednoor	Marruecos, Algeria, Túnez	35	295	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Mesopotamia	Oriente próximo	55	490	-	1
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Nile	Norte de Africa	42	246	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Sahara	Norte de África, Oriente Próximo y España	32	203	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Socotra	Arabia y Yemen	9	55	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. canariensis</i>		Islas Canarias y España continental	22	214	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. reclinata</i>		Francia, España y Portugal	2	19	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. sylvestris</i>		Francia	3	22	-	-
<i>Phoenix abyssinica</i> Drude		Etiopía y Eritrea	3	15	-	-
<i>Phoenix acaulis</i> Roxb.		India y Nepal	4	60	-	1
<i>Phoenix andamanensis</i> S.Barrow		SE Asia	3	32	1	-
<i>Phoenix cf. andamanensis</i> S.Barrow	Medipalm	SE Asia?	1	8	-	-
<i>Phoenix arabica</i> Burret		Arabia y Yemen	5	44	-	-
<i>Phoenix atlantica</i> A.Chev.		Cabo Verde	13	104	1	-
<i>Phoenix caespitosa</i> Chiov.		Somalia	2	15	-	-
<i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret		Islas Canarias y otros lugares	212	2555	1	1
<i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret	Dátiles rojos	Islas Canarias y otros lugares	13	95	-	-
<i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret	Dátiles grandes de Wildpret	Islas Canarias y otros lugares	92	905	1	-
<i>Phoenix canariensis</i> x <i>P. reclinata</i>		Francia y otros lugares	8	58	-	-
<i>Phoenix iberica</i> D.Rivera, S.Ríos & Obón		España	5	33	1	-
<i>Phoenix farinifera</i> Roxb.		India y Sri Lanka	6	47	-	1
<i>Phoenix paludosa</i> Roxb.		SE Asia	6	62	-	-

Especies	Grupo o cultivar	Area Principal	SA	SE	NT	NI
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth		SE Asia e India	5	50	1	-
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Hanceana	SE Asia, Filipinas y Taiwán	6	78	-	-
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Manipur	India	10	140	-	-
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Tomás Font	India	1	15	-	-
<i>Phoenix loureiroi</i> var. <i>pedunculata</i> (Griff.) Govaerts		India	4	60	-	-
<i>Phoenix loureiroi</i> var. <i>pedunculata</i> (Griff.) Govaerts	Robusta	India	2	29	-	-
<i>Phoenix pusilla</i> Gaertn.		India y Sri Lanka	4	5	-	3
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.		Africa	6	49	-	1
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	Oeste de Africa	Africa	10	112	-	-
<i>Phoenix</i>	Palmer	España (cultivada)	5	59	-	-
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien		Ribera Mekong (SE Asia) y otros lugares	13	156	-	-
<i>Phoenix rupicola</i> T.Anderson		India	7	80	-	-
<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxb.		India	15	178	-	1
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter		Creta	9	93	-	-
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter	Datça	SO Turquía	3	35	-	-
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter	Gölköy	SO Turquía	1	15	-	-
Otros grupos			4	35	-	-
Defectuosas			6	70	-	-

Tabla 2. **Lista de muestras de semillas modernas analizadas procedentes de herbarios, bancos de germoplasma y colecciones carpológicas.**

Más información sobre muestras en INIA (2017) y sobre los grupos geográficos en Rivera *et al.* (2012). Los especímenes analizados están ordenados por países y regiones, y dentro de estos por orden alfabético de recolector. Los nombres de los cultivares aparecen, cuando se marca, “entre comillas”. Los datos incluyen el acrónimo de la muestra y herbario o banco de germoplasma donde están depositados.

Especie	Grupo Cultivar	Área principal	Especímenes analizados
<i>Phoenix dactylifera</i> L.		Perú	PERÚ. Canales HUACACHINA MILDRED CANALES (UMH), Canales PERU PALMERA DE OCUCAJE ICA (UMH).
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Grupo Abanilla	Abanilla y provincia de Alicante (España)	ESPAÑA. Rivera & Obón ELCHE 05-2 (UMH), “Negres” Rivera & Obón ELCHE 08 (UMH), “De Sol Tempranos” Pedro, Rivera & Obón FUENTES 01 (UMH), Rivera & Obón FORTUNA 05 (UMH), Jorge Sánchez ISLA PLANA 01 (UMH), Rivera & Obón LOFERRI 01 (UMH), Rivera & Obón LOFERRI 03 (UMH), “Híbrido” Rivera & Obón MUZALE 01 (UMH), “Híbrido” Rivera & Obón MUZALE 02 (UMH), Rivera & Obón MUZALE 03 (UMH), “De Sol” Rivera & Obón MUZALE 04 (UMH), Rivera & Obón MUZALE 05 (UMH), “Redondos” Lozano OJÓS 05 (UMH), “Redondos” Rivera & Obón PARQUE 05 (UMH), “Redondos” Rivera & Obón REDONDOS (UMH),
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Baja California	Baja California (México)	MÉXICO. Delgadillo BAJA012009 (UMH), Delgadillo BAJA022009 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 02 (UMH), T. Egea HAYWARD 01 16 (UMH), T. Egea SAN BORJA 01 16 (UMH), T. Egea SAN BORJA 02 16 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 02 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 03 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 04 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 06 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 09 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 10 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 11 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 12a (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 12b (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 13 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 14 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 15 (UMH), Delgadillo, “Caramelo” Alcaraz & Ríos SIBC 16 (UMH), “Criollo” Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 17 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 18 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 19 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 20 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 21 (UMH), Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 22 (UMH), “Redondo” Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC23 (UMH).
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Grupo Chevalier	España	ESPAÑA. “Normales” Lozano OJÓS 01 (UMH), “Normales” Lozano OJÓS 02 (UMH), “Muy Buenos” Lozano OJÓS 04 (UMH).

<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Costata	España, México y norte de África	<b>MÉXICO.</b> <i>Delgadillo, Alcaraz &amp; Ríos</i> SIBC 01 (UMH), <i>Delgadillo, Alcaraz &amp; Ríos</i> SIBC 05 (UMH), <i>Delgadillo, Alcaraz &amp; Ríos</i> SIBC 08 (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS).</b> <i>Alcaraz LA GOMERA</i> 22 3S (UMH), <b>SPAIN (CONTINENTAL).</b> <b>Andalucía.</b> <i>Casares, Rivera &amp; Obón</i> CARMEN DE LOS MÁRTIRES GRANADA, <b>Región de Murcia.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> SANTOM2012_1 (UMH), <b>Región Valenciana.</b> <i>Christ</i> FIBECC_3 (FI-Beccari, Type), “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 01 (UMH), “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> PARQUE 02 (UMH), “Verts” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 02, “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 05 (UMH). <i>Silvia</i> NEGRE DE PUSOL 21 10 11 6 (UMH),
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Grupo Elche	Comunidad Valenciana (España)	<b>ESPAÑA (CONTINENTAL).</b> <b>Región Valenciana.</b> “De Adobo” <i>Rivera &amp; Obón</i> ADOBO 01 (UMH), <i>Verde</i> ALBACETE 01 (UMH), <i>Verde</i> ALBACETE 02 (UMH), “Rojos” <i>Rivera &amp; Obón</i> ALBATERA 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 03 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 05 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 03 (UMH), <i>Verde</i> ALONSO 01 (UMH), <i>Silvia</i> ALTABIX 3 12 11 2 (UMH), <i>Laguna</i> CALLE DOMINE VALENCIA (UMH), <i>Carreño</i> CAMPELLO CARR (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> CAMPFIRA 2015 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CREVILLENTE 01 (UMH), “Daurada” <i>Silvia</i> DAURADA DE ALGOLDA 28 10 11 1 (UMH), “Daurada” <i>Silvia</i> DAURADA DE PUSOL 21 10 11 S (UMH), “Daurada” <i>Silvia</i> DAURADA HORT LO VALERO 6 12 11 6 (UMH), <i>Silvia</i> ELCHE 10 12 11 3 (UMH), <i>Silvia</i> ELCHE 10 12 11 2 (UMH), <i>Silvia</i> ELCHE 10 12 11 7 (UMH), “Adobo” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 01 (UMH), “Adobo” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 02 (UMH), “Adobo” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 03 (UMH), “Adobo” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 05-1 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 06 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 07 (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 902 (UMH), “Tenats” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE 09 (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> ELCHE SOPASCURES 2013 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ELX 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> EXCELSIOR 01 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 1 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 13 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 14 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 15 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 16-17 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 18A (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 18B (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 19 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 21 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 22 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 30 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 31 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 32 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 33 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 35 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 37 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 39 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 4 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 7 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA 8 (UMH), <i>Bartual</i> GALIANA ADUNCA 36 (UMH), <i>Silvia</i> HORT BOTELLA 6 12 11 2 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> LOFERRI 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> LOFERRI 03 (UMH), <i>Sánchez Balibrea</i> LA MATA MATAJO 01, “Adunca” <i>Sánchez Balibrea</i> LA MATA MATAJO 02, (UMH), “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 02 (UMH), “Mezcla” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 03 (UMH), “Tenats” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 04 (UMH), “Tenats” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 05 (UMH), “Redondos” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 06 (UMH), “Fibrosos Mezcla” <i>Rivera &amp; Obón</i> MERCEN 07 (UMH), “Dulces” <i>Salvador García</i> ORI905 (UMH), “Adunca” <i>Silvia</i> NEGRE DE ALGOLDA 21 10 11 2 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE DE ALGOLDA 21 10 11 1 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE DE ALTABIX 3 12 11 1 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE DE PUSOL 24 10 11 3 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE HORT DEL EJE 6 12 11 7 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE HORT DEL EJE 6 12 11 8 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE HORT MONEGRE 6 12 11 9 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE HORT SANT ANTONI 19 10 11 5 (UMH), <i>Silvia</i> NEGRE HORT SANT ANTONI 19 10 11 7 (UMH), <i>Salvador García</i> ORI901 (UMH), <i>Salvador García</i> ORI903 (UMH), <i>Salvador García</i> ORI904 (UMH), <i>Salvador García</i> ORI905 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ORISA 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ORISA 03 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ORISA 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ORISA 06 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ORISA 07 (UMH), “Pequeños” <i>Rivera &amp; Obón</i> PARQUE 01 (UMH), “Verts” <i>Rivera &amp; Obón</i> PARQUE 03 (UMH), “De Sol” <i>Rivera &amp; Obón</i> PARQUE 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> PARQUE 06 (UMH), <i>Laguna</i> RECTORAT VALENCIA EMILIOLA 01 (UMH), “Negres” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 01 (UMH), “Verts” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 02 (UMH), “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 03 (UMH), “Daurats” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 05 (UMH), “Tendres” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 06 (UMH), “Fibrosos” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 07 (UMH), “Fibrosos” <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 08 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 09 (ELX 03) (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SOPASC 10 (ELX 01) (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> TABARCA 01 (UMH), “Tiernos Dulces” <i>Rivera &amp; Obón</i> S ANTON 2013 ORIHUELA (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORREBLANCA 2015 01 MAURS (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORREBLANCA 2015 02 MAURS (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORREBLANCA 2015 03 MAURS (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORREBLANCA 2015 04 MAURS (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORREBLANCA 2015 05 MAURS (UMH), “Maurts” <i>Rivera &amp; Obón</i> TORRECONS 2015 01 MAURS (UMH), “Verts Negres” <i>Silvia</i> VERTS NEGRES H S ANTONI 19 10 11 8 (UMH).
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Grupo Elche	Andalucía y otras regiones (España)	<b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS).</b> <b>El Hierro.</b> “Adunca” <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 11 (UMH), <b>Fuerteventura.</b> <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 02 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 04 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 13 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 14 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 18



<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Indus</p>	<p>Irán, Pakistan</p>	<p>(UMH), Alcaraz FUERTEVENTURA 21 (UMH), Alcaraz FUERTEVENTURA 29 (UMH), Alcaraz FUERTEVENTURA 31 (UMH), Alcaraz FUERTEVENTURA F12 (UMH), <b>Gran Canaria</b>. “Aduca” Alcaraz GRAN CANARIA 40 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 30 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 35 (UMH), <b>La Palma</b>. Alcaraz LA PALMA 5 (UMH), <b>La Tenerife</b>. Alcaraz TENERIFE 09 3S (UMH), <b>SPAIN (CONTINENTAL)</b>. <b>Andalucía</b>. Carreño ALHAMILLA 6 CARREÑO (UMH), Carreño ALHAMILLA CHETE 1 CARREÑO (UMH), Carreño BAÑOS ALHAMILLA 4 CARREÑO (UMH), Rivera &amp; Obón BAÑALH01 (UMH), Rivera &amp; Obón BAÑALH 02 (UMH), Rivera &amp; Obón CORDOBA MEZQUITA 01 (UMH), Rivera &amp; Obón ENTREVISTA 02 (UMH), Rivera &amp; Obón FERIA DEL CABALLO JEREZ 01 (UMH), Rivera &amp; Obón GATAB 02 (UMH), Rivera &amp; Obón GATAB 03 (UMH), Rivera &amp; Obón GATAB 04 (UMH), Rivera &amp; Obón GUAZAMARA01 (UMH), Rivera &amp; Obón JARAVIA04 (UMH), Rivera &amp; Obón JARAVIA05 (UMH), Carreño LAS CUQUILLAS E CARREÑO, <b>Región de Murcia</b>. Rivera &amp; Obón ABANILLA 01 (UMH), Rivera &amp; Obón ABANILLA 2 (UMH), “Candíos Gruesos” Pedro, Rivera &amp; Obón ABANILLA GRUESOS CERRILLO (UMH), “Candíos Largos” Pedro, Rivera &amp; Obón ABANILLA LARGOS CERRILLO (UMH), Rivera &amp; Obón AJAUQUE 01 (UMH), “Aduca” Rivera &amp; Obón EL TOLLÉ 01 (UMH), “Maduros” Rivera &amp; Obón FORTAB 01 (UMH), Rivera &amp; Obón FORTAB 02 (UMH), Rivera &amp; Obón FORTUNA 01 (UMH), Rivera &amp; Obón FORTUNA 02 (UMH), Rivera &amp; Obón FORTUNA 03 (UMH), Rivera &amp; Obón FORTUNA 04 (UMH), “De Sol” Pedro, Rivera &amp; Obón FUENTES 02 (UMH), “Candíos” Pedro, Rivera &amp; Obón FUENTES 03 (UMH), “Candíos Rojos” Pedro, Rivera &amp; Obón FUENTES 04 (UMH), “Rojos Tempranos” Pedro, Rivera &amp; Obón FUENTES 05 (UMH), Rivera &amp; Obón LA PARRA 2007 ABANILLA (UMH), Rivera &amp; Obón MURCIA 01 (UMH), Rivera &amp; Obón MUZALE 02 (UMH), Rivera &amp; Obón OLIVAR 01 (UMH), “Medianos” Rivera &amp; Obón PERICA 01a (UMH), “Grandes” Rivera &amp; Obón PERICA 02-I (UMH), Rivera &amp; Obón PUENTETOCINOS 01 (UMH), Rivera &amp; Ocete SAN GINES DE LA JARA 01 (UMH).</p>
<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Mednoor</p>	<p>Marruecos, Argelia, Túnez, España, Israel, Cabo Verde, Estados Unidos</p>	<p><b>IRÁN</b>. Rivera &amp; Obón “Mozafati” BAM MOZAFATI DATTELN (UMH), Rivera &amp; Obón “Mozafati” MEHR 01 MOZAFATÍ (UMH), <b>PAKISTÁN</b>. Rivera &amp; Obón “Costata” CHOWHARA A (UMH), Rivera &amp; Obón “Costata” PAKISTAN KPR 23 2016 (UMH), Rivera &amp; Obón PAKISTAN CHOWHARA B (UMH). <b>ALGERIA</b>. Rivera &amp; Obón Ravier (UMH), <b>CABO VERDE</b>. Costata” Mesequer CALHAO 01A 16 (UMH), “Costata” Mesequer CALHAO 01B 16 (UMH), Costata” Mesequer CALHAO 01C 16 (UMH), <b>ISRAEL</b>. “Gordos” Carmelo &amp; Reme ISRA 02 (UMH), “Gordos” Carmelo &amp; Reme ISRAEL 02 (UMH), “Solomon” Rivera &amp; Obón ISRAEL SOLOMON JORDAN VALLEY (UMH), <b>PALESTINE</b>. “Costata” Rivera &amp; Obón PALESTINE MEDJOOL (UMH), <b>SENEGAL</b>. Mesequer SENEGAL DAKAR JMESEGUER (UMH), <b>SOUTH AFRICA</b>. “Medjool” Rivera &amp; Obón SUDAFRICA 01 (UMH), <b>SPAIN (CANARY ISLANDS)</b>. <b>El Hierro</b>. Alcaraz EL HIERRO 11 (UMH), “Aduca” Alcaraz EL HIERRO 12 (UMH), <b>Fuerteventura</b>. Alcaraz FUERTEVENTURA 01 (UMH), <b>Gran Canaria</b>. Alcaraz GRAN CANARIA 32 (UMH), <b>La Palma</b>. Alcaraz LA PALMA 04 (UMH), <b>SPAIN (CONTINENTAL)</b>. <b>Región de Murcia</b>. “Los Mejores” Lozano OJÓS 03 (UMH), <b>Región Valenciana</b>. “Rojos” Rivera &amp; Obón CAMPFIRA 2015 02 (UMH), “Medjool” Rivera &amp; Obón ELCHE DATELX (UMH), “Medjool” Rivera &amp; Obón ELCHE MEDJOOL FRESCO (UMH), “Aduca” Silvia HORT BOTELLA 6 12 11 4 (UMH), “Negre” Silvia HORT BOTELLA 6 12 11 10 (UMH), Rivera &amp; Obón ORI902 (UMH), “Gordos” Salvador García ORI906 (UMH), “Costata” Rivera &amp; Obón ORISA 01 (UMH), “Costata” Rivera &amp; Obón ORISA 02 (UMH), Rivera &amp; Obón ORISA 05 (UMH), “Confitera” Verde SAN ALBA 01 (UMH), “Confitera Elche” Bernabeu TOÑI 01 (UMH), “Medjool” Bernabeu TOÑI 02 (UMH), <b>TUNISIA</b>. “Deglet Noor” Verde ALONSO 01 (UMH), “Deglet Noor” Rivera &amp; Obón DEGLET 1 (UMH), “Deglet Large” Doug Kebelli DEGLET LARGE MARIAN 04 (UMH), “Deglet Noor” Doug Kebelli DEGLET NOUR MARIAN 05 (UMH), “Deglet Noor” Rivera &amp; Obón DEGLET NOUR MONAGUILLO (UMH), “Deglet Petite” Doug Kebelli DEGLET PETITE MARIAN 03 (UMH), Fernando Álvarez TUNEZ 01 (UMH). <b>USA</b>. “Bentamoda x Medjool” Selng Krueger RIVERSIDE 06 AE 3 (UMH), “Abada” Krueger RIVERSIDE 07 (UMH), “Medjool” Krueger RIVERSIDE 12 (UMH), “Haziz” Krueger RIVERSIDE 14 (UMH), “Medjool Selng.” Krueger RIVERSIDE 16 AF 4 (UMH), “Aduca Sayer” Krueger RIVERSIDE 24 (UMH). <b>BAHREIN</b>. Rivera &amp; Obón BAHREIN QL CORTO (UMH), <b>GRECIA</b>. Sánchez Balibrea FINIKAS PLAKIAS CRETE JSAN (UMH), <b>IRÁN</b>. “Pyarum” Rivera &amp; Obón BERLÍN 02 (UMH), “Aduca” Rivera &amp; Obón HERATCHIAN B (UMH), “Aduca” Rivera &amp; Obón “Pyarum” Rivera &amp; Obón BERLIN 2010 (UMH), Rivera &amp; Obón ASPHIKAN EN CAJA (UMH), Vidal &amp; Suarez IRAN CHILE PROCEDENTE (UMH), Morte IRAN EN ABU DHABI (UMH), “Aduca” Rivera &amp; Obón ESCAN EPICERIE PARIS (UMH), “Rivera &amp; Obón HERATCHIAN (UMH), Rivera &amp; Obón HERATCHIAN 05 (UMH), Rivera &amp; Obón HERATCHIAN 06 (UMH), <b>IRAQ</b>. Elmosallamy IRAQ EXPORT TO CAIRO (UMH), <b>ISRAEL</b>. “Barhee” Rivera &amp; Obón ALBACETE 01 (UMH), “Barhee”</p>
<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Mesopotamia</p>	<p>Oriente próximo</p>	<p></p>

<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Nilo</p>	<p>Egipto, Sudán, Eritrea y otras zonas del norte de África y de España</p>	<p>Rivera &amp; Obón BARHEE (UMH), Rivera &amp; Obón ISRA 01 (UMH), Rivera &amp; Obón ISRAEL 01 (UMH), <b>JORDANIA</b>. Hernández Bermejo JORDANIA E HERNANDEZ A (UMH), Hernández Bermejo JORDANIA E HERNANDEZ B (UMH), <b>NAMIBIA</b>. “Barhee” Rivera &amp; Obón NAMIBIA 01 (UMH). <b>OMÁN</b>. Saif BSD OMAN 2015 SÜKKARI (UMH), <b>ARABIA SAUDÍ</b>. “Ajwa” Fajardo AJWA FAJARDO (UMH), “Suqaey” ARABIA 02 (UMH), “Khudary” Rivera &amp; Obón ARABIA 03 (UMH), Rivera &amp; Obón ARABIA 04 (UMH), “Lulu” Rivera &amp; Obón LULUPHOENIX 07 (UMH), Sifaqa QATAR 02 AJWA (UMH), Sifaqa QATAR 03 SÜKKARI (UMH), Bayara QATAR 04 KHALAS (UMH), Rivera &amp; Obón SAFAWY ARABIA 04 (UMH), Rivera &amp; Obón TAIBA DATES (UMH), <b>UAE</b>. Rivera &amp; Obón DATE CROWN (UMH), <b>USA</b>. “Barhee” Krueger BARHEE (UMH), Krueger IRAQ ADUNCA KHISAB RIVERSIDE (UMH), Krueger IRAQ ADUNCA HALAWY RIVERSIDE (UMH), Krueger IRAQ ADUNCA SAYER RIVERSIDE (UMH), Krueger IRAQ KHADRAWY RIVERSIDE (UMH), Krueger IRAQ KUSTAWY RIVERSIDE (UMH), Krueger IRAQ ZAHIDI RIVERSIDE (UMH), Krueger OMAN HILALI RIVERSIDE (UMH), “Barhee” Krueger RIVERSIDE B1 (UMH), Krueger RIVERSIDE 02 (UMH), Krueger RIVERSIDE 03 (UMH), “Khir Adunca” Krueger RIVERSIDE 04 (UMH), Krueger RIVERSIDE 05 (UMH), “Amir Hajj” Krueger RIVERSIDE 08 (UMH), “Khadrawy” Krueger RIVERSIDE 15 (UMH), “Badrayah” Krueger RIVERSIDE 18 (UMH), “Barhee” Krueger RIVERSIDE 23 (UMH), “Barhee” Krueger RIVERSIDE 23a (UMH), “Halawy” Krueger RIVERSIDE 25 (UMH), “Khalasa” Krueger RIVERSIDE 27 (UMH), “Hilali” Krueger RIVERSIDE 28 (UMH), “Asrashi” Krueger RIVERSIDE 32 (UMH), “Khisab” Krueger RIVERSIDE 34 (UMH), “Dayri” Krueger RIVERSIDE 35 (UMH), “Zahidi” Krueger RIVERSIDE 36 (UMH), Krueger SAUDI ARABIA KHALASA RIVERSIDE (UMH), Krueger SAUDI ARABIA KHIR RIVERSIDE (UMH).</p>
<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Nilo</p>	<p>Egipto, Sudán, Eritrea y otras zonas del norte de África y de España</p>	<p><b>EGIPTO</b>. “Skooty Adunca” Elmosallamy SKOOTY (UMH), “Skooty Adunca” Elmosallamy SKOOTY ASWAN (UMH), “Zaghlool Adunca” Elmosallamy ZAGHLOOL (UMH), “Zaghlool Adunca” Elmosallamy ZAGHLOOL CAIRO (UMH), “Aglan” Elmosallamy AGLAN (UMH), “Aisha” Elmosallamy AISHA (UMH), “Amhat” Elmosallamy AMHAT (UMH), “Amheat” Elmosallamy AMHEAT (UMH), “Amri” Elmosallamy AMRI (UMH), “Bent Ashaa” Elmosallamy BENT ASHAA (UMH), “Borky” Elmosallamy BORKY (UMH), “El Falek” Elmosallamy EL FALEK (UMH), “Frahi” Elmosallamy FRAHI (UMH), “Haiani” Elmosallamy HAIANI (UMH), “Hegazy” Elmosallamy HEGAZY (UMH), “Saidi” Elmosallamy SAIDI (UMH), “Samany” Elmosallamy SAMANY (UMH), “Siwi” Rivera &amp; Obón SIWI C ROMA (UMH), “Siwy” Elmosallamy SIWY (UMH), <b>ERITREA</b>. Rivera &amp; Obón ERITREA ADUNCA EXPO 2015 (UMH), <b>ETIOPÍA</b>. “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 01 (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 02 (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 04A (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 04B (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 06 (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 01 07 (UMH), “Adunca” Bruschi MAKALLE 02 (UMH), <b>LIBYA</b>. Pablo Ferrer LIBYA 01 (UMH). <b>SENEGAL</b>. Meseguer DAKAR 01 16 (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS)</b>. Fuerteventura. “Adunca” Alcaraz FUERTEVENTURA 23 (UMH), <b>Gran Canaria</b>. “Adunca” Alcaraz GRAN CANARIA 02 (UMH), “Adunca” Alcaraz GRAN CANARIA 39 (UMH), <b>ESPAÑA (CONTINENTAL)</b>. <b>Región Valenciana</b>. “Adunca” Rivera &amp; Rivera-Obón MARINA DE ELCHE MUJOL (UMH), “Adunca” Rivera &amp; Obón SANTA POLA 27 12 13 (UMH), “Costata” Rivera SPHYNX ELCHE JUBALCOY (UMH), <b>USA</b>. “Bentamoda” Krueger RIVERSIDE 06 (UMH), “Hayani” Krueger RIVERSIDE 30 (UMH), “Samany” Krueger RIVERSIDE 31 (UMH), “Samany” Krueger SAMANY RIVERSIDE (UMH).</p>
<p><i>Phoenix dactylifera</i> L.</p>	<p>Grupo Sahara</p>	<p>Norte de África, Oriente próximo y España</p>	<p><b>ALGERIA</b>. Christ FIBECC_2 (FI-Beccari, Type). Morte GUELMA 2013 (UMH), <b>FRANCIA</b>. <b>Provence-Alpes-Côte d’Azur</b>. Rivera &amp; Obón HYERES OLBIOUS-GAMBETTA (UMH), <b>MALI</b>. Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 01 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 02 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 03 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 04 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 05 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 06 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 07 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 08 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 09 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 10 (UMH), Badiaga, Badiaga &amp; Llorente MALI 12 (UMH), <b>MAURITANIA</b>. Sánchez Balibrea JSAN A (UMH), Sánchez Balibrea MAURITANIA JSAN B (UMH), <b>MARRUECOS</b>. Rivera &amp; Obón ATLAS ILOVESEEDS (UMH), Ferrándiz &amp; Vives FIGUIG ASSIANE (UMH), Ferrándiz &amp; Vives FIGUIG AZIZA (UMH), Ferrándiz &amp; Vives FIGUIG BOUFAGOUS GHARAS (UMH), Bermudez ZAGORA MERCA RABAT (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS)</b>. Fuerteventura. Alcaraz FUERTEVENTURA 9 (UMH), <b>ESPAÑA (CONTINENTAL)</b>. <b>Andalucía</b>. Rivera &amp; Obón GRANDES JARAVIA04 (UMH), Rivera &amp; Obón UR JARAVIA05, <b>TÚNEZ</b>. Fernando Álvarez TUNEZ 01 (UMH), “Kenticha” Doug Kebelli KENTICHA MARIAN 01 (UMH), Doug Kebelli ALIG MARIAN 02 (UMH), <b>USA</b>. “Iteema” Krueger ITEEMA RIVERSIDE (UMH), “Deglet Beida” Krueger RIVERSIDE 02 (UMH), “Horra”</p>



<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Grupo Socotra	Mauritania, Arabia, Omán y Yemen	<i>Krueger</i> RIVERSIDE 05 (UMH), “Thoor” <i>Krueger</i> RIVERSIDE 03 (UMH), “Horra” <i>Krueger</i> TUNISIA HORRA RIVERSIDE (UMH), <b>MAURITANIA.</b> <i>Garau Perelló</i> MAURITANIA 01 16 (UMH), <b>OMÁN.</b> <i>Saif</i> OMAN BARNI (UMH), <i>Saif</i> OMAN CONFIT (UMH), <b>DUBAI.</b> <i>Bayara</i> QATAR 05 BAYARA (UMH), <b>ARABIA SAUDÍ.</b> <i>García &amp; Sánchez Balibrea</i> RABIGH 01 ARABIA (UMH), <b>YEMEN.</b> <i>Joel Lode</i> JOE 15 (UMH), <i>Joel Lode</i> SOCO2011_2 (UMH), <i>Joel Lode</i> SOCO2011_1 (UMH), <i>Joel Lode</i> SOCOTRA CENN 2013.
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. canariensis</i>		Marruecos, Portugal, Islas Canarias y España Continental	<b>MARRUECOS.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> MARROQUI 01 (UMH), <b>PORTUGAL.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> LISBOA 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> LISBOA 03 (UMH), <b>Madeira.</b> “Aduca” <i>García</i> MADEIRA (07B) (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS).</b> <b>Fuerteventura.</b> <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 07 (UMH), “Aduca” <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 11 (UMH), “Aduca” <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 17 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 15 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA F20 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 22 S (UMH), “Aduca” <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 27 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 28 3S (UMH), <b>La Gomera.</b> <i>Alcaraz</i> LA GOMERA 05 3S (UMH), <b>Lanzarote.</b> <i>Alcaraz</i> LANZAROTE 23 (UMH), <b>Tenerife.</b> <i>Alcaraz</i> TENERIFE 05 3S (UMH), <b>Andalucía.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> SEVILLA 08A (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SEVILLA 10A (UMH), <b>Región Valenciana.</b> <i>Laguna</i> CATARROJA (UMH), <i>Sánchez Balibrea</i> EL HONDO JSAN 2013 (UMH), <b>USA.</b> “P intermedia x dactylifera” <i>Krueger</i> SELNG USDA 02 D11 (UMH).
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. reclinata</i>		Francia, y Chile	<b>CHILE.</b> <i>Vidal &amp; Suarez</i> CONCEPCIÓN PCHILE2 (UMH), <b>FRANCIA.</b> <i>Verhaegen</i> EUROP 106 (UMH),
<i>Phoenix dactylifera</i> x <i>P. sylvestris</i>		India, Pakistán	<b>INDIA.</b> <i>Lepcha</i> KENI 05 (UMH), <b>PAKISTÁN.</b> <i>Smetana</i> KPR 05 2010 (UMH), “P dacty x sylvest” SAHARANPUR FI (UMH),
<i>Phoenix abyssinica</i> Drude		Etiopía y Eritrea	<b>ETHIOPIA.</b> <i>Baldrath</i> ADUA BALDRATH 1914 (FI), <i>Stuedel</i> ADUA STEUD1841 (FI), <i>Chiovenda</i> TIGRÉ 381 (FT).
<i>Phoenix acaulis</i> Roxb.		India y Nepal	<b>INDIA.</b> <i>Lepcha</i> ACAULISB&T_1 (UMH), <i>Lepcha</i> ACAULISB&T_2 (UMH), <i>Lepcha</i> ACAULISB&T_3 (UMH), <i>Krueger</i> RIVERSIDE 01 (UMH), <i>Sandeman</i> SANDEMAN 02 (UMH),
<i>Phoenix andamanensis</i> S.Barrow		SE Asia	<b>INDIA (N. ANDAMAN).</b> <i>Ellis</i> BATYKEW SADDLE PEAK (K, Holotype), <i>Verhaegen</i> EUROP 12 (UMH). <i>Rogers</i> ANDAMAN 285 (FI).
<i>Phoenix cf. andamanensis</i> S.Barrow	Medipalm	España, ¿SE Asia?	<b>ESPAÑA (CONTINENTAL).</b> <b>Región Valenciana.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> P. MEDIPALMI VAL MU (UMH)
<i>Phoenix arabica</i> Burret		Arabia y Yemen	<b>ARABIA SAUDÍ.</b> <i>Brett Jestrow</i> FAIRCHILD 1 (UMH), <i>Brett Jestrow</i> FAIRCHILD 2 (UMH). <b>YEMEN.</b> <i>Joel Lode</i> JOE 12 (UMH), <i>Joel Lode</i> JOE 13 (UMH), <i>Joel Lode</i> JOE 14 (UMH).
<i>Phoenix atlantica</i> A.Chev.		Cabo Verde	<b>CABO VERDE.</b> <i>Chevalier</i> P224099 (P, Original material), <i>Meseguer</i> CABOVERDE01 (UMH), <i>Meseguer</i> CABOVERDE 02 (UMH), <i>Meseguer</i> ILHADESAL01 (UMH), <i>Meseguer</i> ILHADESAL02 (UMH), <i>Meseguer</i> CVSM 01 (UMH), <i>Meseguer</i> MADEI 2015 01 (UMH), <i>Meseguer</i> PRAIA 2013 CABO 01 (UMH), <i>Meseguer</i> PRAIA 2013 CABO 04 (UMH), <i>Meseguer</i> PRAIA MESE 01 2009 (UMH), <i>Meseguer</i> SAO VICENTE 2011 (UMH), <i>Meseguer</i> PRAIA 01 16 (UMH), “Tamareira” <i>Meseguer</i> SÃO VICENTE_1 (UMH), “Tamareira” <i>Meseguer</i> SÃO VICENTE_1a (UMH), “Costata” <i>Meseguer</i> CALHAO 2013 (UMH). <b>PORTUGAL.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> LISBOA 03 (UMH).
<i>Phoenix caespitosa</i> Chiov.		Somalia	<b>SOMALIA.</b> <i>Puccioni &amp; Stefanini</i> NUGAAL 927 (FT), <i>Puccioni &amp; Stefanini</i> SOMALIENSIS 929 (FT).
<i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret		Islas Canarias, Madeira, Açores y Cabo Verde	<b>CABO VERDE.</b> <i>Meseguer</i> CABOVERDE 03 (UMH). <b>PORTUGAL.</b> <b>Açores.</b> <i>Montoya</i> AÇORES 2016 01 (UMH), <i>Montoya</i> AÇORES 2016 02 (UMH), <i>Montoya</i> AÇORES 2016 03 (UMH), <i>Ibañez</i> PORTUGAL JO SANCH 05 (UMH), <i>Ibañez</i> PORTUGAL JO SANCH 06 (UMH), <b>Madeira.</b> <i>Sánchez Balibrea</i> MADEI 2015 02 (UMH), <i>Sánchez Balibrea</i> MADEI 2015 05 (UMH), <i>Sánchez Balibrea</i> MADEIRA (07A) (UMH), <i>García</i> SAO LORENZO MADEIRA PEDRO PEQ (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS).</b> <b>El Hierro.</b> <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 1 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 4 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 6 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 7 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 8 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 9 (UMH), <i>Alcaraz</i> ELHIERROEH_10 (UMH), <i>Alcaraz</i> EL HIERRO 13 (UMH), <b>Fuerteventura.</b> <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 03 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 05 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 06 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 08 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 10 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 24 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 30 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 32 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 33 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 34 (UMH), <i>Alcaraz</i> FUERTEVENTURA 35 (UMH), <b>Gran Canaria.</b> <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 01 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 04 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 05 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 06 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 07 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 08 3S (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 09 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN CANARIA 10 (UMH), <i>Alcaraz</i> GRAN

Phoenix  
canariensis  
H.Wildpret

De fruto  
pequeño de  
Wildpret

España  
continental  
y en otros  
lugares



CANARIA 11 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 12 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 13 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 14 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 15 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 17 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 18 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 20 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 22 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 26 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 27 2013 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 28 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 29 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 31 2013 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 33 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 34 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 36 (UMH), Alcaraz GRAN CANARIA 37 (UMH), **La Gomera**. Alcaraz LA GOMERA 01 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 08 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 09 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 10 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 15 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 16 (UMH), Alcaraz LA GOMERA 18 (UMH), Alcaraz GOMERAGO\_11 (UMH), **La Palma**. Alcaraz LA PALMA 1 (UMH), Alcaraz LA PALMA 2 (UMH), Alcaraz LA PALMA 6 (UMH), Alcaraz LA PALMA 7 (UMH), Alcaraz LA PALMA 8 (UMH), Alcaraz LA PALMA 9 (UMH), Alcaraz LA PALMA 13 (UMH), Alcaraz LA PALMA 14 (UMH), Alcaraz LA PALMA 15 (UMH), Alcaraz LA PALMA 16 (UMH), Alcaraz LA PALMA 21 (UMH), **Lanzarote**. Alcaraz LANZAROTE 04 2013 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 10 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 11 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 12 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 14 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 16 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 17 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 18 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 21 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 24 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 5 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 6 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 7 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 8 (UMH), Alcaraz LANZAROTE 9 (UMH), **Tenerife**. Alcaraz TENERIFE 01 3S (UMH), Alcaraz TENERIFETF\_04 (UMH), Alcaraz TENERIFE 06 3S (UMH), Hermann Wildpret FIWILDP\_1 (FI).

**CHILE** Díaz CHILE GISELA 2014 1 (UMH), Díaz CHILE GISELA 2014 2 (UMH), Vidal & Suarez CHIL 2016 01 (UMH), Vidal & Suarez CHIL 2016 02 (UMH), Vidal & Suarez DICHATO CHILE (UMH), Vidal & Suarez TEMUCOCH 01 16 (UMH), Vidal & Suarez VILLA FRESIA CHILE (UMH), **FRANCIA**. Smetana KPR 01 (UMH), Rivera & Obón VILM 01 (UMH), Rivera & Obón VILMORIN 01 (UMH), Rivera & Obón VILMORIN2 2CARB CORREC (UMH), Rivera & Obón ILOVESEEDS 05 2009 (UMH), **Provence-Alpes-Côte d'Azur**. Rivera & Obón MENTON CARNOLES 2011 (UMH), Rivera & Obón MENTON HOTEL DE VENICE (UMH), Rivera & Obón MENTON MA SERENA 22 (UMH), Rivera & Obón MENTON MA SERENA 01 (UMH), **GRECIA**. Creta. Sánchez, Balibrea CRETE JO SANCH 10 (UMH), **ITALIA**. Sicilia. Rivera & Obón MÓDICA 01 (UMH), Rivera & Obón PALERMO 05 (UMH), **Toscana**. Rivera & Obón GROSSETO 01 2014 (UMH), Rivera & Obón GROSSETO 02 (UMH), Rivera & Obón LIVORNO 01 (UMH), Rivera & Obón PISA DANTE 01 (UMH), **MALI**. Badiaga, Badiaga & Llorente MALI 01 (UMH), **MÉXICO**. Quesada MEXICO 01 16 (UMH), Quesada AV REFORMA MEXDF MEXICO 04 (UMH), **ESPAÑA (CONTINENTAL)**. Andalucía. Rivera & Obón BAILÉN 02 (UMH), Rivera & Obón BAILÉN 03 (UMH), Rivera & Obón CAROLINA 02 (UMH), Rivera & Obón CASA COLÓN 01 16 (UMH), Martínez Rico HUELVA 01 16 (UMH), Rivera & Obón JEREZ 05 (UMH), Rivera & Obón JEREZ 06 (UMH), Rivera & Obón JEREZ 07 (UMH), Rivera & Obón Rivera & Obón 01 (UMH), Martínez Rico LA CONCEPCIÓN 01 16 (UMH), Rivera & Obón LINARES 03 (UMH), Rivera & Obón LINARES 04 (UMH), Rivera & Obón LINARES 06 (UMH), Rivera & Obón MANCHA REAL 01 (UMH), Rivera & Obón MANCHA REAL 02, Martínez Rico PALMA DEL RÍO 01 16 (UMH), Rivera & Obón RONDA 01 (UMH), Rivera & Obón RONDA 02 (UMH), Rivera & Obón RONDA 03 (UMH), Rivera & Obón SEVILLA 01 (UMH), Rivera & Obón SEVILLA 02 (UMH), Rivera & Obón SEVILLA 03 (UMH), Rivera & Obón SEVILLA 09A (UMH), Rivera & Obón ILOVESEEDS 02 SIERRA NEVADA (UMH), Rivera & Obón UBEDA 01 (UMH), Rivera & Obón VILLACARRILLO 01 (UMH), **Aragón**. Martínez Rico ZARAGOZA 01 16 (UMH), **Asturias**. Rivera & Obón COLOMBRES 01 (UMH), Rivera & Obón COLOMBRES 02 (UMH), Rivera & Obón COLOMBRES 03 (UMH), Rivera & Obón GIJÓN 02 (UMH), Rivera & Obón NORIEGA 01A (UMH), Rivera & Obón RECONQUISTA 01 (UMH), Rivera & Obón SELGAS 01 (UMH), **Castilla León**. Rivera & Obón CANDELEDA 01 (UMH), Rivera & Obón MOMBELTRÁN 01 (UMH), Alcaraz POYALES FA01 (UMH), **Cataluña**. Martínez Rico BARCELONA 01 16 (UMH), Martínez Rico CORNELLÁ 01 16 (UMH), **Extremadura**. Alcaraz MADRIGAL EXTRE 01 (UMH), Alcaraz VILLANUEVA EXTRE 03 (UMH), **Galicia**. Rivera & Obón CALDAS 02 (UMH), Rivera & Obón CAMBADOS 03 (UMH), Rivera & Obón CAMBADOS 04 (UMH), Rivera & Obón CAMBADOS 05 (UMH), Rivera & Obón CAMBADOS 07 (UMH), Rivera & Obón CARRIL 01 (UMH), Rivera & Obón LA CORUÑA 01 (UMH), Rivera & Obón LA CORUÑA 02 (UMH), Rivera & Obón LA CORUÑA 03 (UMH), Rivera & Obón LA CORUÑA 04 (UMH), Rivera & Obón LA TOJA 01 (UMH), Rivera & Obón MONDOÑEDO 01 (UMH), Rivera & Obón ORENSE 01 (UMH), Rivera & Obón ORENSE 02 (UMH), Rivera & Obón ORENSE 04 (UMH), Rivera & Obón PONTEVEDRA 03 (UMH), **Madrid**. Rivera & Obón MADRID (UMH), **Región de Murcia**. Rivera



<p><i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret</p>	<p>Grupo dátíl rojo</p>	<p>Islas Canarias y en otros lugares</p>	<p>&amp; <i>Obón</i> CESPINARDO 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 03 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 05 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 06 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO2015CARB (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> LA MANGA 01 (UMH). <b>Región Valenciana.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 04 (UMH). <i>Rivera &amp; Obón</i> ALCUDIA 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ALTABIX 2013 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CABANYAL 02 S (UMH), <i>Martínez Rico</i> SUECA 01 16 (UMH), <i>Martínez Rico</i> SUECA 02 16 (UMH), <i>Martínez Rico</i> TORRENT 01 16 (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS BALEARES).</b> <b>Ibiza.</b> <i>Alcaraz</i> IBIZA 01 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 03 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 05 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 06 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 10 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 11 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 12 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 13 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 14 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 15 (UMH), <i>Alcaraz</i> IBIZA 16 (UMH), <b>Mallorca.</b> <i>Alcaraz</i> MALLORCA 02 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 04 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 05 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 07 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 08 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 10 (UMH), <i>Alcaraz</i> PTO SOLLER MALLORCA 11 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 12 (UMH), <i>Alcaraz</i> MALLORCA 15 (UMH), <b>USA.</b> <i>Hodel</i> CARLSBAD 01 16 (UMH), <i>Hodel</i> CORONA DEL MAR 01 16 (UMH), <i>Hodel</i> PASADENA 01 16 (UMH), <b>ITALIA. Campania.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> REGGIA CASERTA 01 (UMH), REGGIA CASERTA 02 (UMH), REGGIA CASERTA 03 (UMH), <b>Lazio.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> ROMA S (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> ROMA JAR BOT 2013 (UMH), <b>Liguria.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> BORDIGHERA 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SAN REMO ILOVESEEDS (UMH), <b>PORTUGAL.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> LISBOA 01 (UMH), <i>Sánchez Balibrea</i> JBOT LISBOA JORGEPORT 02 (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS CANARIAS).</b> <b>La Gomera.</b> <i>Alcaraz</i> LA GOMERA 21 (UMH), <b>ESPAÑA (CONTINENTAL).</b> <b>Región de Murcia.</b> <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 02 (UMH), <b>Región Valenciana.</b> <i>Laguna, Rivera &amp; Obón</i> VALENC S JUAN DE DIOS 01 (UMH), <i>Laguna, Rivera &amp; Obón</i> VALENC TRANSMED 01 (UMH), <b>USA.</b> <i>R. Krueger</i> (ACAULIS) RIVERSIDE 01 (UMH).</p>
	<p><i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret</p>	<p>Grupo de dátíl grande de Wildpret</p>	<p>Islas Canarias y Madeira, Azores y Cabo Verde</p>
<p><i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret</p>		<p>Grupo de dátíl grande de Wildpret</p>	<p>España continental, Islas Baleares y otros lugares</p>



<i>Phoenix canariensis</i> x <i>P. reclinata</i>	Francia y otros lugares	GIJÓN 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SEVILLA 04A (UMH), <b>Galicia</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> CALDAS 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CAMBADOS 01 (UMH), <b>Extremadura</b> . <i>Alcaraz</i> JARAIZ EXTRE 02 (UMH), <b>Región de Murcia</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 2015 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 2015CARB CORREC (UMH), <b>Región Valenciana</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> MORAIRA 2011 A (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> MORAIRA 2011 B (UMH), <b>ESPAÑA (ISLAS BALEARES)</b> . <i>Ibiza</i> . <i>Alcaraz</i> IBIZA 04 (UMH), <b>USA</b> . <i>Hodel</i> CARSON 01 16 (UMH), <i>Hodel</i> HAWTHORNE 01 16 (UMH), <b>CUBA</b> . <i>Pérez-Ruzaña</i> HABANA JARD. BOTANICO (UMH), <b>FRANCIA</b> . <b>Provence-Alpes-Côte d'Azur</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> HYERES COSTEBELLE 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> MARSEILLE 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> TOULON MORILLON (UMH), <b>ESPAÑA (CONTINENTAL)</b> . <b>Andalucía</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> JEREZ 03 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> JEREZ 04 (UMH), <b>PORTUGAL</b> . <i>Sánchez Balibrea</i> P RECLINATA LAGO S ANDRE JORGEPORT 03 (UMH), <b>INDIA</b> . <i>Lepcha</i> KENI 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SUN 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SUN 03 (UMH), <i>Sudershan</i> MADURAI SUDERSHAN (KUWAIT), <i>Beccari</i> P PUSILLA BECCARI (FI), <b>ESPAÑA</b> . <b>Región de Murcia</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> IBTYPE_1 (UMU, Holotype), <i>Rivera &amp; Obón</i> AJAUQUE P08 (UMH), <b>Región Valenciana</b> . <i>Obón</i> CONSERVAGA 01 (UMH), <i>Obón</i> CONSERVAGA 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> PEQUEÑOS PARQUE 01 (UMH).
<i>Phoenix farinifera</i> Roxb. <i>Phoenix iberica</i> D.Rivera, S.Ríos & Obón	India y Sri Lanka	<b>INDIA</b> . <i>Lepcha</i> KENI 04 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SUN 01 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SUN 03 (UMH), <i>Sudershan</i> MADURAI SUDERSHAN (KUWAIT), <i>Beccari</i> P PUSILLA BECCARI (FI).
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	SE Asia y la India	<b>INDIA</b> . <i>Lepcha</i> KENI 02 (UMH), <i>Smetana</i> KPR 01 (UMH), <i>Spanner</i> RARE2013 02 KHYBER (UMH), <i>Spanner</i> RARE2013 07 KASHMIR (UMH).
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Grupo Hanceana	SE Asia, Filipinas, Taiwán y otros lugares
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Grupo Manipur	India
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	'Tomás Font'	India, España
<i>Phoenix loureiroi</i> var. <i>pedunculata</i> (Griff.) Govaerts		India
<i>Phoenix loureiroi</i> Kunth	Grupo Robusta	India
<i>Phoenix paludosa</i> Roxb.	SE Asia	<b>INDIA</b> . <i>Verhaegen</i> EUROP 08 (UMH), <i>Verhaegen</i> EUROP 110 (UMH), <i>Spanner</i> RARE 05 (UMH), <i>Spanner</i> RARE 08 (UMH), <i>Spanner</i> RARE2016 02 (UMH), <i>Rivera &amp; Obón</i> SUN 02 (UMH)
<i>Phoenix pusilla</i> Gaertn.	India y Sri Lanka	<b>INDIA</b> . <i>Thwaites</i> THWAITES 1854 (P)
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	África	<b>KENIA</b> . <i>Drummond &amp; Hemsley</i> 4369 TEITA 1953 (FT), <b>MOZAMBIQUE</b> . <i>Amico &amp; Bavazzano</i> CONHO 1969 (FT), <b>SUDÁFRICA</b> . <i>Smetana</i> KPR 03 (UMH), <i>Spanner</i> RARE2014 (UMH), <i>Esener</i> TURQUIA 03 (UMH).
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	Grupo del este de África	África y otros lugares
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmer	España (cultivadas)
<i>Phoenix rupicola</i> T.Anderson		India
		Área del río Mekong (SE Asia) y otros lugares
		<b>CHILE</b> . <i>Vidal &amp; Suarez</i> VALDIVIA 01 16 (UMH). <b>ITALIA</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> PALERMO 02 (UMH). <b>LAOS</b> . <i>Verhaegen</i> EUROP 06 (UMH), <i>Verhaegen</i> EUROP 102 (UMH), <i>Verhaegen</i> EUROP 108 (UMH), <i>Verhaegen</i> EUROP 112 (UMH), <i>Verhaegen</i> EUROP 113 (UMH), <i>Spanner</i> RARE 07 (UMH), <i>Markey</i> TRE 02 (UMH), P FARINIFERA BECCARI LONG (FI), <b>ESPAÑA</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> CESPINARDO 07 (UMH), <i>Tomás Font</i> , <i>Rivera &amp; Obón</i> OLOCAN 01 (UMH), <i>Tomás Font</i> , <i>Rivera &amp; Obón</i> OLOCAU 01 (UMH), <b>INDIA</b> . <i>Verhaegen</i> EUROP 03 (UMH), <i>Lepcha</i> KENI 01 (UMH), <i>Lepcha</i> KENI2012_2 (UMH), <i>Smetana</i> KPR 04 (UMH), <i>Spanner</i> RARE 03 (UMH), <i>Spanner</i> RARE2016 01 (UMH), <b>ITALIA</b> . <i>Rivera &amp; Obón</i> PALERMO 03 (UMH).

<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxb.		India	<b>INDIA.</b> Rivera & Obón AL 06 COL 2016 (UMH), Gaudichaud CALCUTTA FI (UMH), Verhaegen EUROP 02 (UMH), Verhaegen EUROP 05 (UMH), Verhaegen EUROP 103 (UMH), Verhaegen EUROP 109 (UMH), Verhaegen EUROP 114 (UMH), Lepcha KENI 06 (UMH), Spanner RARE 01 (UMH), Spanner RARE 02 (UMH), Sandeman SANDEMAN 03 (UMH), Markey TRE 01 (UMH). <b>PORTUGAL. Açores.</b> Sánchez Balibrea SAN JOSE AÇORES JORGEPORT 04 (UMH), <b>USA.</b> Krueger RIVERSIDE A1 (UMH), Krueger RIVERSIDE 42 (UMH).
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter		Creta y otros lugares	<b>GRECIA.</b> Laguna ELAGUNA 01 (UMH), Verhaegen EUROP 04 (UMH), Verhaegen EUROP 07 (UMH). “Vai” Greuter BGBMB 1 (UMU), Sánchez Balibrea FRAGKOKASTELLO CRETE JSAN (UMH), Sánchez Balibrea MARTSALOS CRETE JSAN (UMH), Sánchez Balibrea PREVELI CRETE JSAN (UMH), <b>ITALIA.</b> Rivera & Obón PALERMO 05 (UMH), <b>USA.</b> Krueger USDA 02 (UMH), Krueger (ACAULIS) RIVERSIDE 46 (23A) (UMH).
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter	Datça	SO Turquía	<b>TURQUÍA.</b> “Datça-Girit” Esener TURQUIA 02 (UMH), Laguna ELAGUNA 02 (UMH), Esener Turquía Datça 2013 (UMH).
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter	Gölköy	SO Turquía	<b>TURQUÍA.</b> “Gölköy” Esener TURQUIA 01 (UMH).
<i>Grupos externos</i>			<b>Euterpe:</b> Spanner RARE 10 (UMH), <b>Livistona:</b> Spanner RARE 11 (UMH), <b>Nannorrhops:</b> Rivera & Obón KASHMIR 01 (UMH), <b>Washingtonia:</b> MÉXICO. Delgadillo, Alcaraz & Ríos SIBC 07 (UMH)

Se han analizado 1011 muestras o grupos de semillas del género *Phoenix*. Cada una de estas muestras de semillas está compuesta por un número variable de semillas. A la hora de analizar estas muestras se escogió de cada grupo 15 semillas al azar para su estudio. Pero a veces esto no ha sido posible por falta de semillas, o bien porque se han desechado semillas en mal estado que podrían afectar a los resultados.

Las muestras de semillas analizadas pertenecientes al grupo de *Phoenix canariensis* han sido medidas y analizadas en el marco del presente trabajo en aproximadamente un 90 % mientras que la medición del resto de muestras se ha realizado gracias a la labor varias personas durante varios años y trabajos como son: Manuel Martínez, Diego Rivera, Joaquín García (García, 2015) y Concepción Obón.

El número total de semillas que se ha estudiado ha sido de 9091. Estas semillas fueron desecadas mediante un desecador modelo “Sicco Auto-star” hasta conseguir bajar a menos de un 20% la humedad y posteriormente conservadas dentro de recipientes con gel de sílice “Scharlau” de 2.5-6mm con indicador de humedad (color naranja). Las muestras de semillas se conservan en tres frigoríficos marca “Liebherr”, a 5°C para su correcto mantenimiento a lo largo del tiempo

El número de muestras de semillas arqueológicas estudiadas ha sido de 51, y el de muestras de fósiles de 9. Las muestras estaban compuestas por un número de semillas variable de 1 única semilla a 39. Estas muestras fueron medidas usando imágenes y datos disponibles en las publicaciones originales o bien facilitadas por herbarios, repositorios, museos o los propios investigadores

### 3.1.2 Medición, descripción y análisis de los datos

Para la descripción de las muestras de semillas se usaron 20 caracteres descriptivos (tabla 3). De estos caracteres 3 de ellos son cuantitativos, 2 de ellos relaciones alométricas, 1 dimensiones totalizadas (definida como la multiplicación de la longitud, anchura y espesor de la semilla con la que obtenemos un volumen del prisma) y 14 cualitativos. Dentro de estos caracteres cualitativos se reconocen diferentes estados quedando finalmente 41 caracteres diferentes. La creación de estos caracteres se basó en la observación de las muestras analizadas y en una revisión histórica de los estudios previos como Gaertner (1788), Beccari (1890), Nixon (1950), Barrow (1998), IPGRI (2005) y Rivera *et al.* (2014a). La terminología de estos estados y caracteres se realizó siguiendo a Stearn (1978), Barrow (1998) y IPGRI (2005). Los caracteres de las semillas utilizados para el presente trabajo se basan en los descriptores propuestos por IPGRI (2005) para la descripción de variedades de palmeras datileras (*P. dactylifera*) y en los propuestos por Rivera *et al.* (2014a) (tabla 3).

Tabla 3. **Revisión histórica de caracteres morfológicos y estados estudiados de las semillas de Phoenix.**

Códigos: B anchura, D espesor, L longitud, TD dimensiones totalizadas. (\*) Solo en grupos externos. (\*\*) Beccari (1890) sitúa la cara ventral de la semilla en la zona del micropilo, y la cara dorsal en la zona del surco ventral, sin embargo, para Iossi *et al.* (2006) y IPGRI (2005) la cara dorsal está en la zona del micropilo. (\*\*\*) Las descripciones se restringen a dos especies. (4) Descripciones para cultivares de *Phoenix dactylifera* exclusivamente

Caracteres	Gaertner (1788-1791)**	Beccari (1890)**	Nixon (1950) <sup>a</sup>	Barrow (1998)	IPGRI (2005)**	Rivera et al. (2014a)	Estudiados en este trabajo
L (mm)	No	8-40 mm, continuo	18-36 mm, continuo	7-30 mm, continuo	Continuo	De 4.47 a 40, continuo o en seis rangos (4-10, 10-15, 15-19, 19-25, 25-32, 32-40)	De 4.5 a 48.2, continuo o en quince rangos (4-7, 7-9, 9-11, 11-13, 13-15, 15-17, 17-19, 19-21, 21-23, 23-25, 25-27, 27-29, 29-31, 31-37 y 37-50)
B (mm)	No	4.5-12 mm, continuo	6.5-11 mm, continuo	3-10 mm, continuo	Continuo	De 1.31 a 13(15), continuo o en seis rangos (1-3.5, 3.5-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12-16)	De 1.31 a 13(15), continuo o en nueve rangos (3-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 9-10, 10-11, 11-13 y 13-19)
D (mm)	No	4.5-10 mm, continuo	No	3-10 mm, continuo	Continuo	De 0.95 a 13(17), continuo o en seis rangos (0-2.5, 2.5-4, 4-5.5, 5.5-7, 7-17)	De 0.95 a 13(17), continuo o en seis rangos (0-4, 4-5, 5-7, 7-9, 9-12 y 12-18)
B/L	No	No	No	No	No	De 0.09 a 1.17, continuo o en cinco rangos (0-0.2, 0.2-0.4, 0.4-0.6, 0.6-0.8, 0.8-1)	De 0.09 a 1.17, continuo o en ocho rangos (0-0.2, 0.2-0.3, 0.3-0.4, 0.4-0.5, 0.5-0.6, 0.6-0.7, 0.7-0.8 y 0.8-1)
D/B	No	No	No	No	No	De 0.32 a 1.5, continuo o en cuatro rangos (0-0.75, 0.75-0.85, 0.85-0.95, 0.95-1.5)	De 0.32 a 1.5 (8.6), continuo o en seis rangos (0-0.65, 0.65-0.75, 0.75-0.85, 0.85-0.95, 0.95-1.05 y 1.05-1.5)
TD (mm <sup>3</sup> )	No	No	No	No	No	De 36 a 10 134, continuo o en seis rangos (0-100, 100-150, 150-250, 250-400, 400-600, 600-850, 850-1150, 1150-1500, 1500-1900, 1900-2350, 2350-2850, 2850-3400 y 3400-12000)	De 36.6 a 10134, continuo o en 13 rangos (0-100, 100-150, 150-250, 250-400, 400-600, 600-850, 850-1150, 1150-1500, 1500-1900, 1900-2350, 2350-2850, 2850-3400 y 3400-12000)
Forma general de la semilla	Dos estados (oblonga, oblongo-ovalada)	Seis estados (cilíndrica, comprimida desde la base hasta el ápice, oblonga, ovalada alargada, ovalada triangular, ovalada elíptica)	Siete estados (estrechamente oblonga, oblonga, oblonga-cuneiforme, oblongo-espatulada, estrechamente elíptica, ovalada-elíptica)	Cinco estados (estrechamente alargada, alargada, obovoide, ovoide, cilíndrica)	Cinco estados (ovoide, cónica, fusiforme, subcilíndrico, piriforme)	Siete estados (ovalada-triangular, elíptica, oblonga, cilíndrica, globosa*, hemisférica, fusiforme)	Siete estados (ovoide-conica-triangular, elipsoidal, elíptica-oblonga, cilíndrica-linear, globosa*, hemisférica, fusiforme)
Color	Dos estados (rojizo, marrón negro)	Tres estados (grisáceo, castaño - marrón, canela - marrón)	Cinco estados (marrón claro, marrón medio, marrón grisáceo, marrón oscuro)	Tres estados (grisáceo, castaño-marrón, rosado)	Tres estados (beige, gris, marrón)	Cuatro estados (negro, grisáceo, crema, marrón)	Cuatro estados (negro, gris crema, marrón)
Ápice	No	Dos estados (redondeado, agudo)	Cuatro estados (despuntado, algo puntiagudo, algo más puntiagudo, redondeado)	Tres estados (redondeado, puntiagudo, cuadrado)	No	Cinco estados (obtusos, agudos, retusos, oblicuos, truncados)	Cinco estados (obtusos, agudos, retusos, oblicuos, truncados)

*PHOENIX CANARIENSIS* EN JARDINERÍA Y PAISAJISMO

Caracteres	Gaertner (1788-1791)****	Beccari (1890)**	Nixon (1950) <sup>a</sup>	Barrow (1998)	IPGRI (2005)****	Rivera et al. (2014a)	Estudiados en este trabajo
Base	No	Dos estados (redondeada, aguda)	Dos estados (abrupta, otras)	Tres estados (redondeada, puntiaguda, cuadrada)	No	Cuatro estados (obtusos, aguda, oblicua, truncada)	Cuatro estados (obtusos, aguda, oblicua, truncada)
Mucrón apical	No	No	Dos estados (presencia, ausencia)	No	No	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)
Mucrón basal	No	No	No	No	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)
Superficie	Dos estados (brillante y suave, rugosa y mate)	Dos estados (brillante, rugoso)	No	Dos estados (brillante, rugoso)	Cuatro estados (suave, arrugado, desigual, acanalado)	Dos estados (brillante y suave, rugosa y mate)	Dos estados (lisa, rugosa)
Estrías longitudinales	Dos estados (presencia, ausencia)	Tres estados (presencia, poco profundo, ausencia)	No	No	No	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)
Otros procesos superficiales	Dos estados (Suave, Arrugado, Acanalado)	Dos estados (finamente estriada, uniforme)	No	No	No	Tres estados (arrugado, finamente estriada, uniforme)	Dos caracteres con dos estados cada uno: irregular (presencia, ausencia), surcada transversalmente (presencia, ausencia)
Micropilo	Un estado (central)	Dos estados (central, basal)	Cuatro estados (central, un poco por encima de media, cerca de la base, variable)	Dos estados (lateral, basal)	Tres estados (proximal, central, distal)	Dos estados (central, basal)	Dos estados (central, basal)
Surco ventral	Dos estados (profundo, ancho)	Tres estados (poco profundo, estrecho, ancho)	Seis estados (medio en anchura y profundidad, cerrado en el centro, cerrado, estrecho y poco profundo, estrecho y profundo, abierto)	No	Tres estados (superficial, en forma de V, en forma de U)	Tres estados (superficial, en forma de V, en forma de U)	Tres estados (no pronunciado, en forma de V, en forma de U)
Longitud del surco	No	No	No	Dos estados (completo, incompleto)	Tres estados (corto, mediano, largo)	No	No
Curvatura dorsiventral	No	Dos estados (Curvado, recto)	No	No	No	Dos estados (curvado, recto)	Dos estados (presencia, ausencia)
Crestas o alas longitudinales	No	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)	No	Cuatro estados (ausencia, alas, crestas, alas y crestas)	Dos estados (presencia, ausencia)	Dos estados (presencia, ausencia)
Frecuencia de crestas o alas	No	No	No	No	Tres estados (ausencia, ocasionalmente, frecuentes)	Continua, porcentaje de semillas aladas	Continua, porcentaje de semillas aladas
Surco dorsal	No	Tres estados (muy amplio, muy abierto, profundo y estrecho)	Dos estados (presencia, ausencia)	No	No	No	No

Se realizaron las descripciones de las 9091 semillas estudiadas de forma individual usando los caracteres descritos en la tabla 2. Para los caracteres cuantitativos se usó, un calibre digital “Mitutoyo Absolute Digimatic Modelo CD-6” DCX 500-202-21” con una precisión de 0.01 mm, un adaptador USB Mitutoyo DMX 1 y el software de medida del calibre electrónico: Winkey V.1.45©. Este calibre se encontraba conectado a un ordenador personal con una tabla de Microsoft Excel abierta donde se iban registrando las medidas de cada una de las semillas.

Los caracteres cualitativos fueron observados a simple vista para cada una de las semillas conforme se iban estudiando, y para la mejor observación de estos caracteres se utilizó un microscopio binocular “Olympus SZ”

Se tomaron fotografías sistemáticamente de cada muestra de semillas con varios tipos de cámaras, pero para las semillas de *P. canariensis* que corresponden al grueso del presente trabajo se tomaron fotografías con una cámara “Olympus Pen EPL1” con un objetivo “Olympus digital 14-42 mm”. Junto a esta cámara también fueron utilizadas fotografías realizadas con cámaras “Lumix FZ60” con lentes “Leica DC”, y con una CANON EOS 350D. Un segundo observador comprobó que los datos cualitativos fueron tomados correctamente usando estas fotografías de las semillas. Para cada muestra, siempre se fotografiaban las 15 semillas por la cara dorsal y la ventral (figura 1).

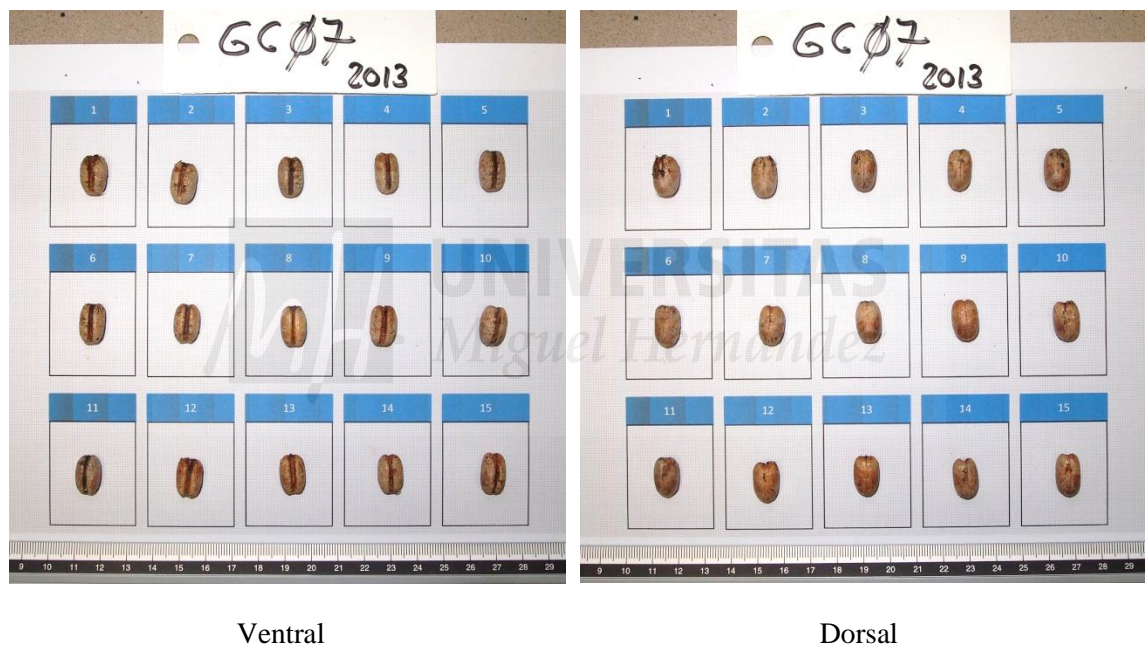


Figura 1. Ejemplo de fotografía de la cara ventral y dorsal de una muestra de semillas

### 3.1.3 Caracteres y estados

#### 3.1.3.1 Cualitativos

Los caracteres cualitativos de las semillas utilizados se basan en los descriptores propuestos por IPGRI (2005) para la descripción de variedades de palmeras datileras (*P. dactylifera*) y en los propuestos por Rivera *et al.* (2014a). La diferencia entre los primeros caracteres y los segundos es que en los primeros existen caracteres no representativos por no ser fiables en la medición, como el pergamino de la semilla que en el presente trabajo no se ha tenido en cuenta (ya que se desprende con facilidad y da falsos negativos); y sin embargo sí se han considerado otros más representativos propuestos por Rivera *et al.* (2014a) como son el ápice mucronado, la base mucronada, el surco dorsiventral y los surcos longitudinales.

3.1.3.1.1 Forma de la semilla

Según los descriptores del IPGRI (2005) para las palmeras datileras, las formas de las semillas serían: ovoide, conforme, fusiforme, subcilíndrica y piriforme. Estas formas de semillas, según Rivera *et al.* (2014a), no se ajustan a todas las posibilidades del género y por tanto crearon las siguientes: ovado-triangular, elíptica, oblonga, cilíndrica, fusiforme, globosa, y hemisférica.

Las formas reconocidas para el presente trabajo son: ovoide-cónica-triangular, elipsoidal, elíptica-oblonga, cilíndrica-lineal, fusiforme, globosa, y hemisférica (figura 2 y 3). La forma globosa se introdujo solamente para describir algunas semillas de los grupos externos (*Washingtonia* y otros géneros) ya que no se dan en *Phoenix*.



Ovoide-cónica-triangular  
**Figura 2. Formas de la semilla 1**

Elipsoidal

Elíptica-oblonga



Cilíndrica-lineal

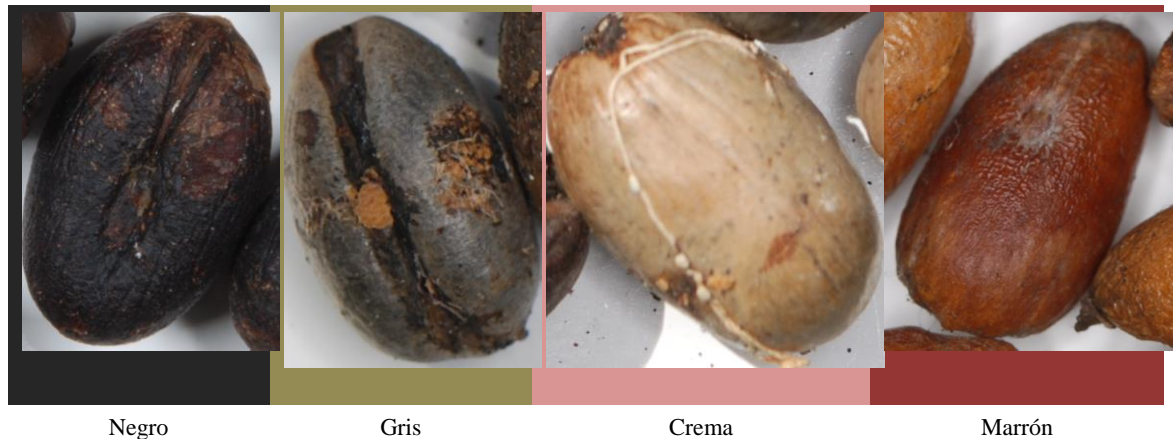
Fusiforme

Hemisférica

**Figura 3. Formas de la semilla 2**

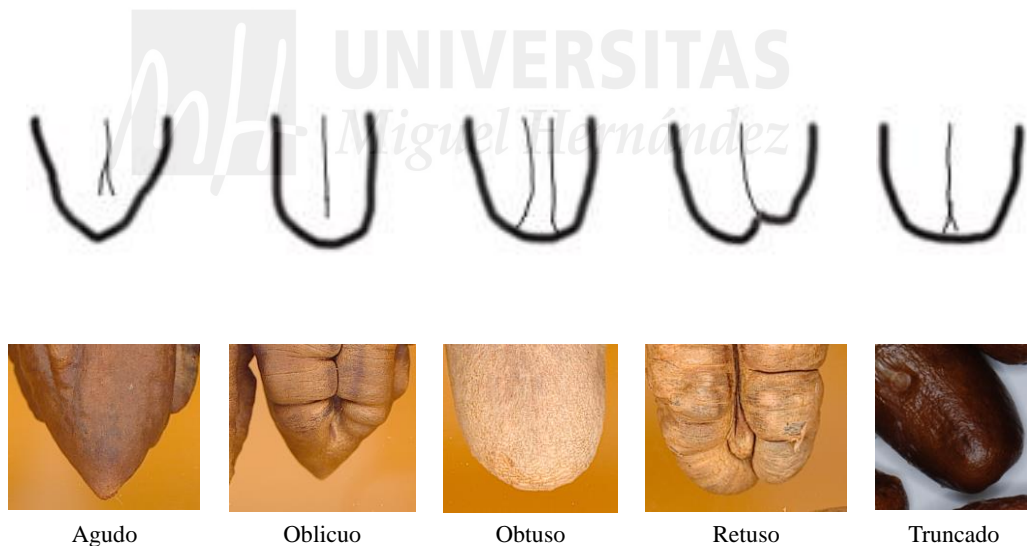
### 3.1.3.1.2 Color de la semilla

El IPGRI en sus descriptores señala: gris, beige y marrón (IPGRI 2005). Los colores que se pudieron apreciar en las semillas del género *Phoenix* y que son citados en Rivera *et al.* (2014a) son: negro, gris, crema y marrón. Estos colores fueron los utilizados para este trabajo (figura 4). Solamente se han tenido en cuenta las semillas que se han encontrado en buen estado de conservación, descartando colores irreconocibles debido a semillas deterioradas.



**Figura 4.** *Color de la semilla*

### 3.1.3.1.3 Forma del ápice de la semilla



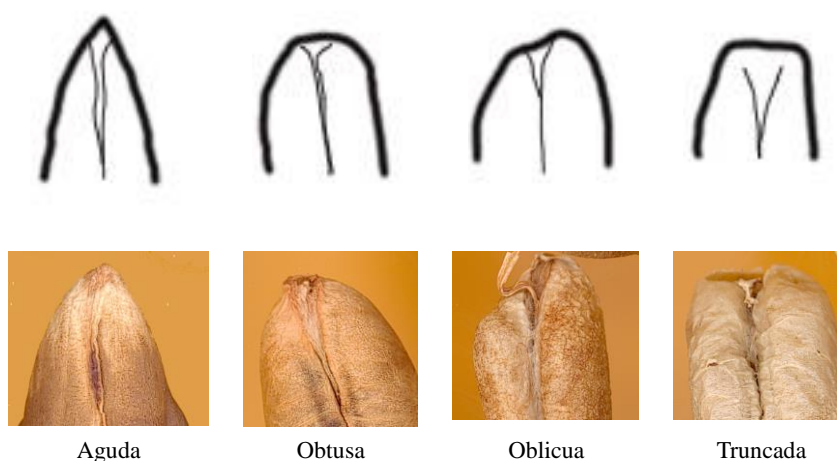
**Figura 5.** *Forma del ápice de la semilla*

En IPGRI (2005) no se considera este carácter. Rivera *et al.* (2014a) recogen los siguientes: agudo, oblicuo, obtuso, retuso, truncado. Para el presente trabajo se utilizaron los mismos (figura 5).

### 3.1.3.1.4 Forma de la base de la semilla

En la revisión de 2014 (a), Rivera *et al.* tienen en cuenta este carácter y los estados propuestos son los mismos que se han utilizado en este trabajo: aguda, obtusa, oblicua y truncada (figura 6).





**Figura 6.** *Forma de la base de la semilla*

### 3.1.3.1.5 Presencia de mucrón en el ápice de la semilla

En este trabajo se ha considerado la presencia de mucrón en el ápice como un carácter independiente de la forma del ápice siguiendo Rivera *et al.* (2014a): presencia, ausencia (figura 7).



**Figura 7.** *Presencia de mucrón en el ápice de la semilla*

### 3.1.3.1.6 Presencia de mucrón en la base de la semilla

Rivera *et al.* (2014a) consideran dos estados: presencia, ausencia, así como en el presente trabajo (figura 8).



**Figura 8.** *Presencia de mucrón en la base de la semilla*

### 3.1.3.1.7 Superficie de la semilla

Los descriptores del IPGRI (2005) toman en consideración la superficie de la semilla describiendo los tipos: lisa, arrugada, desigual y estriada. Para este trabajo y siguiendo la publicación de Rivera *et al.* (2014a) se toman en consideración las superficies tipo lisas o rugosas (figura 9). Se analizan como caracteres independientes la estriación y la regularidad o no en la forma.



**Figura 9.** *Superficie de la semilla*

### 3.1.3.1.8 Presencia de estrías longitudinales

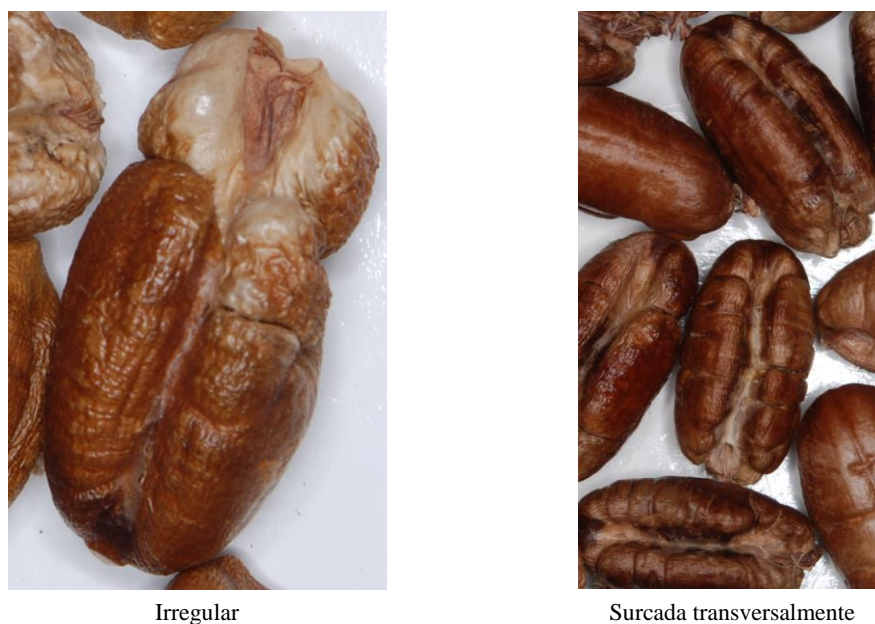
Muchas de las semillas presentaron estrías longitudinales lo que puede ser un elemento diferenciador en diferentes especies y es usado en este trabajo al igual que en la publicación de Rivera *et al.* (2014a), por tanto, distinguimos: presencia, ausencia (figura 10).



**Figura 10.** *Estrías longitudinales en la superficie de la semilla*

### 3.1.3.1.9 Irregularidades y estrías transversales

Las semillas de algunas especies del género *Phoenix* pueden presentar irregularidades en la forma (que se codifican como presentes o ausentes) y en las datileras es frecuente encontrar estrías transversales en la cara ventral (figura 11).



**Figura 11.** *Presencia de irregularidades y surcos transversales*

### 3.1.3.1.10 Posición del micropilo

El micropilo o poro germinativo es usado por el IPGRI (2005) según su situación para diferenciar unas semillas de otras. La situación del micropilo que considera el IPGRI puede ser cercano a la base, central, o cercano al ápice (se considera solamente *Phoenix dactylifera*). Según la publicación de Rivera *et al.* (2014a) el micropilo puede ser central o basal. Se toma en consideración para este trabajo esta última publicación (figura 12).



**Figura 12.** *Posición del micropilo*

### 3.1.3.1.11 Surco ventral

El surco ventral está presente en las semillas de *Phoenix* como un surco que puede ser: no pronunciado, con forma de V, o con forma de U (IPGRI 2005). Para el presente trabajo se estudiaron los surcos ventrales de las semillas como el IPGRI: no pronunciado, en forma de V y en forma de U (figura 13).



**Figura 13.** *Surco ventral*

### 3.1.3.1.12 Curvatura dorsiventral

En IPGRI (2005) no es considerado este carácter. Algunas semillas presentan curvatura dorsiventral. En la publicación de Rivera *et al.* (2014a) se consideran dos estados: curvado, recto. En este trabajo se tiene en cuenta la presencia de esta curvatura frente a su ausencia: presencia, ausencia (figura 14).



**Figura 14.** Curvatura de la semilla

### 3.1.3.1.13 Protuberancias o crestas

Las semillas del género *Phoenix* pueden presentar unas protuberancias o crestas laterales que las hacen significativas. Según el IPGRI (2005) estas protuberancias pueden ser: ausentes, en crestas, en aletas o de los dos tipos (figura 15). Según Rivera *et al.* (2014a) para estas crestas o aletas encontramos dos tipos: presentes o ausentes y son las que se han utilizado para el presente trabajo.



Presencia

Ausencia

Figura 15. Alas o crestas en la semilla

### 3.1.3.2 Cuantitativos

Las medidas de las semillas que se realizaban para cada una de ellas eran la longitud (L), anchura (B) y espesor (D). Las relaciones alométricas (B/L, D/B) y las dimensiones totalizadas (L x B x D in mm<sup>3</sup>) fueron calculadas directamente utilizando fórmulas. Para la medición de estos caracteres se utilizaron las herramientas de medida citados anteriormente (Calibre), ordenador personal, software y hoja de Excel para recogida de datos (figura 16),

	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	HC	Sample	Muestra	Grupo	Mediana	B/L	L(mm)	B(mm)	D(mm)	D/B	TD(mm)	Forma	Forma	Forma	Forma
2	HC	Sample	Muestra	Grupo	Mediana	B/L	L(mm)	B(mm)	D(mm)	D/B	TD(mm)	Ide-Conice-Triang	Elipsoidal	Elíptica-Oblonga	Cilíndrica-L
8457															
8458	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	1	0.58	15.1	8.8	7.9	0.9	1049.73			1	
8459	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	2	0.58	14.8	8.5	7.8	0.9	977.40			1	
8460	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	3	0.56	15.1	8.4	7.9	0.9	1002.54			1	
8461	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	4	0.62	13.6	8.5	8.0	0.9	931.10			1	
8462	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	5	0.61	13.8	8.3	7.2	0.9	829.76			1	
8463	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	6	0.60	13.3	8.0	7.1	0.9	752.18			1	
8464	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	7	0.60	14.1	8.5	7.7	0.9	929.39			1	
8465	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	8	0.62	14.4	8.9	8.0	0.9	1031.59			1	
8466	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	9	0.66	12.8	8.5	7.4	0.9	799.30			1	
8467	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	10	0.61	12.9	7.8	7.2	0.9	726.79			1	
8468	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	11	0.61	14.3	8.7	7.6	0.9	935.91			1	
8469	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	12	0.56	13.9	7.8	6.8	0.9	741.46			1	
8470	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	13	0.58	14.2	8.3	7.7	0.9	907.58			1	
8471	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	14	0.61	13.3	8.1	7.1	0.9	762.82			1	
8472	369	P canariensis Ibiza_01	P canariensis Ibiza_01	1	15	0.60	13.9	8.4	7.5	0.9	877.30			1	
8473															
8474	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	1	0.66	14.0	9.3	8.6	0.9	1113.81			1	
8475	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	2	0.65	14.5	9.4	8.8	0.9	1200.65			1	
8476	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	3	0.68	13.7	9.3	8.5	0.9	1081.55			1	
8477	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	4	0.66	13.8	9.2	8.7	1.0	1105.94			1	
8478	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	5	0.66	14.3	9.5	8.7	0.9	1169.58			1	
8479	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	6	0.65	14.2	9.3	8.7	0.9	1147.55			1	
8480	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	7	0.66	13.7	9.1	8.7	1.0	1080.93			1	
8481	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	8	0.66	14.2	9.3	8.8	0.9	1164.63			1	
8482	370	P canariensis Ibiza_03	P canariensis Ibiza_03	1	9	0.66	14.9	9.8	9.2	0.9	1351.51			1	

Figura 16. Hoja Excel utilizada para la introducción de las mediciones

También se utiliza para el cálculo automático de los coeficientes.

#### 3.1.3.2.1 Longitud de la semilla

Se expresa en mm, se abrevia como (L), y se medía desde la base hasta el ápice.

#### 3.1.3.2.2 Anchura

Se expresa en mm, se abrevia como (B), se medía en la zona más ancha de la semilla, que suele estar situada próxima a la zona media o en esta.

#### 3.1.3.2.3 Espesor

Se expresa en mm, se abrevia como (D), se medía en la parte media de la semilla.

#### 3.1.3.2.4 Anchura/Longitud

Es un coeficiente que nos diferencia las semillas isodiamétricas de las más alargadas. Se abrevia como (B/L).

#### 3.1.3.2.5 Espesor/Anchura

Es un coeficiente que permite diferenciar las semillas aplanadas dorsiventralmente de las cilíndricas. Se abrevia como (D/B).

#### 3.1.3.2.6 Dimensiones totalizadas

Es el resultado del producto de las tres dimensiones y nos da en mm<sup>3</sup> el volumen del prisma en el que se inserta la semilla. Se abrevia como (L x B x D) o (TD).

### 3.2 Revisión bibliográfica

Para el estudio del proceso de introducción como cultivo ornamental de *P. canariensis* y de la diversidad en cultivo fuera de las Islas Canarias se han necesitado datos históricos de su uso en jardinería a lo largo de la historia. Para esto se ha recurrido a bibliotecas digitales donde encontrar catálogos de jardinería, así como periódicos, revistas y libros con información sobre el cultivo de la especie.

Una de las bases de datos más importantes que reúne información de diversas bibliotecas digitales mundiales es “Biodiversity Heritage Library” BHL (BHL, 2017). Este buscador es un consorcio de las bibliotecas de historia natural y botánica que ha cooperado para digitalizar todo el legado publicado sobre biodiversidad en sus colecciones. Estas publicaciones están disponibles y abiertas al acceso y uso responsable por parte de los investigadores de todo el mundo. En esta biblioteca se encuentran digitalizados millones de páginas de publicaciones con datos taxonómicos, representada por unos 100.000 títulos y sobre 170.000 volúmenes. Los textos de BHL tienen información sobre 150 millones de nombres de especies. Este proyecto cuenta con entidades que participan de toda Europa, China, Australia, Brasil, Egipto, Sudáfrica, Singapur, Estados Unidos, etc.

A la hora de buscar en BHL se puede realizar la búsqueda mediante una “búsqueda avanzada” (figura 17) que permite encontrar documentos por “libro o revista”, por “artículo o capítulo”, “Autor”, “Materia” o “Nombre científico”. Se realizó la búsqueda por nombre científico para poder encontrar la información relativa a la palmera canaria con sus diversos nombres científicos que ha tenido a lo largo de la historia. Una vez buscado por nombre científico con respecto a las diferentes opciones que se encontraban se filtraba por algún dato que se quería localizar. En nuestro caso se buscó por las fechas más antiguas para intentar localizar los primeros datos sobre movimientos comerciales de envío de semillas o plantas de palmeras de un lugar a otro, para de esta manera realizar un plano de movimientos de expansión de la palmera canaria a lo largo del mundo.

Title *	Authors	Volume	Date	Page #	View
1920th annual seed catalogue of J. M. Thorburn	J.M. Thorburn & Co.	1920	1920	Page 108	
1920th annual catalogue of the Germain Seed at	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Germain Seed and Plant Company	1920	1920	Page 84	
1920th annual catalogue of the Germain Seed at	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Germain Seed and Plant Company	1920	1920	Page 83	
1911 [catalog] /	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Schmidt & Botley Co.	1911	1911	Page 38	
1912 descriptive catalog : garden, field, flowe	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat San Diego Seed Store.	1912	1912	Page 52	
1912 descriptive catalog : garden, field, flowe	Harris Seed Company. Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat San Diego Seed Store.	1912	1912	Page 45	
1914 [catalog] /	Schmidt & Botley Co.	1914	1914	Page 33	
1914 catalogue : seeds, trees and plants /	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat California Seed Company.	1914	1914	Page 54	
1915 and 1916 [catalog] /	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Leonard Coates Nursery Co.	1915	1915	Page 26	
1915 catalogue /	California Seed Company. Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat	1915	1915	Page 64	
1915, marking the half century mile post in th	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Iowa Seed Company (Des Moines, Iowa)	1915	1915	Page 106	
1916 and 1917 [catalog] /	Henry G. Gilbert Nursery and Seed Trade Cat Leonard Coates Nursery Co.	1916	1916	Page 21	

Figura 17. Listado primario no filtrado en BHL

En esta biblioteca se realizó una búsqueda sistemática de los términos:

- *Phoenix canariensis*
- *Phoenix cycadifolia*
- *Phoenix jubae*
- *Phoenix pumilla*
- *Phoenix senegalensis*
- *Phoenix tenuis*
- *Phoenix vigierii*

Se han revisado desde los datos más antiguos hasta la actualidad los documentos que contenían estos nombres científicos que era con los que se conocía la palmera canaria a lo largo de mundo (Rivera *et al.*, 2013b).

La revisión se ha hecho gracias a que las páginas de estos documentos antiguos estaban indexadas con los nombres de las especies citadas anteriormente. Aún con esto la dificultad reside en el gran número de documentos, la cantidad de páginas y en el idioma, ya que, aunque la mayoría están escritas en inglés y francés, también encontramos documentos escritos en alemán (figura 18), alemán con tipografía gótica, italiano, ruso e incluso en chino.

Se han estudiado 459 referencias a los diferentes nombres con los que se conocía la palmera canaria (*P. tenuis*, *P. canariensis*, *P. senegalensis*, *P. cycadifolia*, etc.) en 272 publicaciones de revistas, libros y catálogos antiguos publicados de todo el mundo. Estos documentos han sido facilitados por coleccionistas particulares o bien han sido extraídos de las bibliotecas digitales como BHL y otros.





**Figura 18.** *Página de la revista “Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung”*  
Publicado el 20 de diciembre de 1890 con una fotografía de una *P. canariensis* en un invernadero en Zúrich (Suiza)

A la hora de buscar en estos documentos antiguos se tuvo en cuenta diversa información que nos pudiera aportar datos sobre la extensión de la palmera canaria a lo largo del mundo como son:

- Localidad, cultivo y país
- Tipo de material que cita el documento
- Fuente y localidad originaria de ese material (si es citado)
- Referencia bibliográfica donde se cita
- Notas sobre esta información

Toda esta información fue sistemáticamente recogida en una hoja de Excel (figura 19) para posteriormente poder manejar todos los datos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Name	Locality Cultivation	Country	Date	Type material	Source	Locality Source	Reference		Page	Notes	
1												
	Phoenix (canariensis)	Florida	USA	1901	palm trees	Unknown	Unknown	Smith 1906		1312	var. macrocarpa is cult in Florida	
116	Phoenix macrocarpa	Nice	France	1894	palm trees	Unknown	Unknown	Smith 1906		1312	P. melanocarpa Naud has black edible fruits and was found in Nice. It is supposed to be a variety of P. senegalensis	
117	Phoenix senegalensis	Florida	USA	1892	pot	Reasoner Brothers Prop'rs	Oneco, Florida	Reasoner 1892		47	the most excellent of all Phoenixes when small. Resembles P. da	
	Phoenix tenuis	Florida	USA	1892	pot	Reasoner Brothers Prop'rs	Oneco, Florida	Reasoner 1892		46	Native of the Canary Islands. Is a favorite species in cultivation effect. 50 cents each. \$5 per dozen (Icon)	
118	Phoenix canariensis	Florida	USA	1892	pot	Reasoner Brothers Prop'rs	Oneco, Florida	Reasoner 1892		46	Native of the Canary Islands. Is a favorite species in cultivation effect. 50 cents each. \$5 per dozen (Icon)	
119												
120	Phoenix vigieri	Ville Vigier, Nice	France	1864	palm trees	Unknown	Unknown	Kuntze 1905		2		
121	Phoenix vigieri	San Remo	Italy	1900	palm trees	Unknown	Unknown	Kuntze 1905		2		
122	Phoenix jubae	La Palma	Spain	1900	palm trees	Unknown	Unknown	Kuntze 1905		2	H Christ	
	Phoenix canariensis	El Hierro	Spain	1900	palm trees	Unknown	Unknown	Kuntze 1905		2	J Bornmüller	
123												
	Phoenix canariensis	Tenerife	Spain	1900	palm trees	Unknown	Unknown	Kuntze 1905		2	Als ich ihm aber schrieb, dass weder mir noch den frühern Dire botanisches Gartens zu Orotava-Teneriffa, Herrn Wildpret. Der kanarische seltene Pflanzen nach Europa sandte. Ein wilder Sta dick-stämmigen sogenannten Phoenix canariensis bekannt sei, er mir, dass er diesen nur kultiviert, nie wild dort gesehen wher	

**Figura 19.** *Transcripción en Excel de los datos bibliográficos*

### 3.3 Análisis de datos

#### 3.3.1 Comparación de la morfología de las semillas

Para poder estudiar los datos generados a raíz de las mediciones de las muestras de semillas realizadas se debe conocer la naturaleza de los datos obtenidos en la tabla Excel generada. Cada una de las semillas tiene sus propias dimensiones y morfología que hace que ni siquiera dos semillas de la misma planta o del mismo ramo sean iguales. Para estudiar los datos generados en las muestras se creó un método que permitiese comparar individuos, y variedades en función de la morfología de las semillas. En este método se crearon una serie de rangos o frecuencias discretas y de categorías a raíz de las mediciones obtenidas. Con estas frecuencias y categorías se permitió comparar las muestras en términos medios (por ejemplo, dimensiones) y excluyentes (por ejemplo, color o forma). Con este método también se obtuvieron datos de porcentaje de semillas dentro de la misma muestra en cada uno de los estados o categorías.

Cuando se estudiaron las frecuencias cuantitativas continuas como las dimensiones de las semillas y sus relaciones alométricas y dimensiones totalizadas, las frecuencias para estas variables se redujeron a pocas categorías o clases con el fin de posteriormente poder comparar las muestras de semillas. Las muestras de semillas fueron analizadas en términos de conteos o proporción de semillas que están comprendidas en cada clase o categoría. De esta manera se obtuvieron los datos en porcentajes de semillas que cumplían los parámetros de cada una de las clases pudiendo comparar entre semillas de las mismas muestras o en muestras diferentes. Gracias a esta técnica de proporción de semillas se pudieron unir en un mismo análisis caracteres cuantitativos y cualitativos (figura 20).

		B10.8a1	L447	L7a9	L9a11	L11a13	L13a15	L15a17	L17a19	L19a21	L21a23	L23a25	L25a27	L27a29	L29a31	L31a37	L37a60
1	Sample	>0.8	>4	>7	>9	>11	>13	>15	>17	>19	>21	>23	>25	>27	>29	>31	>37
2	Sample	<-1	<-7	<-9	<-11	<-13	<-15	<-17	<-19	<-21	<-23	<-25	<-27	<-29	<-31	<-37	<-60
88	P caespitosa Somalia recti somaliensis 929	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
89	P canar x dactylifer Lisboa 02	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
90	P canar x dactylifer Lisboa 03	0.00	0.00	0.00	90.00	10.00	0.00	0.00	90.00	90.00	10.00	0.00	0.00	90.00	10.00	0.00	0.00
91	P canar x dactylifer BARROQUÍ 01	0.00	0.00	0.00	20.00	80.00	0.00	0.00	20.00	20.00	80.00	0.00	0.00	20.00	80.00	0.00	0.00
92	P canariensis CHADATPE	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
93	P canariensis (fourrei robusta) KPR 01	0.00	0.00	33.33	66.67	0.00	0.00	33.33	66.67	66.67	0.00	0.00	33.33	66.67	0.00	0.00	0.00
94	P canariensis ALCUDIA 04	20.00	0.00	13.33	86.67	0.00	0.00	13.33	86.67	86.67	0.00	0.00	13.33	86.67	0.00	0.00	0.00
95	P canariensis Altibix 2013_01	60.00	0.00	0.00	80.00	20.00	0.00	0.00	80.00	80.00	20.00	0.00	0.00	80.00	20.00	0.00	0.00
96	P canariensis Alto Garajonay JM 1_Correc	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	50.00	50.00	50.00	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00
97	P canariensis Av Reforma MexDF Mexico_04	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
98	P canariensis Bailén_02	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
99	P canariensis Bailén_03	0.00	0.00	13.33	86.67	0.00	0.00	13.33	86.67	86.67	0.00	0.00	13.33	86.67	0.00	0.00	0.00
100	P canariensis Barcelona_01_16	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
101	P canariensis Cabanyal_02_S	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
102	P canariensis Caldas_01	0.00	0.00	0.00	20.00	80.00	0.00	0.00	20.00	20.00	80.00	0.00	0.00	20.00	80.00	0.00	0.00
103	P canariensis Caldas_02	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
104	P canariensis Cambados_01	0.00	0.00	0.00	66.67	33.33	0.00	0.00	66.67	66.67	33.33	0.00	0.00	66.67	33.33	0.00	0.00
105	P canariensis Cambados_03	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
106	P canariensis Cambados_04	0.00	0.00	6.67	93.33	0.00	0.00	6.67	93.33	93.33	0.00	0.00	6.67	93.33	0.00	0.00	0.00
107	P canariensis Cambados_05	44.44	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
108	P canariensis Cambados_07	22.22	0.00	11.11	88.89	0.00	0.00	11.11	88.89	88.89	0.00	0.00	11.11	88.89	0.00	0.00	0.00
109	P canariensis Candileja_01	0.00	0.00	56.52	43.48	0.00	0.00	56.52	43.48	43.48	0.00	0.00	56.52	43.48	0.00	0.00	0.00
110	P canariensis Carlisbad_01_16	0.00	0.00	0.00	8.33	91.67	0.00	0.00	8.33	8.33	91.67	0.00	0.00	8.33	91.67	0.00	0.00

Figura 20. Transformación de los caracteres cuantitativos en clases

Toda esta información se sintetizó en una matriz con las 1011 muestras de semillas y 67 estados de los caracteres. Para cada uno de los 41 caracteres cualitativos y de los 26 cualitativos, los descriptores están agrupados en términos de frecuencia en porcentaje.

Con la matriz bruta generada con los datos cuantitativos y cualitativos en frecuencia se realizó un análisis de datos mediante matriz de disimilaridad. Esta matriz se calculó con el software DARwin 6 (Dissimilarity Analysis and Representation for Windows) (Perrier *et al.*, 2003; Perrier *et al.*, 2006). Con este programa se calculó el índice de disimilaridad Chi cuadrado que muestra como un valor determinado  $X_{ik}$  contribuye a la  $X_i$  suma de todas las variables y a su vez es una comparación de los perfiles unitarios (García, 2015)

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^K \frac{x_{..}}{x_{.k} \left( \frac{x_{jk}}{x_{i.}} - \frac{x_{jk}}{x_{j.}} \right)}}$$

Dónde:

- $d_{ij}$ : es la disimilitud entre las unidades  $i$  y  $j$ ;
- $x_{ik}, x_{jk}$ : valores de variable  $k$  para las unidades  $i$  y  $j$  ;
- $x_{i.}, x_{j.}, x_{.k}$ : Es la media para las unidades  $i$  y  $j$  o la variable  $k$ ,
- $x_{..}$ : La media general.
- $K$ : número de variables.

Las disimilitudes o disimilaridades son distancias euclídeas (o distancia ordinaria). Para trabajar con matrices de disimilitud, que muestran distancias entre cada posible par de muestras, se usó el análisis de coordenadas principales (PCoA) para representar la diversidad que hay dentro del género *Phoenix* con el espacio dimensional más bajo posible.

Se representaron las relaciones individuales de forma realista mediante la construcción de un árbol jerárquico que describía las relaciones entre las muestras (unidades). Este árbol se basa en la asociación aglomerativa heurística común que procede mediante aglomeraciones ascendentes sucesivas. Para la construcción del árbol se utilizó el criterio de la mínima varianza de Ward para la actualización de la disimilitud, que tiene como criterio en cada paso optimizar la mínima inercia en el interior de los grupos y maximizar la inercia entre los diferentes grupos.

Se calculó esta matriz de disimilitud mediante DARwin 6 que utiliza el sistema del vecino más próximo (WNJ Weighted Neighbour-Joining) que genera un árbol que contribuyó a la verificación de la similitud entre las diferentes muestras. Este método del vecino más próximo o WNJ fue propuesto por Saitou y Nei (1987) y utiliza como criterio la vecindad relativa con un promedio ponderado para la actualización de la disimilaridad y la adaptación a una distancia de árbol aditivo.

En este análisis de disimilitud se incluyeron semillas de otros géneros de palmeras como método de control (Outliers). Estas semillas fueron de los géneros *Euterpe* (11 semillas), *Livistona* (5 semillas), *Nannorrhops* (4 semillas) y *Washingtonia* (15 semillas) que difieren con las del género *Phoenix*. Para el análisis de estas semillas se usó la misma metodología descrita anteriormente.

Para la representación gráfica de nuestro trabajo hemos optado por el software Figtree versión 1.4.3 (Instalado el 4-10-2016). DARwin crea unos árboles de datos con los que a veces resulta complicado trabajar gráficamente. Por esto se optó por FigTree que es más visual. Para trabajar con este programa se exportó el archivo del árbol resultante de DARwin en formato Phylip y este se trabajó con diferentes colores en FigTree. Este programa está diseñado como un visor gráfico de árboles filogenéticos y como un programa para producir figuras listas para su uso en publicaciones (Rambaut, 2007). El programa ha sido diseñado para cubrir las necesidades de los investigadores que la han desarrollado pertenecientes al Instituto de Biología de la Evolución de la Universidad de Edimburgo. Está diseñado para mostrar árboles resumidos y anotados producidos por el software BEAST.

Con este programa conseguimos representar la matriz creada mediante DARwin de una manera mucho más visual (figura 21).

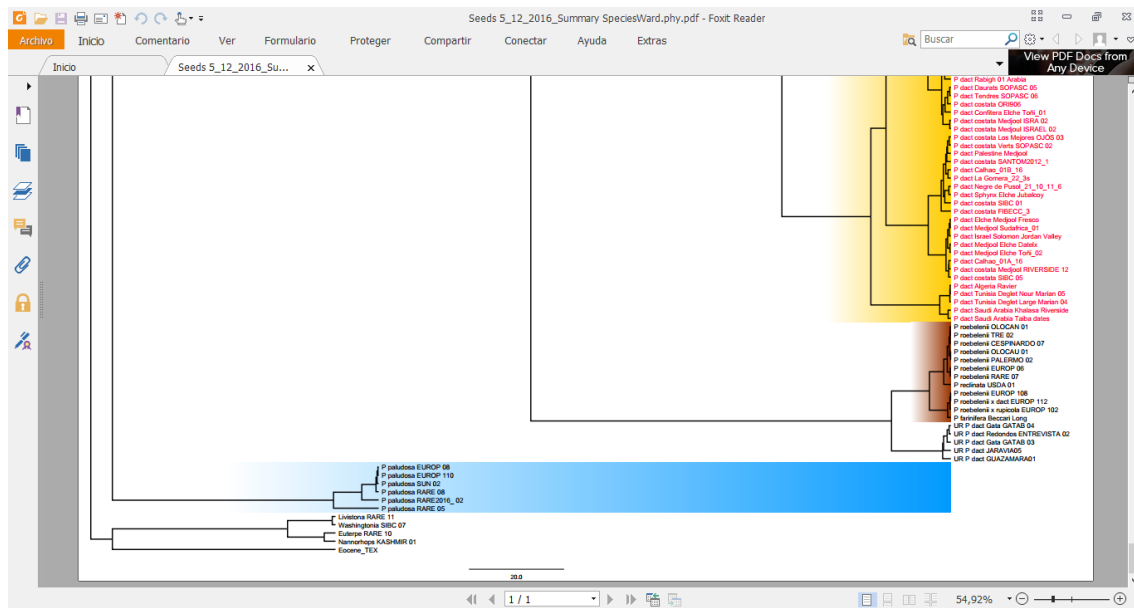


Figura 21. Una sección del archivo creado mediante FigTree

Con los programas DARwin y FigTree se establecieron los niveles de corte en función de la estructura del árbol generado y se determinaron los diferentes grupos de semillas.

Una vez que se determinaron los diferentes grupos de semillas en la tabla de Excel donde encontramos todos los datos de las semillas se asignó a cada muestra su número de grupo para así poder trabajar con estos. De esta manera se puede trabajar con cada grupo y definir sus características.

Con el total de las 1011 muestras se generaron en total 27 grupos de semillas diferentes, encontrando semillas de *P. canariensis* en diferentes grupos. Con estos grupos se pretendría poder estudiar mejor la palmera canaria viendo las diferencias de cada uno de estos grupos y sus características.

### 3.3.2 Diversidad de *Phoenix canariensis*

#### 3.3.2.1 Estrategia de estudio

Con este trabajo se pretendió analizar la diversidad de *P. canariensis*. Por esto utilizando los datos y clasificaciones generados se georreferenciaron cada una de las muestras de palmera canaria en la tabla de Excel. Además, las muestras se georreferenciaron en grandes zonas y en el caso de las Islas Canarias para cada una de las Islas.

Para analizar la diversidad de *P. canariensis* se estudiaron todos los datos analizados de la siguiente forma:

- Se estudió la diversidad de las semillas en las Islas Canarias en función de los diferentes tipos o grupos de semillas y de los taxones.
- Se estudió el proceso histórico de introducción en cultivo ornamental de la palmera canaria por los diversos continentes y la diversidad actual.
- Se estudiaron las semillas de dátiles recuperadas en contextos arqueológicos aborígenes

#### 3.3.2.2 Diversidad de *Phoenix* en las Islas Canarias en función de los diferentes tipos de semillas y taxones a los que pertenecen

Se representó la diversidad de las semillas a nivel insular gracias a la georreferenciación de cada muestra. Esta representación se hizo en función de los 27 tipos encontrados generando gráficos de manera que se pudo comprobar la importancia de cada grupo de semillas en cada isla.

También se representó la diversidad de las semillas a nivel insular en función de los taxones, comprobando de esta manera qué cantidad de especies o taxones es más o menos representativa en cada isla. Para representar la diversidad en las islas se generaron unos gráficos mediante Excel.

Para cuantificar diversidad, en cada una de las Islas Canarias y para el conjunto de estas, se calcularon diferentes índices de diversidad tanto en función de los 27 grupos como en función de los taxones.

Con los índices de diversidad que se obtuvieron en las Islas Canarias se compararon con otros archipiélagos de Macaronesia trabajando en términos de porcentaje.

Para calcular la diversidad se han adaptado tres índices, que explicamos a continuación, y que hemos usado para cuantificar esta abundancia o riqueza de especies.

### 3.3.2.2.1 Índice de Shannon

Los autores de la bibliografía consultada identifican el índice de Shannon con la letra  $H$ . (Spellerberg y Fedor, 2003). Este índice se expresa con un número positivo y su valor suele variar de 0,5 hasta 5. Un valor inferior a 2 se considera bajo en diversidad y superior a 3 es considerado alto en diversidad de especies.

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$$

Dónde:

- $R$  es el número de especies
- $p_i$  es la proporción de individuos de la especie respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $\frac{n_i}{N}$ .
- $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$
- $N$  es el número de todos los individuos de todas las especies.

### 3.3.2.2.2 Índice de Simpson

Este índice fue publicado en el año 1949 por Edward Simpson y permite medir la riqueza de organismos y en ecología la diversidad de un hábitat. Este índice representa la posibilidad de que seleccionados al azar dos organismos pertenezcan a una misma especie. En este índice cuanto más se acerque el valor resultante a 0 mayor es el grado de diversidad y cuanto más se acerque el valor resultante a 1 hay más posibilidad de dominancia de una especie o una población (Simpson, 1949).

$$l = \frac{\sum_{i=1}^R n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

- $R$  es el número de especies
- $N$  es el total de organismos presentes
- $n$  es el número de ejemplares por especies

También calculamos el inverso del índice de Simpson por lo que el resultado total de este índice cuanto más se aleja de la unidad hacia números más elevados mayor es el grado de diversidad y cuanto más se acerca a 1 más posibilidad de dominancia de una especie.

- $l_{is} = 1/l$

### 3.3.2.2.3 Índice de Margalef

Creado por el ecólogo español Ramón Margalef, este índice es usado en ecología para hacer una estimación de la biodiversidad existente en una comunidad basándose en la distribución por número de individuos de las diferentes especies en función del número total de individuos de la muestra analizada (Moreno, 2001). Cuando el valor resultante es 0 ocurre que solo existe una especie en la muestra, por tanto la mínima diversidad. El valor máximo que puede alcanzar es 1. La fórmula de este índice es la siguiente:

$$D_{Mg} = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Dónde:

- $S$  es el número de especies presentes
- $N$  es el número total de individuos encontrados

### 3.3.2.2.4 Índice combinado

Para este trabajo se ha creado un índice combinando todos los anteriores. Este hecho se debe a que unos índices hacen hincapié en la riqueza de tipos y otros en la distribución uniforme de los individuos de cada tipo. Con este índice combinado se aglutinan estos factores:

$$Di = -K * (D_{Mg} + k)/(H' * l)$$

Donde:

- $D_{Mg}$  es el índice de Margalef
- $H'$  es el índice de Shanon
- $l$  es el índice de Simpson
- $K$  es una constante que mejora la visualización del índice reduciendo las posiciones decimales
- $k$  es un valor no significativo que se añade para evitar la multiplicación por cero que podría darse en el caso del índice de Margalef para zonas con un solo taxon o un solo tipo de semillas

Se normalizó el índice dentro del conjunto de Islas en porcentaje respecto al valor máximo. Se compararon estos índices con la diversidad detectada mediante estudios moleculares.

### 3.3.2.3 Análisis de semillas de dátiles recuperadas en contextos arqueológicos aborígenes en las Islas Canarias

Se determinó el estado de conservación de las semillas arqueológicas depositadas en museos, herbarios o publicadas en artículos científicos (carbonizadas, momificadas y desecadas).

Se estudiaron las diferentes muestras de semillas arqueológicas a partir de imágenes provistas de escala facilitadas por Jacob Morales.

Sobre las imágenes con escala se midieron o se revisaron las mediciones ya hechas y se describieron el resto de caracteres según se hizo de igual manera con las semillas vivas de las diferentes campañas de recolección. A la vez se incluyeron en la hoja de Excel para poder compararlas con el resto de semillas en el árbol de grupos generado.

Dado que la totalidad de las muestras apareció carbonizada en mayor o en menor grado se calculó experimentalmente el efecto de la carbonización en la forma y tamaño de las semillas actuales. El experimento se llevó a cabo con un microondas.

Se partió de una muestra de la que se seleccionaron doce semillas al azar en buen estado de *P. canariensis* previamente desecadas. Cada una de estas doce semillas se estudió previamente como una muestra normal analizándose las diferentes características y los datos fueron incluidos en la hoja de Excel.

Las semillas fueron colocadas numeradas en un plato apto para microondas y se hornearon durante 10 minutos a máxima potencia (1000 w) (figura 22). Una vez realizado este proceso se volvieron a estudiar cada uno de los parámetros que se habían estudiado previamente al horneado para comprobar su variación.

Con este proceso se pretendía estudiar el proceso de variación de las semillas por el efecto de la carbonización. Se desarrolló una fórmula que relacionaba la semilla originaria con su capacidad de cambio de parámetros, como el tamaño, después de esta carbonización; y de esta manera conseguir aplicar la fórmula de forma inversa para conseguir saber el tamaño aproximado que podría tener una semilla fósil carbonizada en su estado original y poder compararla con las muestras de semillas actuales que hemos estudiado.



**Figura 22. Carbonización experimental con microondas**

1. Muestras de semillas originales. 2. Disposición numerada en el plato. 3. Disposición de la muestra para su horneado en microondas. 4. Resultado de la carbonización por horneado en microondas.

De esta manera se determinaron los coeficientes que relacionan las semillas carbonizadas y sin carbonizar, a la vez que se aplicaron como modelos para recuperar las dimensiones originales de las semillas arqueológicas.

Se generaron modelos gráficos para comparar los tipos de semillas arqueológicas y su relación con la clasificación en tipos de las poblaciones actuales de *P. canariensis*.

### 3.3.2.4 Diversidad de la palmera canaria en cultivo fuera de las Islas Canarias

Se midieron semillas recolectadas en lugares clave (tabla 4) para la historia del cultivo ornamental de *Phoenix canariensis* procedentes de ejemplares de gran tamaño supuestamente procedentes de las primeras plantaciones. En algunos casos se pudieron recolectar de ejemplares que indudablemente correspondían a plantaciones concretas con fecha conocida. Estas semillas se incluyeron en el estudio general y la frecuencia de los distintos tipos se representa agrupada en función de las siguientes unidades geográficas.

Tabla 4. *Unidades geográficas exteriores a las Islas Canarias*

País	Áreas
<b>España</b>	Galicia, Asturias, Castilla- (Castilla La Mancha, Castilla León y Madrid), Aragón y Cataluña, Comunidad Valenciana, Baleares, Murcia, Extremadura, Andalucía
<b>Portugal</b>	Azores, Madeira, Portugal continental
<b>Cabo Verde</b>	Cabo Verde
<b>Francia</b>	Toulon-Marsella-Hyeres, Viveros Vilmorin y otros, Costa Azul
<b>Italia</b>	Liguria-Toscana, Roma, Sicilia y Nápoles
<b>Grecia</b>	Grecia
<b>Chile</b>	Chile
<b>México</b>	México
<b>Cuba</b>	Cuba
<b>USA</b>	USA
<b>Perú</b>	Perú

### 3.3.3 Análisis del flujo de semillas y plantas

Para estudiar el proceso histórico de introducción a lo largo del mundo de la palmera canaria se trabajó con los datos de las muestras de semillas en Excel y con la tabla generada a partir de los datos buscados en BHL y los facilitados por Javier Spalla, Blanca Lasso de la Vega y Manuel Casares, la biblioteca de Kew y las reales sociedades de horticultura de Bélgica y del Reino Unido. Se agruparon las localidades donde se recolectaron muestras de *P. canariensis* en cultivo en 22 grandes zonas, de América (5 zonas) y de Europa (17 zonas).

Se representó la diversidad de las semillas a nivel de grandes zonas en función de los diferentes tipos y se generaron los gráficos correspondientes utilizando Excel.

Se representó la diversidad de las semillas a nivel de grandes zonas en función de los taxones y se generaron los gráficos correspondientes utilizando Excel.

No se calcularon índices de diversidad por las diferencias notables de muestreo.

Se analizó la evidencia histórica disponible para determinar vías y épocas de introducción de los diversos tipos y taxones utilizando los datos de la bibliografía antigua (Tabla 5) y la hoja de Excel generada.



Se generó un modelo probabilístico basada en la teoría de grafos y las cadenas de Markov. En este modelo probabilístico se pretendió encontrar cuales han sido los caminos más importantes de dispersión de la *P. canariensis* a lo largo del mundo. La cadena de Markov es un modelo estadístico de predicciones en el que la posibilidad de que se dé un evento depende de los estados inmediatamente anteriores. La modelización no tiene en cuenta las variables de tipo descriptivo o explicativo, solamente se basa en el análisis de la dinámica interna del sistema (Paegelow *et al.*, 2003).

Tabla 5. *Tipos de documentos revisados*

Tipos	Número	Referencias
<b>Anuncios</b>	50	Anónimo 1883b, Bell 1899, Bell 1902, Bell 1905a, Bell 1905b, Berger 1896a, Berger 1896b, Berger 1896c, Berger 1896d, Dalliere's 1872, Dalliere's 1884, De Cock 1878, De Cock 1879a, De Cock 1879b, De Cock 1879c, De Cock 1879d, De Cock 1879e, De Cock 1879f, De Cock 1880, De Cock 1882, Jackson 1879, Klokner 1904a, Klokner 1904b, Liabaud 1883, Nanz 1892, Peripatetic 1894, Schiller 1897, Schiller 1899a, Schiller 1899b, Schiller 1899c, Schiller 1899d, Schiller 1899e, Schiller 1899f, Schiller 1899g, Schiller 1899h, Schiller 1899i, Schiller 1899j, Schwake 1895a, Schwake 1895b, Schwake 1896a, Schwake 1896b, Seeman 1881, Seeman 1890, Stevens 1893, Taplin 1910, Vaughan's 1897, Watson 1891a, Watson 1891b, Weston 1907, Wildpret 1900.
<b>Artículos y libros</b>	179	Abbott 1878, André 1873, André 1874, André 1879, Andre 1882a, André 1882b, André 1887a, André 1887b, André 1888a, André 1888b, André 1888c, André 1888d, André 1888e, André 1892, André 1893, Anónimo 1876a, Anónimo 1876b, Anónimo 1878, Anónimo 1880, Anónimo 1882, Anónimo 1883a, Anónimo 1883c, Anónimo 1884, Anónimo 1885, Anónimo 1886, Anónimo 1890a, Anónimo 1890b, Anónimo 1890c, Anónimo 1892, Anónimo 1893a, Anónimo 1893b, Anónimo 1893c, Anónimo 1893d, Anónimo 1896a, Anónimo 1897, Anónimo 1898a, Anónimo 1898b, Anónimo 1899, Anónimo 1915, Anónimo 1916, Anónimo 1935, Bailey 1919, Beccari 1890, Blanchard 1891, Blatter 1910, Borzi 1912, Boschère 1891, Boschère 1896, Boschère 1897, Brandt 1885, Braunton 1901, Braunton 1906, Brown 1889, Carriere y André 1888, Carter 1919, Chabaud 1882, Correvet 1891, Courtin 1868, Craight 1891, Cui 1953, Dauthenay 1896, Dean 1892, Delacroix 1905, Delchevalerie 1881, D-Morel 1886, Dörr 1887, Drude 1882, Duchartre 1888, Ducos 1875a, Ducos 1875b, Durieu 1881, Fissant 1887, Fitzwilliam 1895, Flückiger 1885, Gardener 1886, Gardeners 1879, Goeze 1877, Guiraud 1884, Hamilton 1899, Hebebrand 1902, Henderson 1887, Hennings 1898, Hibberd 1873, Hoffmann 1890, Hooker 1894, Hou 1955, Hudson 1882, Jancke 1912, Karr 1883, Koch 1870a, Koch 1870b, Köhler 1889, Kropatsch 1882, Kuntze 1905, Lackner 1885, Legrand 1885, Legrelle 1893, Lester 1883, Licopoli 1881, Linden 1869, Linden 1870, Linden 1883, Linden 1886, Little 1890, Ludwig 1898, Lund 1885, Mahabalé 1963, Marco 1895, Márquez 1884, Mead 1890, Mígula 1934, Miller <i>et al.</i> 1919, Möller 1900, Möller-Erfurt 1890, Moore 1880, Morse 1900, Naudin 1885, Nehrling 1901, Nehrling 1906, Neubert 1873, Nicholson 1890, Nicholson 1901, Oliveira 1871, Otto 1873, Otto 1874, Otto 1874b, Otto 1880, Otto 1881, Otto 1882, Otto 1883, Papworth 1897, Penzig 1886, Philipp 1891, Protheroe 1892, Questel 1946, Regel 1875, Regel 1879a, Regel 1879b, Regel 1880, Regel 1881, Reineman 1897, Ricasoli 1890, Robinson 1869, Robinson 1878, Rodigas 1893, Rodigas 1894, Sadebeck 1877, Sadebeck 1885, Sauvageau 1892, Sauvaigo 1894, Schmeiss 1890, Schulz 1888, Schwerin 1908, Smith 1901, Smith 1906, Starr 1922, Staub 1889, Step 1897, Stone <i>et al.</i> 1897, Strattan 1894, Stubbs 1901, Taubenhaus 1920, Tautwetter 1875, Thays 1880, Thays 1910, Thiselton-Dyer 1889, Thiselton-Dyer 1900, Torrey 1916, Trabut 1892, Vincke 1885, Vivand-Morel 1886, Volkens 1898, Watson 1889, Weitgand 1885, Wettstein 1888, Wittmack 1876, Wittmack 1894, Wittmack 1896
<b>Catálogos</b>	42	Acclimatizing Association 1908, Alegria 1905, Anónimo 1890, Anónimo 1896c, Anónimo 1909, Anónimo 1918, Anónimo 1920, Anónimo 1896b, Berckmans 1893, Berckmans 1898a, Berckmans 1898b, Berger 1901, Clucas 1900, Cox 1890, De Tró 1897, Eberly 1911, Eberly 1912, Viuda e Hijos de Fernández Iglesias 1880, Germain 1902, Germain 1903, Germain 1905, Germain 1906, Giraud 1918, Glen 1918, Glen 1919, Leyva 1920, Martin 1925, Morris & Snow 1913, Pike <i>et al.</i> 1891, Reasoner 1887, Reasoner 1892, Reasoner 1913, Reasoner 1917, Siebrecht & Sons 1908, Siebrecht & Wadley 1889, Siebrecht 1903, Spalla 1921, Stevens 1893, Verschaffelt 1868, Verschaffelt 1869, Veyrat 1894, Wildpret 1880





## 4 Resultados y Discusión

Recogida de muestras en La Gomera. Imagen: F. Alcaráz.



## 4.1 Generalidades

Las semillas del género *Phoenix* muestran diversidad de tamaños, formas, colores, texturas y elementos que hacen de estos caracteres patrones de diferenciación entre las diversas especies.

Con los resultados de los datos de las 1011 muestras de semillas de todo el género que se tenían disponibles se ha generado, mediante el programa DARwin que utiliza el sistema del vecino más próximo, un árbol que ha contribuido a la verificación de la similitud entre las diferentes muestras. Mediante este sistema se han creado las divisiones del conjunto de semillas en 27 grupos. Las diferencias de cada uno de estos grupos las han dado las similitudes que existen entre los miembros del mismo grupo, que lo hacen similar entre sí y diferente a otro grupo. Estas diferencias han sido caracteres tales como las dimensiones, forma, colores, forma de los ápices y las bases de las semillas, situación del micrópilo, forma del surco ventral, etc.

## 4.2 Diversidad morfológica de las semillas

### 4.2.1 *Phoenix canariensis*

En los caracteres representados de los 27 grupos creados prestamos atención a aquellos en los que *P. canariensis* tiene representación que son los que vamos a discutir en el presente trabajo.

A continuación, se presentan las tablas (tabla 6 y tabla 7) con los resúmenes de los caracteres. Marcados en colores están los caracteres de los grupos con presencia de *P. canariensis*.

Tabla 6. *Resumen de los caracteres cuantitativos*

Para los 27 grupos de semillas del género *Phoenix*.

Abreviaturas: Nº Semi.: Número de semillas en el grupo, CANA % GR: porcentaje de *P. canariensis* en el grupo, GR % CANA: porcentaje de *P. canariensis* con el que contribuye este grupo al total del análisis, B/L: anchura/longitud (mm), L: longitud (mm); B: anchura (mm), D: espesor (mm), D/B: espesor/anchura (mm), TD: dimensiones totalizadas (mm<sup>3</sup>), Av: media, “X” 0.050: percentil 5, “X” 0.095: percentil 95.

Grupo	Nº Semi.	CANA % GR	GR % CANA	B/L 0.050	Av 0.050	B/L 0.950	Av 0.950	L 0.050	Av 0.050	L 0.950	B 0.050	Av 0.050	B 0.950	D 0.050	Av 0.050	D 0.950	D/B 0.050	Av 0.050	D/B 0.950	TD 0.050	Av 0.050	TD 0.950
1	780	95.3	19.6	0.5	0.6	0.7	12.8	14.2	15.8	7.8	8.9	9.8	7.0	8.1	9.1	0.9	0.9	1.0	762.4	1035.0	1338.8	
2	506	100.0	13.3	0.5	0.6	0.7	13.2	14.8	16.9	8.0	8.9	9.8	7.1	8.2	9.1	0.9	0.9	1.0	798.2	1095.0	1428.3	
3	597	80.1	12.6	0.5	0.6	0.7	11.6	13.4	15.9	6.9	8.0	9.2	6.2	7.3	8.6	0.8	0.9	1.0	559.3	783.5	1122.3	
4	535	93.8	13.2	0.5	0.6	0.7	12.1	14.2	16.1	6.8	8.5	10.0	6.2	7.8	9.1	0.8	0.9	1.0	542.1	966.1	1387.9	
5	330	0.0	0.0	0.5	0.5	0.6	15.1	17.4	20.0	8.3	9.5	10.7	7.0	8.2	9.4	0.8	0.9	0.9	969.6	1377.4	1864.2	
6	260	50.8	3.5	0.5	0.6	0.6	15.6	18.0	20.8	8.7	10.0	11.2	8.0	9.1	10.2	0.8	0.9	1.0	1151.3	1645.3	2211.1	
7	327	93.0	8.0	0.5	0.5	0.6	14.2	16.3	18.2	7.6	8.7	9.7	6.7	7.9	9.0	0.8	0.9	1.0	791.4	1120.5	1504.8	
8	203	61.1	3.3	0.5	0.6	0.7	12.3	14.7	18.9	7.1	8.4	9.9	6.8	7.8	9.5	0.9	0.9	1.0	641.8	990.7	1595.1	
9	540	99.8	14.2	0.6	0.6	0.7	14.2	15.5	17.0	8.7	9.6	10.5	7.8	8.7	9.5	0.9	0.9	1.0	1015.7	1300.4	1626.0	
10	348	100.0	9.2	0.6	0.7	0.7	14.0	15.9	18.0	9.5	10.5	11.6	8.7	9.6	10.7	0.9	0.9	1.0	1194.3	1599.6	2145.5	
11	238	13.9	0.9	0.4	0.6	0.7	10.7	12.5	15.6	6.0	6.9	7.8	5.4	6.1	7.2	0.8	0.9	1.0	393.9	531.0	700.3	
12	290	13.1	1.0	0.5	0.6	0.8	9.0	10.9	12.9	5.8	6.6	8.0	5.0	5.8	7.1	0.8	0.9	1.0	270.5	421.2	632.6	
13	336	1.8	0.2	0.4	0.5	0.7	8.0	11.5	16.0	4.9	5.9	7.0	4.1	5.1	6.0	0.7	0.9	1.0	178.1	348.8	508.1	
14	159	0.0	0.0	0.4	0.6	0.7	9.8	13.5	16.0	6.3	7.5	9.0	5.8	6.7	8.0	0.8	1.0	1.0	427.6	690.1	1110.6	
15	179	0.0	0.0	0.4	0.5	0.6	8.2	9.2	10.3	3.9	4.5	5.1	3.2	3.7	4.2	0.7	0.8	0.9	109.7	153.8	209.1	
16	975	2.4	0.6	0.4	0.4	0.5	16.3	20.9	26.4	7.7	9.1	10.8	6.7	7.8	9.1	0.8	0.9	0.9	879.4	1530.1	2402.4	
17	367	3.3	0.3	0.3	0.4	0.5	17.1	21.3	26.2	6.7	8.1	9.8	5.9	7.2	8.6	0.8	0.9	0.9	726.4	1279.4	1964.6	
18	194	0.0	0.0	0.3	0.5	0.6	15.0	21.0	27.7	7.8	9.5	11.7	7.0	8.2	10.0	0.7	0.9	1.0	998.8	1666.7	2545.5	
19	643	0.0	0.0	0.3	0.3	0.4	20.2	25.0	29.7	7.1	8.6	10.0	5.9	7.3	8.6	0.7	0.8	0.9	949.9	1596.8	2396.4	
20	90	0.0	0.0	0.2	0.3	0.4	26.9	31.5	36.7	6.7	8.9	10.7	6.3	7.6	8.9	0.7	0.9	0.9	1363.1	2148.9	2934.5	
21	136	0.0	0.0	0.3	0.4	0.5	13.2	20.5	27.5	5.8	7.2	8.7	5.4	6.4	7.6	0.8	0.9	1.0	453.4	967.4	1597.4	
22	163	0.0	0.0	0.3	0.4	0.5	18.7	23.8	28.2	7.1	8.4	10.6	5.9	7.3	9.4	0.8	0.9	0.9	953.9	1480.2	2689.9	
23	154	3.9	0.2	0.2	0.4	0.5	21.8	29.9	41.2	6.7	10.3	12.5	6.1	9.1	11.0	0.7	0.9	1.0	1449.4	2824.3	4187.8	
24	472	0.0	0.0	0.3	0.4	0.6	18.0	23.8	30.4	6.7	9.1	11.1	5.6	7.6	9.4	0.7	0.8	0.9	882.8	1665.7	2654.6	
25	71	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	13.3	19.3	25.0	1.9	5.3	10.0	1.4	3.4	6.4	0.5	0.7	1.0	47.4	501.7	1544.1	
26	1	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	40.0	40.0	40.0	15.0	15.0	15.0	16.9	16.9	16.9	1.1	1.1	1.1	10134.0	10134.0	10134.0	
27	97	0.0	0.0	0.7	0.8	1.1	6.7	8.8	10.5	5.4	7.0	10.9	4.2	5.6	10.9	0.7	0.8	1.0	155.5	402.8	1254.3	

Tabla 7. *Resumen de caracteres cualitativos más destacados*

Para los 27 grupos de semillas del género *Phoenix*.

Abreviaturas: CANA % GR: porcentaje de *P. canariensis* en el grupo, GR % CANA: porcentaje de *P. canariensis* con el que contribuye este grupo al total del análisis

Grupo	CANA % GR	GR % CANA	Forma	Color	Ápice	Base	Superficie de la semilla	Estricción	Micropilo	Surco ventral	Curvatura	Alas
1	95.3	19.6	Elipsoidales	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
2	100.0	13.3	Elipsoidales	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de V	Ninguna	Ninguna
3	80.1	12.6	Elipsoidales	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de V, En forma de U	Ninguna	Ninguna
4	93.8	13.2	Elipsoidales	Marrón	Truncado	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
5	0.0	0.0	Elipsoidales, Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Obtusa	Rugosa, Lisa	Irregular, Longitudinal, Transversal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
6	50.8	3.5	Elipsoidales, Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Truncada	Rugosa, Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
7	93.0	8.0	Elíptica-oblonga	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa, Rugosa	Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna, Dorsiventral	Ninguna
8	61.1	3.3	Elipsoidales, Elíptica-oblonga	Marrón	Obtuso	Truncada, Obtusa	Lisa, Rugosa	Longitudinal	Central	Superficial	Ninguna	Ninguna
9	99.8	14.2	Elipsoidales	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
10	100.0	9.2	Elipsoidales	Marrón	Obtuso	Truncada	Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
11	13.9	0.9	Elipsoidales, Elíptica-oblonga, Ovoide-Conica-Triangular	Marrón	Obtuso	Obtusa	Lisa, Rugosa	Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
12	13.1	1.0	Elipsoidales, Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Obtusa, Truncada	Rugosa, Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
13	1.8	0.2	Elíptica-oblonga, Elipsoidales, Cilíndrica	Marrón; Crema	Obtuso	Obtusa	Rugosa, Lisa	Longitudinal	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
14	0.0	0.0	Elipsoidales, Elíptica-oblonga	Grísáceo; Crema	Obtuso	Obtusa, Truncada	Rugosa, Lisa	Longitudinal	Central	Superficial, En forma de U	Dorsiventral	Ninguna
15	0.0	0.0	Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Truncada	Lisa	Ninguna	Central	En forma de U	Ninguna	Ninguna
16	2.4	0.6	Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Obtusa, Truncada	Rugosa	Irregular, Transversal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
17	3.3	0.3	Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso	Obtusa, Aguda	Rugosa, Lisa	Transversal, Irregular, Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
18	0.0	0.0	Ovoide-Conica-Triangular	Marrón; Crema	Obtuso; Agudo	Truncada, Obtusa, Aguda	Rugosa	Irregular, Transversal	Central	En forma de U, En forma de V	Dorsiventral	Ninguna
19	0.0	0.0	Cilíndrica	Marrón; Crema	Obtuso	Truncada, Obtusa, Aguda	Rugosa, Lisa	Irregular, Transversal	Central	En forma de V, En forma de U	Ninguna	Ninguna
20	0.0	0.0	Cilíndrica	Marrón; Crema	Obtuso; Agudo	Aguda, Obtusa, Truncada	Lisa	Transversal	Central	En forma de U, En forma de V; Superficial	Dorsiventral	Ninguna
21	0.0	0.0	Cilíndrica	Marrón; Crema	Obtuso; Agudo	Aguda, Obtusa, Truncada	Rugosa, Lisa	Irregular	Central	Superficial	Ninguna	Ninguna
22	0.0	0.0	Cilíndrica, Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso; Agudo	Oblicua	Lisa	Irregular, Transversal, Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Ninguna	Ninguna
23	3.9	0.2	Elíptica-oblonga, Cilíndrica, Ovoide-Conica-Triangular	Marrón; Crema	Obtuso	Truncada, Obtusa, Oblicua	Rugosa, Lisa	Transversal, Irregular, Longitudinal	Central	En forma de U, En forma de V	Dorsiventral	Ninguna
24	0.0	0.0	Fusiforme, Elíptica-oblonga	Marrón; Crema	Obtuso; Agudo	Aguda, Obtusa, Truncada	Rugosa, Lisa	Irregular, Transversal	Central	En forma de V, En forma de U, Superficial	Ninguna	Alas
25	0.0	0.0	Fusiforme, Elíptica-oblonga, Cilíndrica	Marrón	Obtuso; Agudo	Aguda, Obtusa, Truncada	Rugosa	Irregular	Central	Superficial, En forma de U	Ninguna	Ninguna
26	0.0	0.0	Elíptica-oblonga	Desconocido	Obtuso	Obtusa	Rugosa	Irregular	Central	Superficial	Ninguna	Ninguna
27	0.0	0.0	Globosa, Hemisférica	Marrón; Negro	Obtuso	Obtusa	Lisa	Ninguna	Basal	Superficial	Ninguna	Ninguna

De entre los diferentes grupos de semillas nos centramos en aquellos que contienen semillas de *P. canariensis* que son los grupos: **1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 23**. De estos grupos destacamos grupos que tienen más de un 50% de las semillas de palmera canaria como son los grupos: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 10. Y los **grupos que contienen el 90,1% del total de semillas de *P. canariensis*** del conjunto este análisis son los grupos: **1, 2, 3, 4, 7, 9 y 10**. Centraremos la descripción en los grupos que tienen mayor número de semillas de palmera canaria y que contribuyen con un mayor peso al total de *P. canariensis*.

#### 4.2.1.1 Grupo 1

Este grupo está compuesto por las mediciones de **780 semillas**. El **95%** de semillas de este grupo pertenece a diferentes variedades y poblaciones de la especie *P. canariensis*. Del total de semillas de palmera canaria del conjunto de este análisis el **19,6%** están en este grupo (figura 23).

Las semillas que lo componen tienen una **longitud** entre 11 a 17mm, aunque el mayor porcentaje se encuentran **entre 13 y 15 mm (73%)**. La **longitud media** de estas semillas es de **14,2 mm**. La **anchura media** es de **8,9 mm**. El rango de **la anchura** está **entre 8 y 10 mm** y el del **espesor**

entre 5 a 12 mm siendo el 88% de las semillas de entre 7 a 9 mm. El **espesor medio** es de **8,1 mm**. Las dimensiones totalizadas se encuentran entre 600 y 1500 mm<sup>3</sup>, aunque la mayor parte de estas semillas tiene un **volumen** de **850 a 1150 mm<sup>3</sup>**. La media de las **dimensiones totalizadas** es de **1035 mm<sup>3</sup>** siendo por tanto estas semillas de un tamaño medio comparado con el resto de semillas de otros grupos.

El 53% de las semillas de este grupo son **Elíptico-oblongas**, el 33% **elipsoidal** y el 10% cilíndrico lineal. Siendo la forma de la semilla esto un factor diferenciador, pero no determinante. El 64% de las semillas presenta **pergamino**. Y el 69% tiene un **color crema** mientras que el 29% es de color marrón.

El **ápice** de las semillas de este grupo es en un 96% **obtuso** y la **base** en el 84% de estas semillas es **obtusa**.

La **superficie es rugosa** en el 74% de las semillas mientras que en 25% es lisa. **Estriadas longitudinalmente** en el 71% de los casos. Presentan **micrópilo central** el 100% de las semillas.

En cuanto a la forma del **surco ventral** en el 86% de estas semillas tiene **forma de U**. La mayor parte de estas semillas no presentan curvatura ni tiene protuberancias tipo crestas o alas.

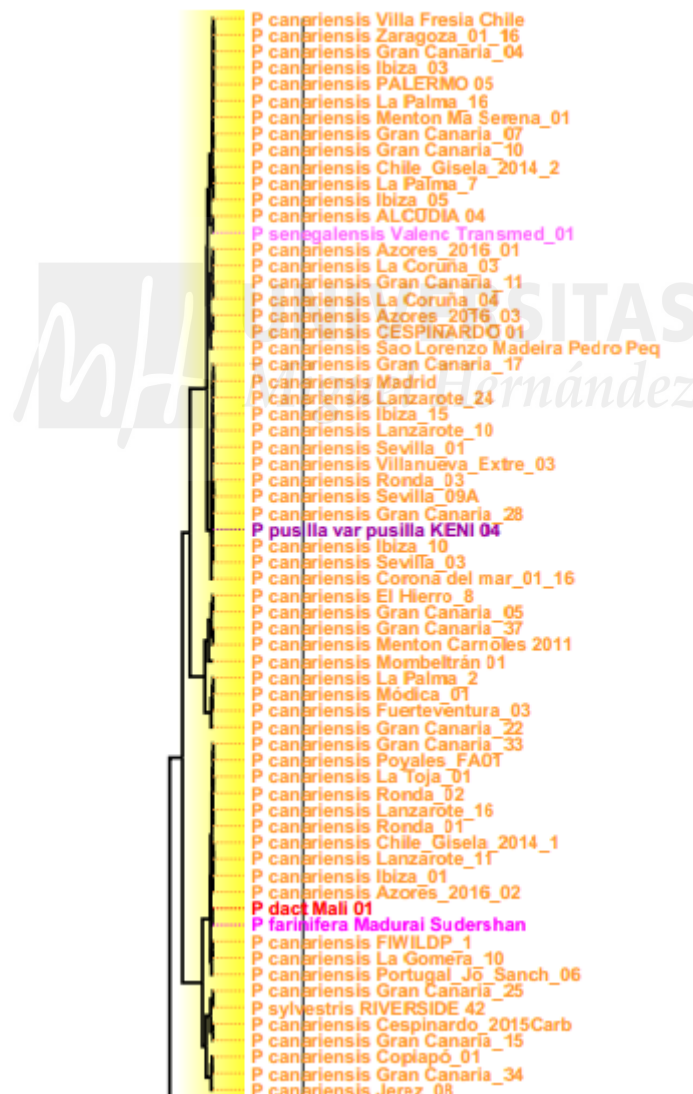


Figura 23. Grupo 1 del árbol de Ward

En este grupo se encuentran las *P. canariensis* de diversas zonas geográficas entre ellas varias de la isla Gran Canaria y otras más alejadas como Mentón en Francia. Dentro de este grupo observamos una muestra de semillas de los ejemplares *P. senegalensis* (*P. canariensis* de frutos rojo-azulados), *P. dactylifera*, una *P. pusilla* y una *P. farinifera*.

#### 4.2.1.2 Grupo 2

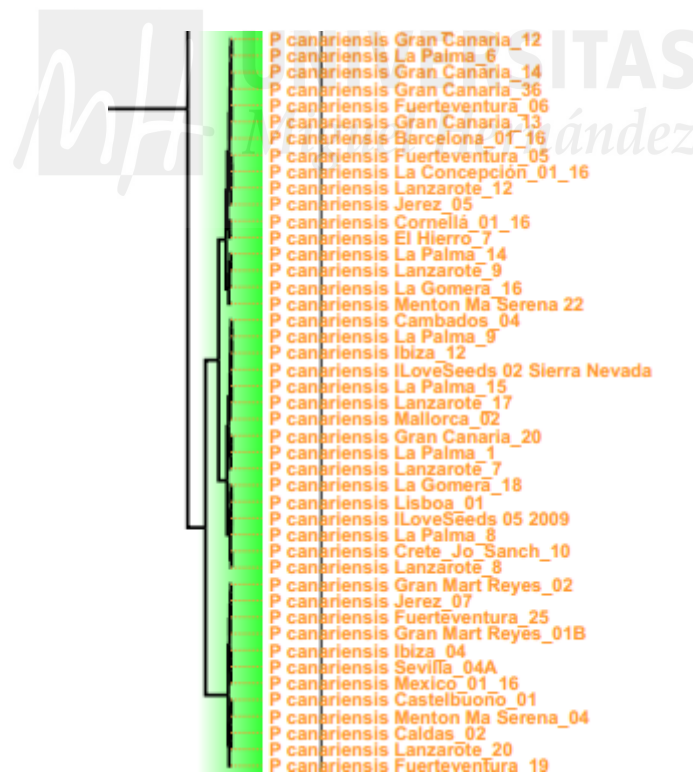
El **100%** de semillas de este grupo son *P. canariensis* que está compuesto por un total de **506 semillas**. Un **13,3% del total de las semillas de palmera canaria** analizadas está en este grupo (figura 24).

La **longitud media** es estas semillas es de **14,8 mm**. Las longitudes están entre 11 y 19 mm, siendo el 58,9% de semillas de este grupo de entre 13 a 15 mm de longitud, el 33,2% entre 15 y 17 mm. Las anchuras están entre 7 y 11 mm, estando el 49,6% de las semillas en anchuras desde los 8 a los 9 mm, y el 43,87% entre 9 y 10 mm. La **media de las anchuras** de las semillas de este grupo es de **8,9 mm**.

En cuanto a los espesores de las semillas van desde los 5 a los 12 mm, estando el 90,5% de las semillas en espesores de entre 7 y 9 mm. El **espesor medio** de este grupo es de **8,2 mm**. La media de las dimensiones totalizadas para estas semillas es de **1095 mm<sup>3</sup>**, siendo el rango de estas dimensiones para las muestras de entre 600 a 1900 mm<sup>3</sup>, estando el 57,3% de las semillas en un rango de 850 a 1150 mm<sup>3</sup>.

En cuanto a la forma el 98,81% de las semillas tiene la **forma elipsoidal**. Presentan pergamino el 0,2% de las semillas. El **color** es **marrón** en el 97,6% de los casos y **crema** en el 12,9% de las semillas, siendo estos caracteres a veces coincidentes en la misma semilla.

El **ápice es obtuso** en el 99,6% y la **base truncada** en el 100% de los casos. La **superficie es lisa** en el 97,8% de las semillas y estriada longitudinalmente en el 100% de los casos. No presentan arrugas y el micrópilo es central en el 100% de los casos. El surco ventral es en forma de V en el 98% de las semillas y no presentan curvatura ni protuberancias tipo crestas o alas.



**Figura 24.** Grupo 2 del árbol de Ward.

Este grupo está compuesto al 100% por semillas de palmera canaria, muchas de ellas provenientes de las propias Islas Canarias. El tamaño es similar al del grupo anterior, la única diferencia es que en este grupo el surco ventral es en forma de V y en el anterior de U.



#### 4.2.1.3 Grupo 3

En este grupo 3 el **80%** de las semillas son de la especie *P. canariensis* y contribuye con el **12% del total de semillas** de palmera canaria analizadas. En este grupo se incluyen **597 semillas** (figura 25).

La **longitud media** de estas semillas es de **13,4 mm** siendo ligeramente inferiores en tamaño a las del grupo anterior. El rango de longitudes de este grupo va desde los 9 a los 19 mm, estando el 43,5% de semillas en rangos de 11 a 13 mm, y el 45,9% en rangos de 13 a 15 mm. Las anchuras van desde los 5 a los 11 mm encontrándose el mayor porcentaje de semillas en rangos que van desde 7 a 8 mm (en el 49,9%) y de 8 a 9 mm (36,3%). La **anchura media** es de **8 mm**. En cuanto al **espesor medio** es de **7,3 mm** moviéndose estas semillas en rangos que van de 4 a 12 mm, encontrándose la mayoría en rangos de espesor de entre 5 a 7 mm (39%) y 7 a 9 mm (59,3%).

En cuanto a las dimensiones totalizadas de las semillas se mueven en rangos desde 250 a 1500 mm<sup>3</sup>, estando el 60,3% en el rango de 600 a 850 mm<sup>3</sup>. La media de la **dimensión totalizada** para este grupo es de **783,5 mm<sup>3</sup>**.

La **forma es elipsoidal** en el 81,5% de unos casos y **elíptico-oblonga** en el 17,76% de los otros. Por tanto, podemos decir que son semillas elipsoidales mayoritariamente. Presentan pergamino el 2,5% de las semillas estudiadas. El **color es marrón** en el 96,5% de las semillas y **crema** en el 12,9%.

Los **ápices son obtusos** en el 98% de las muestras y las **bases truncadas** en el 84,1%. Presentan mucrón en el ápice y en la base un 1% de semillas. El 93,1% de las semillas tienen la **superficie lisa y estriadas** longitudinalmente en el 95,6% de los casos. Presentan arrugas transversales un 2% de las muestras y el **micrópilo es central** en el 99,8%. El **surco ventral en forma de V** en el 58,1% y en **forma de U** en el 41%. No tiene curvatura ni crestas o alas.

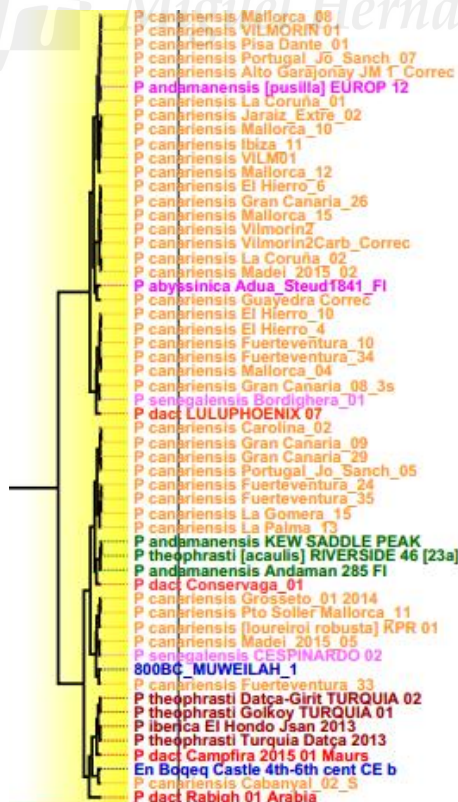


Figura 25. Grupo 3 del árbol de Ward.

Las semillas de este grupo son en general de tamaño algo inferior que los grupos anteriores. Este grupo no es tan homogéneo como el anterior puesto que presentan semillas de otras especies como *P. abyssinica*, *P. theophrasti*, *P. iberica*, *P. dactylifera*, *P. andamanensis*, y alguna arqueológica.

En este grupo están presentes semillas de *P. canariensis* de distintas islas y varias del productor de semillas francés Vilmorin.

#### 4.2.1.4 Grupo 4

En este grupo el **93,8%** de las semillas son de tipo canaria, y contribuye al **13,2%** del total de semillas de *P. canariensis* analizadas. Este grupo lo componen las mediciones de **535 semillas** (figura 26).

La **longitud media** es de **14,2 mm** moviéndose en un rango de longitudes que van desde los 7 a los 21 mm, si bien los rangos con mayor peso son de 13 a 15 mm (58,5%) y de 15 a 17 mm (24,7%). Los rangos de anchuras de estas semillas van desde los 5 a los 11 mm, siendo los rangos con más peso de 7 a 8 mm (15,1%), de 8 a 9 mm (49,3%) y 9 a 10 mm (24,7%). La **media de la anchura** de estas semillas es de **8,5 mm**. Y su **espesor medio** es de **7,8 mm**, moviéndose en espesores de 5 a 7 mm (17,6%) y de 7 a 9 mm (76,3%).

En cuanto a las dimensiones totalizadas los rangos en que estas se mueven van desde los 250 a los 1900 mm<sup>3</sup>, siendo el rango más importante de los 850 a los 1150 mm<sup>3</sup> (47,3%). La **media de las dimensiones totalizadas** es de **966,1 mm<sup>3</sup>**.

Son por tanto semillas más grandes que las de grupo 3 pero inferiores en tamaño a las semillas de grupos 1 y 2.

La **forma es elipsoidal** en el 91% de los casos, y **elíptico-oblonga** en el 8,2%. Las semillas presentan pergamino el 2,8% y su **color es marrón** en el 95,3%, y **crema** en el 2,8%. Los **ápices son truncados** en el 96,4% de las semillas y las **bases** en un 97,8% también son **truncadas**, lo que marca la diferencia con las semillas de los grupos anteriores. La **superficie es lisa** en el 93,8% de las semillas y tiene **estrías longitudinales** en el 98,1%. Las arrugas no son destacables en estas semillas y el **micrópilo es central** en el 98,8% de los casos. Los **surcos** son en **forma de U** en el 60,9% y en **forma de V** en el 37,8%.

Presentan curvatura un 2,8% de las semillas, y no tienen protuberancias tipo crestas o alas.

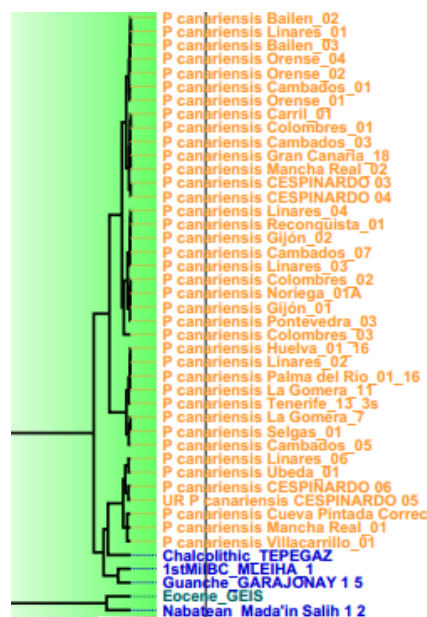


Figura 26. Grupo 4 del árbol de Ward.

Este grupo es mayoritario de palmera canaria y una pequeña parte de semillas arqueológicas entre ellas una arqueológica de la Islas Canarias. Hay varias semillas de *P. canariensis* del norte de España como Orense, Cambados (Pontevedra) o Gijón, junto con semillas del interior peninsular como Linares (Jaén) o Mancha Real (Jaén)

#### 4.2.1.5 Grupo 6

Este grupo lo conforman **50,8%** de semillas de *P. canariensis*, y contribuye al **3,5%** del total de semillas de palmera canaria analizadas. En este grupo se midieron **260 semillas** (figura 27).

La **longitud media** de las semillas de este grupo es de **18 mm**, moviéndose los rangos de longitudes entre 13 a 25 mm, encontrándose la mayor parte de semillas en un rango de 17 a 19 mm (49,2%). Los rangos de anchura van desde los 7 a los 13 mm, siendo el rango de anchura mayoritario de entre 9 a 10 mm (41,2%) y de 10 a 11 mm (35,4%). La **anchura media** es de **10 mm**. Y en cuanto al **espesor** la media es de **9,1 mm**, moviéndose en rangos que van de los 7 a los 9 mm (47,3%) y de los 9 a los 12 mm (52,7%).

Las dimensiones totalizadas se mueven de los 850 a los 2850 mm<sup>3</sup> siendo los rangos más representativos el de los 1150 a 1500 mm<sup>3</sup> (30,8%), de 1500 a 1900 mm<sup>3</sup> (37,3%) y de 1900 a 2350 mm<sup>3</sup> (25,4%). La **media de las dimensiones totalizadas** es de **1645,3 mm<sup>3</sup>**.

En cuanto a la **forma** el 66,5% de las semillas que conforman este grupo son **elíptico-oblongas** y el 31,1% son **elipsoidales**. Presentan pergamino el 50,7% de las semillas y los **colores** van desde el **crema** (64,2%) al **marrón** (54,23%).

El **ápice** de la semilla es **obtusos** en el 97,3% y presenta mucrón en un 3,9%. Las **bases** de las semillas son **truncadas** en un 98,5% y no presentan mucrón. La **superficie es lisa** en el 44,6% y **rugosa** en el 55,4%. Son semillas **estriadas longitudinalmente** en un 96% y presentan **arrugas irregulares** en un 6,5% y **surcadas transversalmente** en un 8,1%. El 100% de los **micrópilos son centrales**. Y el **surco ventral** es en **forma de U** en un 96,2% de las semillas. No presentan curvatura ni protuberancias tipo crestas o alas.

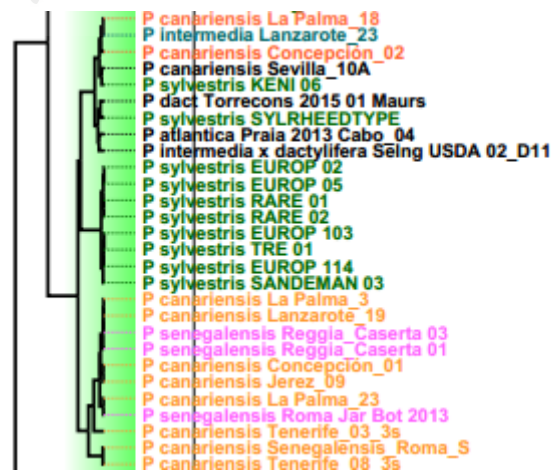


Figura 27. Grupo 6 del árbol de Ward.

La mayor parte de este grupo son del tipo *P. canariensis* junto con otras especies (*P. senegalensis*, *P. atlantica* y *P. sylvestris*) así como alguna híbrida, Es el grupo con las semillas de palmera canaria más grandes que hay y destacan varias *P. senegalensis*.

#### 4.2.1.6 Grupo 7

El **93%** de las semillas de este grupo pertenecen a la especie *P. canariensis* y sus híbridos o formas de transición con *P. dactylifera*. Contribuyen a la **totalidad de palmeras canarias** analizadas en todos los grupos con un **8%**. Para este grupo se realizaron mediciones de **327 semillas** (figura 28).

Los rangos de longitudes de las semillas de este grupo van desde los 13 a los 23 mm, siendo el rango de longitud con mayor importancia de 15 a 17 mm (62,4%). La **longitud media** de las semillas de este grupo es de **16,3 mm**. La **anchura media** es de **8,7 mm**, con un rango más importante entre 8 y 9 mm con un 54,7% de semillas. En cuanto al espesor, el rango más importante es el de 7 a 9 mm con un 85,6% de semillas en este rango, siendo la **media de los espesores** de **7,9 mm**.

Las **dimensiones totalizadas medias** son de **1120,5 mm<sup>3</sup>**, moviéndose las semillas en rangos que van desde los 600 a los 1900 mm<sup>3</sup> siendo los rangos más destacados el de 850 a 1150 mm<sup>3</sup> (48,6%) y de 1150 a 1500 mm<sup>3</sup> (36,4%).

La forma de las semillas es **elíptico-oblonga** en un 89% de los casos y **elipsoidal** en un 11%. **Presentan pergamino** en un 14,1% y sus colores son el **crema** (36,4%) y el **marrón** (84,7%). El **ápice es obtuso** en un 97,86% de las semillas y mucronado en un 1,5%. **Las bases** de las semillas son **truncadas** en un 88,1% de los casos.

La **superficie es lisa** en un 74% y son **semillas estriadas longitudinalmente** en un 86,9%. Presentan **arrugas irregulares** en un 9,2% y **surcadas transversalmente** en un 6,7%. El **micrópilo es central** en el 100% y los **surcos ventrales** en **forma de U** en un 63% y **de V** en un 32%. Son **semillas con curvatura** en el 22% de las semillas y no presentan protuberancias tipo crestas o alas.

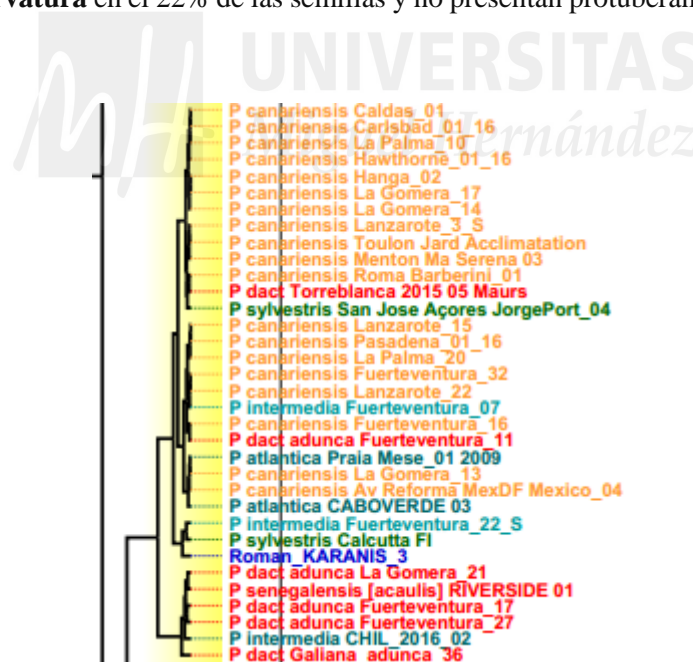


Figura 28. Grupo 7 del árbol de Ward.

En este grupo no solo encontramos palmera canaria, sino que también *P. sylvestris*, *P. dactylifera*, híbridos con *P. canariensis*, *P. atlantica* y una muestra de semillas fósiles. Hay varias semillas de la isla de Fuerteventura y de Lanzarote procedentes de ejemplares con caracteres vegetativos y del fruto intermedios entre *P. dactylifera* y *P. canariensis*.

#### 4.2.1.7 Grupo 8

Este grupo está formado por semillas de *P. canariensis* en un **61,1%** y contribuye al **total de las semillas** de palmeras canarias analizadas con un **3,3% del total**. Para este grupo se analizaron **203 semillas** (figura 29).

La **longitud media** de las semillas es de **14,7 mm**, encontrando un rango de dimensiones que va desde los 9 a los 23 mm, siendo el rango más representativo del grupo el de los 13 a los 15 mm con un 46,8% de las semillas en estos márgenes.

La anchura de las semillas se mueve entre los 6 y los 13 mm, siendo el rango más representativo el de los 8 a 9 mm con un 50,7% de semillas en este. La **anchura media** es de **8,4 mm**. El **espesor medio** es de **7,8 mm** teniendo las semillas unos espesores que van desde los 5 a los 12 mm siendo el rango más representativo de los 7 a 9 mm con un 78,3%.

Las dimensiones totalizadas van desde los 400 a los 2350 mm<sup>3</sup> siendo los rangos más representativos los de 600 a 850 mm<sup>3</sup> (33%) y el de los 850 a 1150 mm<sup>3</sup> (43,4%). La **dimensión totalizada media** es de **990,7 mm<sup>3</sup>**.

La **forma es elipsoidal** en un 53,2% de los casos y **elíptico-oblonga** en un 46,8%. **Presentan pergamino** en un 27,6%. Las semillas son de **color crema** en un 50,3% y **marrón** en un 85,7%. El **ápice es obtuso** en un 95,1% de los casos y presentan mucrón un 2,5% de las semillas. La **base es obtusa** en el 33% de las muestras o **truncada** en el 66%.

La **superficie es lisa** en el 77,3% y **rugosa** en el 22,7%, **estriadas longitudinalmente** en el 92,1% y **con arrugas surcadas transversalmente** en el 5,9%. El micrópilo es central (100%) y el **surco ventral no es pronunciado** en el 87,2% siendo en **forma de U** en el 9,9%. No presentan curvatura ni protuberancias en forma de cresta o alas.

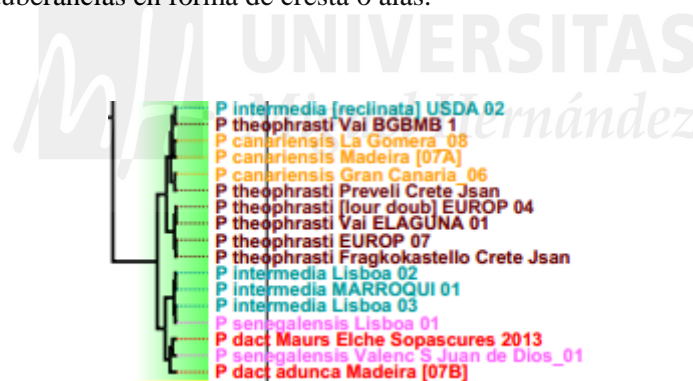


Figura 29. Grupo 8 del árbol de Ward.

En este grupo no sólo hay palmera canaria, sino que también hay híbridos, *P. theophrasti*, *P. senegalensis* y *P. dactylifera*. Es un grupo heterogéneo que reúne semillas de un tamaño intermedio de varias especies.

#### 4.2.1.8 Grupo 9

El **99,8% de las semillas de este grupo** son de *P. canariensis* y contribuyen con un **14,2% al total** de semillas de palmera canaria estudiadas en este trabajo siendo uno de los grupos con mayor representación tras el grupo 1. Para este grupo se analizaron **540 semillas** (figura 30).

La **longitud media** de las semillas es de **15,5 mm**, Los rangos de longitudes van de los 11 a los 19 mm, siendo el rango más representativo el de 15 a 17 mm (72,2%). La **anchura media** es de **9,6 mm**, siendo el rango de medidas de entre 6 a 13 mm siendo el rango con mayor representatividad de 9 a 10 mm con el 67,6% de las semillas dentro de este. En cuanto al espesor, este se mueve en

un rango de los 5 a los 12 mm, siendo el rango más importante el de los 7 a 9 mm (73,5%). El **espesor medio** es de **8.7 mm**.

La **dimensión totalizada media** es de **1300,4 mm<sup>3</sup>**. Las dimensiones se mueven en un rango que va desde los 400 a los 2350 mm<sup>3</sup>, siendo el rango más representativo el de los 1150 a 1500 mm<sup>3</sup> (67,4%).

La **forma de las semillas** del grupo es **elipsoidal** (98,5%) y de colores **crema** (18,7%) y **marrón** (94,1%). No presentan pergamino. Su **ápice es obtuso** en el 100% de los casos y la **base truncada** en el 99,4%. La **superficie** de las semillas es **lisa** (97,6%), **estriada longitudinalmente** (100%) y con **micrópilo central** (100%). No presenta arrugas transversales ni irregulares.

El **surco ventral** es en **forma de U** en el 97,4%. No presentan curvatura ni protuberancias tipo crestas o alas.

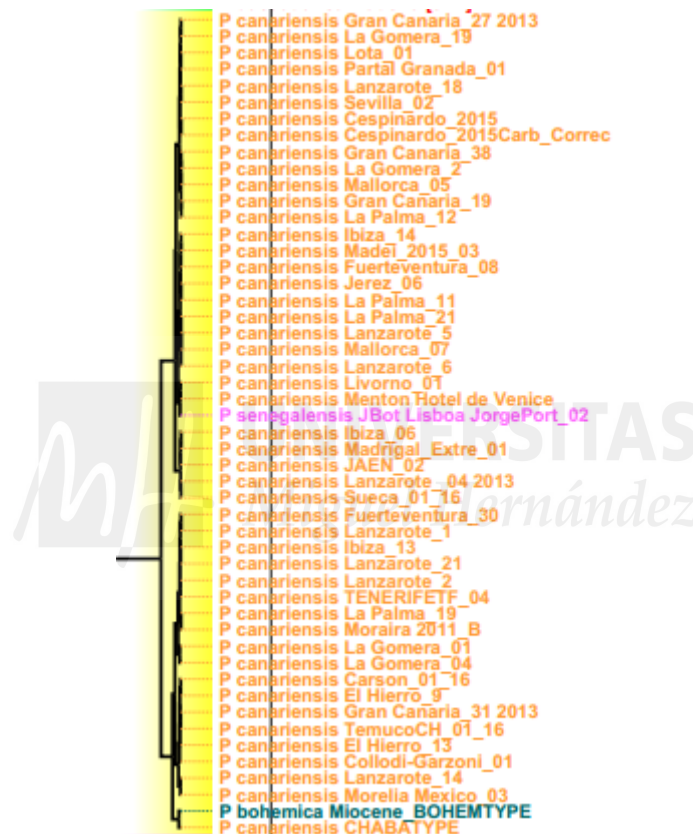


Figura 30. Grupo 9 del árbol de Ward.

Este grupo está compuesto casi en su totalidad por palmera canaria y una *P. senegalensis* junto con una semilla fósil del mioceno. En este grupo se observan semillas de todas las islas e incluso de zonas más lejana como México.

#### 4.2.1.9 Grupo 10

Este grupo está **compuesto al 100%** por semillas de *P. canariensis* y contribuye con un **9,2% al total** de semillas de palmera canaria analizadas en este estudio. Este grupo está compuesto por las mediciones de **348 semillas** (figura 31).

La **longitud media** de estas semillas es de **15,9 mm** moviéndose las semillas en un rango de longitudes desde los 11 a los 23 mm. Los grupos de rangos de longitudes más representativos son de 13 a 15 mm (25,9%), de 15 a 17 mm (57,5%) y 17 a 19 mm (13,5%). La **anchura media** es de **10,5 mm** siendo el rango más representativo el de 10 a 11 mm (61,8%). El **espesor medio** es de **9,6**

mm siendo el rango de espesores de estas semillas desde 7 a 12 mm, con el rango de 9 a 12 mm como más representativo (88,2%).

La **dimensión totalizada media** es de **1599,6 mm<sup>3</sup>**. Los rangos de dimensiones totalizadas que tienen las semillas de este grupo van desde 850 a 2850 mm<sup>3</sup>. Los rangos más destacables son de 1150 a 1500 mm<sup>3</sup> (33,6%) y 1500 a 1900 mm<sup>3</sup> (53,2%).

La **forma** de estas semillas es **elipsoidal** (95,1%) y de **color crema** (33,3%) y **marrón** (86,5%). El **ápice** de las semillas es **obtusos** (94,5%) y la **base truncada** (100%). La **superficie** es **lisa** (95,7%) y **estriada longitudinalmente** (100%). Presenta arrugas longitudinales irregulares en el 2,9% de los casos. El **micrópilo** es **central** (100%) y los **surcos ventrales** en **forma de V** (31,9%) y en **forma de U** (64,1%). Apenas presentan curvatura (1,2%) y no tiene protuberancias tipo crestas o alas.

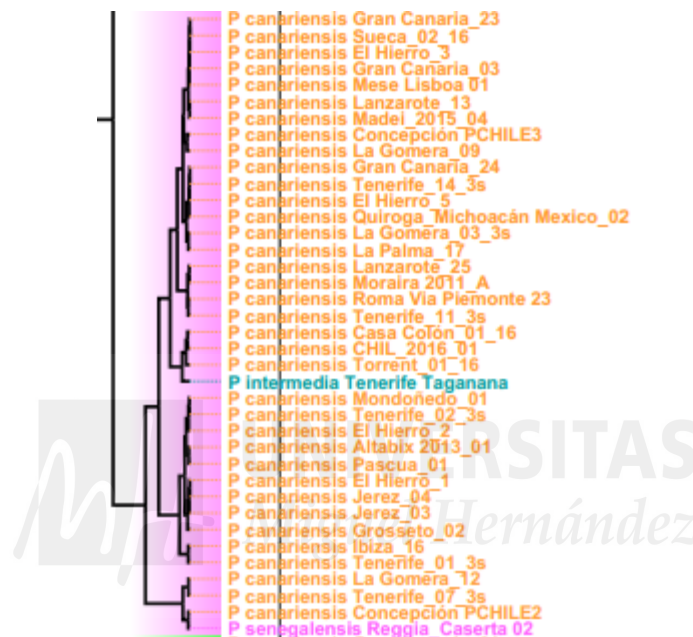


Figura 31. Grupo 10 del árbol de Ward.

El grupo está compuesto por semillas de palmera canaria de las islas y de zonas más lejanas como Jerez u otros países como Chile o Roma en Italia. También hay en este grupo una *P. senegalensis*.

#### 4.2.1.10 Grupo 11

Este grupo contiene un **13,9% de semillas de palmera canaria** y contribuye con un **0,9% al total de semillas** de *P. canariensis* medidas para este estudio. Este grupo está compuesto por **238 semillas** (figura 32).

Puesto que este grupo tiene poco porcentaje de *P. canariensis* y contribuye poco en el total de semillas de palmera canaria analizadas lo describimos más sucintamente, al igual que los siguientes grupos, que tienen un peso del total de semillas de la especie menor al 1%.

Las semillas tienen una longitud media de 12,5 mm y una anchura media de 6,9 mm. Su espesor medio es de 6,1 mm. Las dimensiones totalizadas medias son de 531 mm<sup>3</sup>.

Son semillas con forma elipsoidal, elíptico-oblonga u ovoide-cónica-triangular. De color marrón con ápice obtuso y base obtusa. La superficie de la semilla es lisa o rugosa y presentan estrías

longitudinales. El micrópilo es central y el surco ventral en forma de U o de V. No tienen curvatura ni alas.

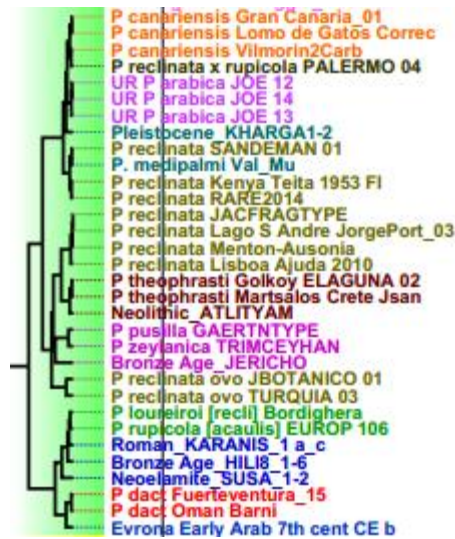


Figura 32. Grupo 11 del árbol de Ward.

El porcentaje de palmera canaria es bajo en este grupo compuesto también por híbridos, semillas fósiles, *P. theophrasti*, *P. reclinata*, *P. loureiroi*, *P. rupícola*, *P. dactylifera* y *Phoenix* “medipalm”. A este grupo pertenecen dos semillas con las dimensiones corregidas tras el experimento de la carbonización. Una arqueológica y otra comercial como son la de Lomo de los Gatos y Vilmorin respectivamente.

#### 4.2.1.11 Grupo 12

Este grupo tiene un **13,1% de palmeras canarias** y contribuye con **el 1% al total** de *P. canariensis* analizadas en este trabajo. Este grupo está compuesto por las mediciones de **290 semillas** (figura 33).

La longitud media de las semillas es de 10,9 mm y presentan una anchura de 6,6 mm. El espesor medio es de 5,8 mm. Tienen unas dimensiones totalizadas medias de 421,2 mm<sup>3</sup>.

Son semillas elipsoidales o elíptico-oblongas, de color marrón-crema. El ápice es obtuso y la bases obtusa o truncada. La superficie puede ser rugosa o lisa, con estrías longitudinales y el micrópilo central. El surco ventral es en forma de U y no presenta curvaturas ni alas.

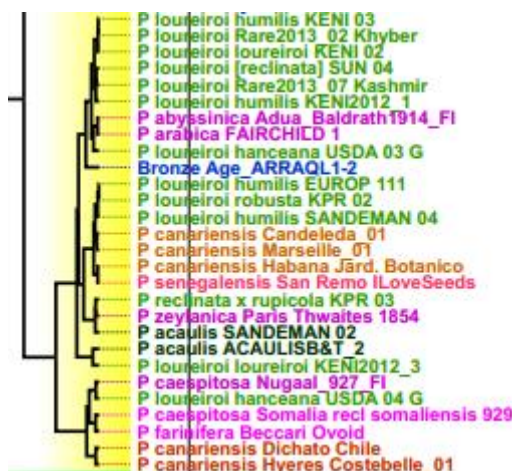


Figura 33. Grupo 12 del árbol de Ward.





La longitud media de estas semillas es de 20,9 mm. Su anchura media es de 9,1 mm y su espesor medio es de 7,8 mm. Las dimensiones totalizadas medias son de 1530,1 mm<sup>3</sup>.

Son semillas elíptico-oblongas, de color marrón o crema. El ápice es obtuso y la base obtusa o truncada. De superficie rugosa y con estrías irregulares y transversales. El micrópilo es central. El surco ventral es en forma de U o de V. No presentan protuberancias tipo crestas o alas.

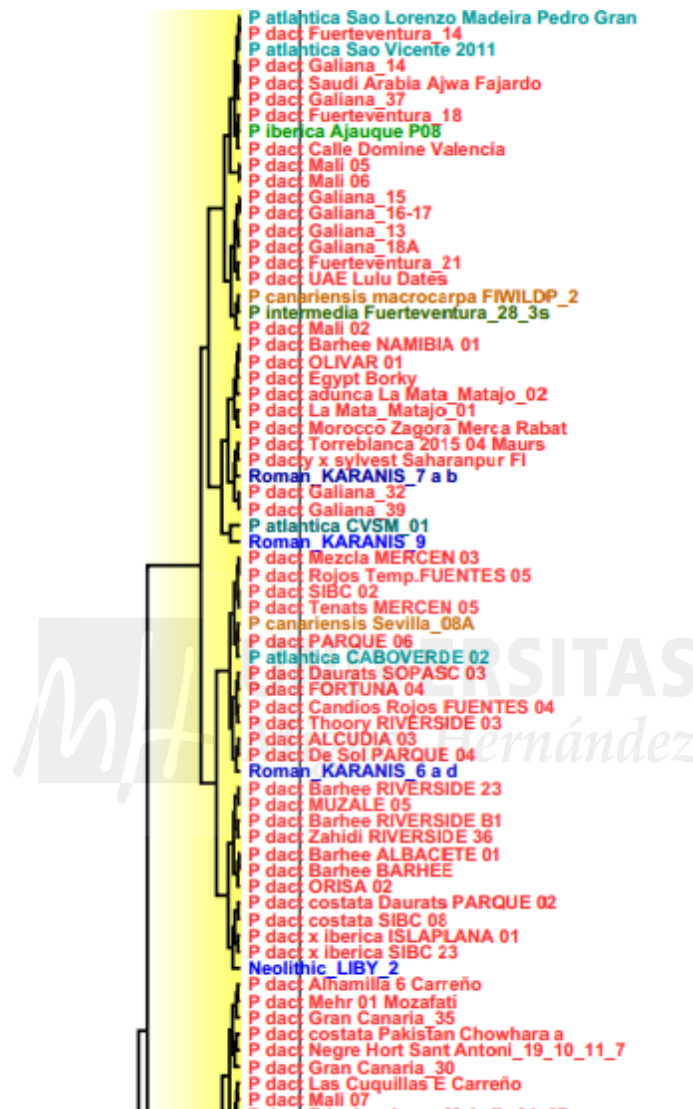


Figura 35. Grupo 16 del árbol de Ward (1)

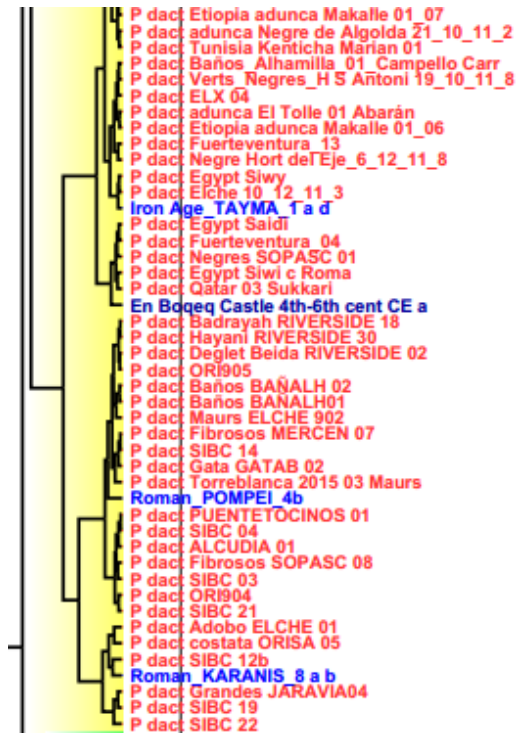


Figura 36. Grupo 16 del árbol de Ward (2).

Es un grupo compuesto en su amplia mayoría por *P. dactylifera*. Encontramos varios fósiles en este grupo, lo que podrían indicarnos la antigüedad del mismo. Dentro de este grupo hay una *P. canariensis* de frutos grandes de Wildpret (figura 37 y figura 38) (*P. canariensis macrocarpa* FIWILDP\_2). Las mediciones de estas semillas se hicieron en las muestras del pliego del herbario que datan del siglo XIX. Podemos plantear varias hipótesis al respecto:

1. El estado de estas semillas con estrías y arrugas que debido a la antigüedad y la sequedad puede que haya hecho que acaben en este grupo donde las semillas presentan esas estrías de forma natural.
2. Que realmente la *P. canariensis* de fruto grande de Wildpret sea un híbrido o una variedad más próxima a *P. dactylifera*.

También encontramos en este grupo una *P. canariensis* de Sevilla, que puede ser un híbrido más que una palmera canaria (Sevilla\_08A).



Figura 37. Muestra de semillas Sevilla\_08A



**Figura 38.** Ejemplar Sevilla 08A de los Reales Alcázares

Este ejemplar del que se recogieron muestras de semillas, **Sevilla\_08A**, se encuentra en los jardines de los Reales Alcázares de Sevilla, tiene de unos 15 a 20 años, hojas glaucas (figura 38) y dátiles medianos pero alargados (figura 37). Por lo que vemos que tiene caracteres más de un híbrido que de una *P. canariensis*.

#### 4.2.1.14 Grupo 17

En este grupo encontramos **un 3,3% de palmeras canarias** y este grupo contribuye con un **0,3% al total de *P. canariensis*** analizadas. Este grupo está formado por los datos de **367 semillas** del género *Phoenix* (figura 39).

La longitud media de las semillas de este grupo es de 21,3 mm. Su anchura media es de 8,1 mm y su espesor medio es de 7,2 mm. Las dimensiones totalizadas medias son de 1279,4 mm.

Son semillas elíptico-oblongas, de color marrón y/o crema. El ápice es obtuso y la base obtusa o aguda. La superficie de estas semillas puede ser rugosa o lisa. Están estriadas de forma longitudinal, transversal y/o irregular. Tienen el micrópilo central y el surco ventral en forma de U o de V. No presentan curvatura ni protuberancias tipo alas.

Aunque en este grupo parecen todas semillas de *P. dactylifera* hay una de ellas nombrada como **Fuerteventura\_F20** que fue etiquetada como híbrido de *P. dactylifera* x *P. canariensis* e incluida en el grupo CANA (*P. canariensis*) de la hoja de Excel de trabajo. Se trata de una datilera de fruto pequeño, con rasgos más próximos a *P. dactylifera* salvo por el pequeño tamaño de sus frutos.

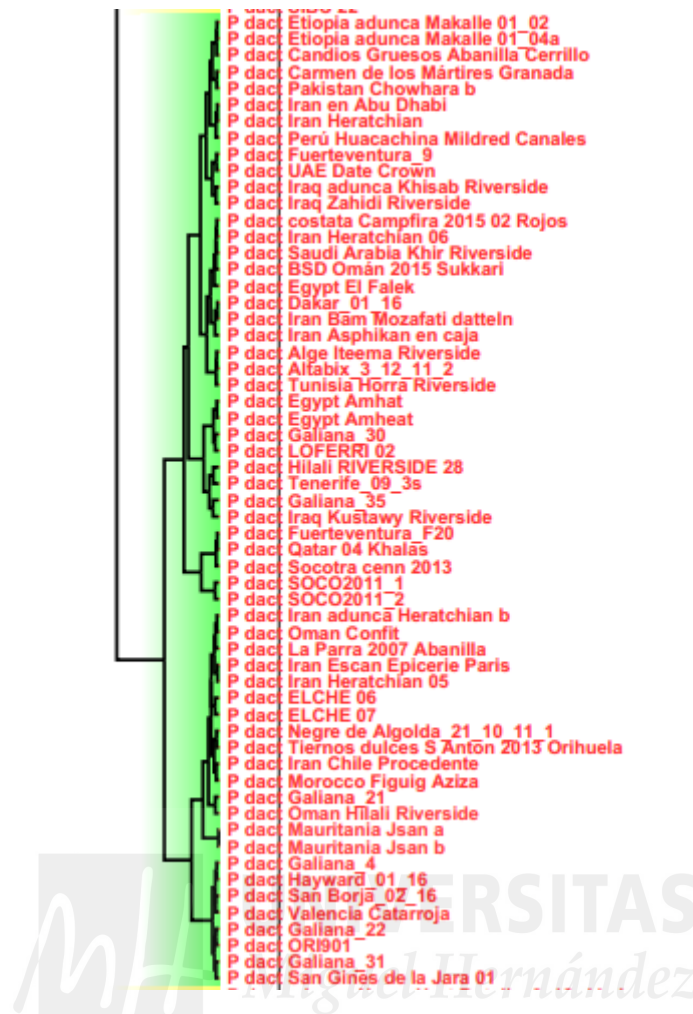


Figura 39. Grupo 17 del árbol de Ward.

#### 4.2.1.15 Grupo 23

Este grupo contiene un **3,9%** de semillas de palmeras canarias y contribuye con un **0,2%** al total de semillas analizadas de *P. canariensis*. Este grupo está compuesto por las mediciones de **154** semillas del género *Phoenix* (figura 40).

La longitud media de las semillas del grupo es de 29,9 mm. Su anchura media es de 10,3 mm y su espesor medio de 9,1 mm. Las dimensiones totalizadas medias son de 2824,3 mm<sup>3</sup>.

Son semillas con **forma elíptico-oblonga, cilíndrica, ovoide-cónica-triangular**. Los colores de estas semillas son **marrones y/o cremas**. El **ápice es obtuso** y la **base** es truncada, obtusa u oblicua. La **superficie** de la semilla es **rugosa o lisa**. Tienen **estrías longitudinales, irregulares y/o transversales**. El **micrópilo es central** y el **surco ventral** tiene forma de **U o de V**. Presentan **curvatura dorsiventral** y no tiene protuberancias ni alas.

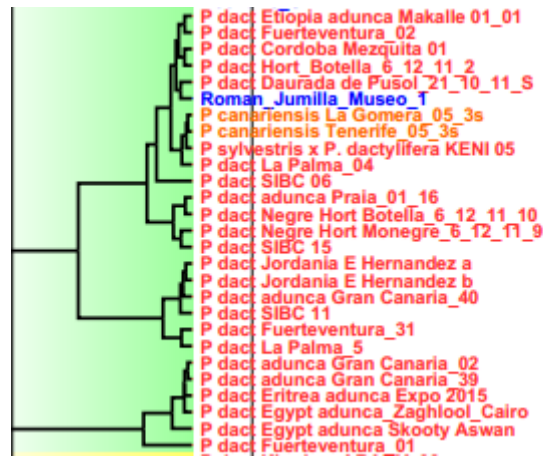


Figura 40. Grupo 23 del árbol de Ward.

En este grupo encontramos mayoría de semillas de *P. dactylifera*, un fósil de la localidad murciana de Jumilla, un híbrido de *P. sylvestris* x *P. dactylifera* y dos palmeras canarias de las islas (La Gomera y Tenerife).

#### 4.2.2 Otros Grupos sin *P. canariensis*

El resto de grupos de este análisis no contienen semillas de *P. canariensis*, pero se describen muy sucintamente para orientarnos a la hora de saber que compone el resto de grupos.

##### 4.2.2.1 Grupo 5

Este grupo está compuesto en su mayoría por semillas de palmeras de la especie *P. dactylifera* del Grupo Elche y del resto de España. Son semillas que tienen una longitud media de 17,4 mm, su anchura media es de 9,5 mm y su espesor medio de 8,2 mm. Las dimensiones totalizadas medias son de 1377,4 mm<sup>3</sup> (figura 41).

Son semillas elipsoidales o elíptico-oblongas, de color marrón o crema, con ápice obtuso, base obtusa, superficie rugosa o lisa, estriadas irregularmente, longitudinalmente o de forma transversal; con micrópilo central, con surco ventral en forma de U o de V y sin curvatura ni alas.

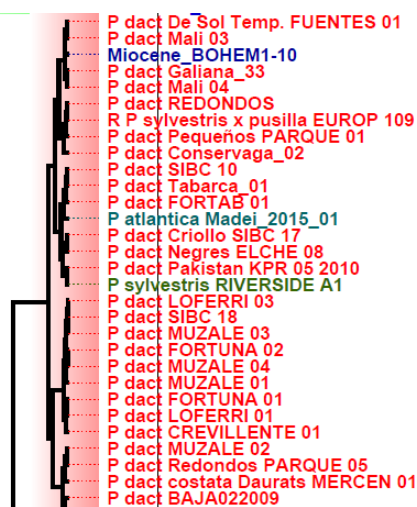


Figura 41. Grupo 5 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.2 Grupo 14

Este grupo está compuesto de semillas de *P. rupicola* en casi la mitad de su contenido, junto con *P. reclinata* y *Phoenix* de “Palmer”. Son semillas con una longitud media de 13,5 mm, una anchura media de 7,5 mm, espesor medio de 6,7 mm, y dimensiones totalizadas medias de 1110,6 mm<sup>3</sup> (figura 42).

Son semillas elipsoidales o elíptico-oblongas, de color gris o crema, con ápice obtuso, base obtusa o truncada, superficie rugosa o lisa, estriadas longitudinalmente, con micrópilo central, surco superficial o en forma de U y presentan curvatura dorsiventral. Estas semillas no presentan alas.



Figura 42. Grupo 14 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.3 Grupo 15

Este grupo está compuesto en una amplia mayoría por semillas de *P. roebelenii*. La longitud media de estas semillas es de 9,2 mm, su anchura media es de 4,5 mm, su espesor medio es de 3,7 mm, y las dimensiones totalizadas medias son de 153,8 mm<sup>3</sup> (figura 43).

Son semillas elíptico-oblongas, de color marrón o crema, de ápice obtuso y base truncada, la superficie de la semilla es lisa, no tienen estriación, el micrópilo es central, el surco es en forma de U y no tienen curvatura ni alas.

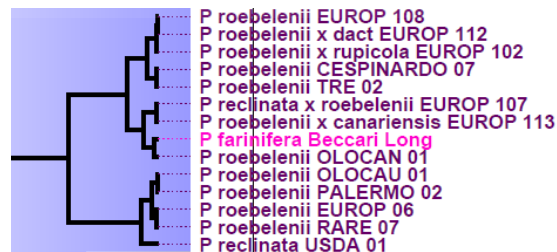


Figura 43. Grupo 15 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.4 Grupo 18

Este grupo está compuesto de forma mayoritaria por semillas de *P. dactylifera* una parte importante de ellas de la zona del oeste de Asia. Tienen una longitud media de 21 mm, con una anchura media de 9,5 mm, un espesor medio de 8,2 mm y unas dimensiones totalizadas medias de 1666,7 mm<sup>3</sup> (figura 44).

Son semillas de forma ovoide-cónicas-trianguulares, de color marrón o crema, de ápice agudo u obtuso, de base truncada u obtusa o aguda, de superficie rugosa, estriadas irregularmente o de forma transversal, con micrópilo central, con el surco ventral en forma de U o de V, curvadas dorsiventralmente y sin alas.

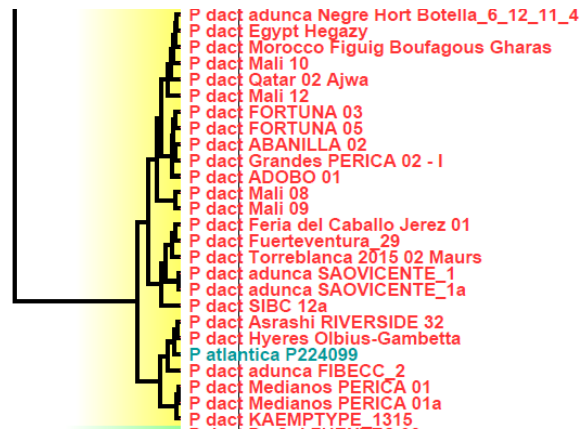


Figura 44. Grupo 18 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.5 Grupo 19

El grupo 19 está compuesto fundamentalmente por semillas de *P. dactylifera*, una parte importante del grupo Elche, del resto de España y por varias semillas arqueológicas. La longitud media de estas semillas es de 25 mm, su anchura media es de 8,6 mm, su espesor medio es de 7,3 mm y las dimensiones totalizadas medias son de 1596,8 mm<sup>3</sup> (figura 45 y figura 46).

Son semillas cilíndricas, de color marrón o crema, con el ápice obtuso, con la base truncada u obtusa o aguda, la superficie de la semilla es rugosa o lisa, son semillas estriadas de forma irregular o transversal, el micrópilo es central, el surco ventral es en forma de V o de U, y no tienen curvatura ni alas.

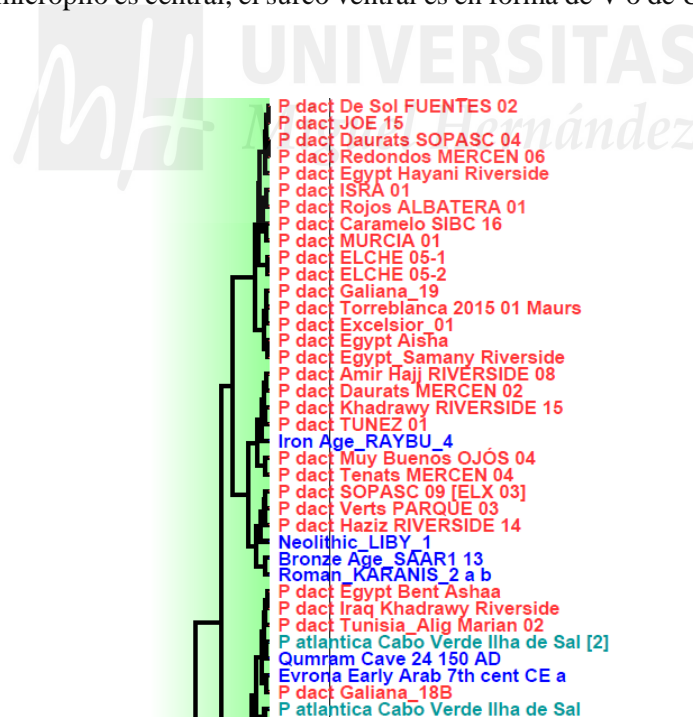


Figura 45. Grupo 19 del árbol de Ward (1)



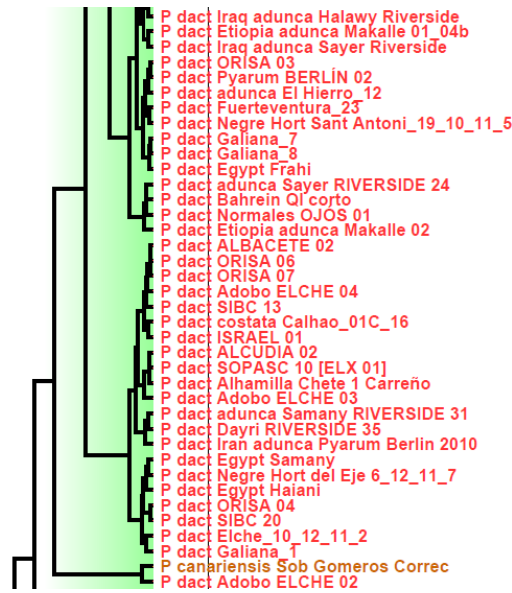


Figura 46. Grupo 19 del árbol de Ward (2).

#### 4.2.2.6 Grupo 20

Son semillas en su mayoría de *P. dactylifera* mayoritariamente del grupo Elche y algunas de dátiles de tipo “Candits”, junto con un fósil de época romana. La longitud media de estas semillas es 31,5 mm, la anchura media es de 8,5 mm, el espesor medio es de 7,6 mm y las dimensiones totalizadas medias son de 2148,9 mm<sup>3</sup> (figura 47).

La forma de las semillas de este grupo es cilíndrica, son de color marrón o crema, el ápice es obtuso o agudo, y la base es aguda u obtusa o truncada, la superficie es lisa, están estriadas de forma transversal, tienen el micrópilo central, el surco ventral puede ser en forma de U o de V o ser superficial, tienen curvatura dorsiventral y no presentan alas.

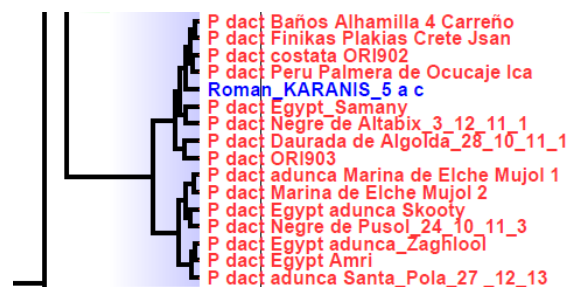


Figura 47. Grupo 20 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.7 Grupo 21

Este grupo está formado principalmente por semillas arqueológicas de diferentes periodos junto con semillas de *P. dactylifera*. La longitud media de estas semillas es de 20,5 mm, su anchura media es de 7,2 mm, su espesor medio es de 6,4 mm, y las dimensiones totalizadas medias son de 967,4 mm<sup>3</sup> (figura 48).

La forma de estas semillas es cilíndrica, son de color marrón o crema, el ápice es obtuso o agudo, la base es aguda u obtusa o truncada, la superficie es rugosa o lisa, son estriadas de forma irregular, el micrópilo es central, el surco ventral es superficial, no presentan curvatura dorsiventral ni alas.

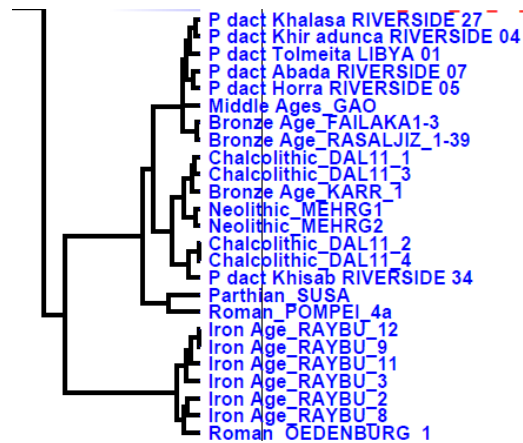


Figura 48. Grupo 21 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.8 Grupo 22

Este grupo está compuesto de manera mayoritaria de *P. dactylifera*, con un porcentaje amplio del oeste de Asia, y de varias semillas arqueológicas del neolítico y época romana. La longitud media de estas semillas es de 23,8 mm, su anchura media es de 8,4 mm, su espesor medio es de 7,3 mm y las dimensiones totalizadas medias son de 140,2 mm<sup>3</sup> (figura 49).

Son semillas de forma cilíndrica o elíptico-oblonga, de color marrón o crema, el ápice es obtuso o agudo, y la base es oblicua, la superficie es lisa, están estriadas de forma irregular o transversal o longitudinalmente, el micrópilo es central, el surco ventral es en forma de U o de V, no presentan curvatura ni alas.

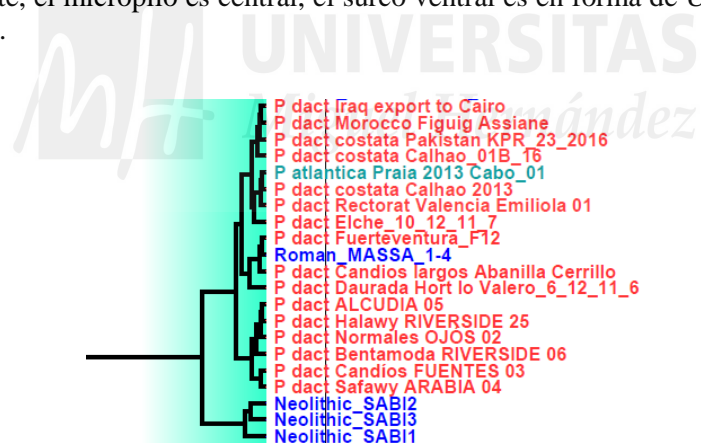


Figura 49. Grupo 22 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.9 Grupo 24

Este grupo está formado por semillas en su totalidad de *P. dactylifera* con una parte importante del grupo del Norte de África. Las semillas tienen una longitud media de 23,8 mm, su anchura media es de 9,1 mm, su espesor medio es de 7,6 mm y las dimensiones totalizadas medias del grupo son de 1665,7 mm<sup>3</sup> (figura 50).

Son semillas fusiformes o elíptico-oblongas, de color marrón o crema, el ápice es obtuso o agudo, la base es aguda u obtusa o truncada, la superficie puede ser rugosa o lisa, son semillas estriadas de forma irregular o transversal, el micrópilo es central y el surco ventral es en forma de V o de U o superficial, no presentan curvatura, pero si presentan alas.

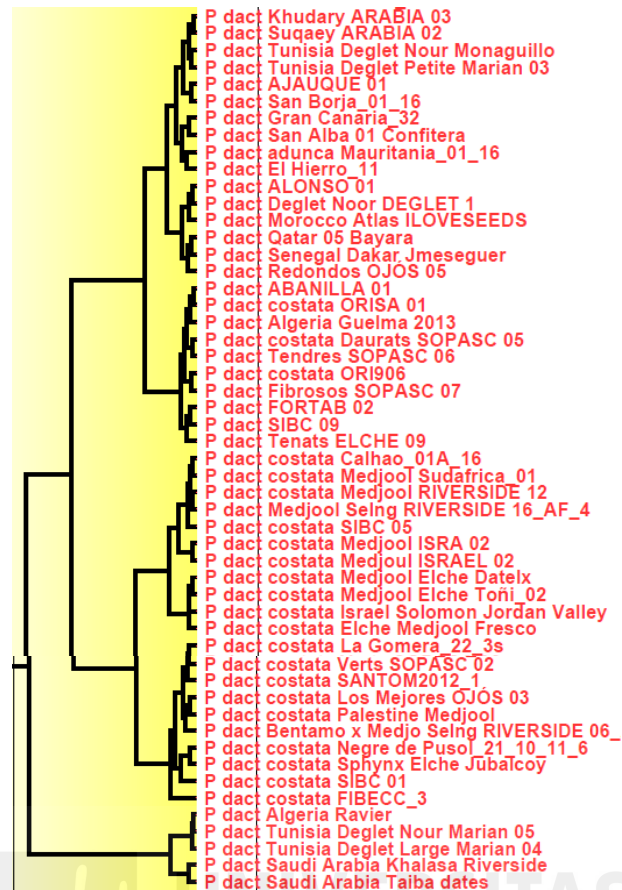


Figura 50. Grupo 24 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.10 Grupo 25

Este grupo está compuesto por semillas arqueológicas de la Edad de Hierro y varias *P. dactylifera* la mayoría españolas. La longitud media de estas semillas es de 19,3 mm, la anchura media es de 5,3 mm, el espesor medio es de 3,4 mm y las dimensiones totalizadas medias son de 501,7 mm<sup>3</sup> (figura 51).

Son semillas fusiformes o elíptico-oblongas o cilíndricas, de color marrón, con el ápice obtuso o agudo, la base es obtusa o aguda o truncada, la superficie es rugosa, está estriadas de forma irregular, el micrópilo de central, y el surco ventral es superficial o en forma de U, no presentan curvatura ni alas.

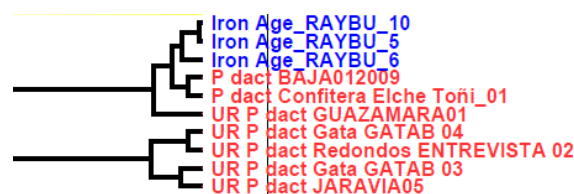


Figura 51. Grupo 25 del árbol de Ward.

#### 4.2.2.11 Grupo 26

Este grupo está formado solo por una semilla fósil del Eoceno. Su longitud es de 40 mm, su anchura de 15 mm, y su espesor de 16,9 mm. Las dimensiones totalizadas de esta semilla son de 10134,0 mm<sup>3</sup>. Es una semilla que difiere mucho al resto de las del género *Phoenix*.

La semilla de este grupo es elíptica oblonga, de color desconocido, el ápice es obtuso y la base obtusa, la superficie es rugosa y está estriada de forma irregular, el micrópilo es central y el surco ventral es superficial, no presenta curvatura ni alas.

#### 4.2.2.12 Grupo 27

Las semillas de este grupo son hemisféricas, de color marrón o negro, el ápice es obtuso y la base también, la superficie es lisa, no están estriadas y el micrópilo es basal, el surco ventral es superficial y no presentan curvatura ni protuberancias tipo alas (figura 52).

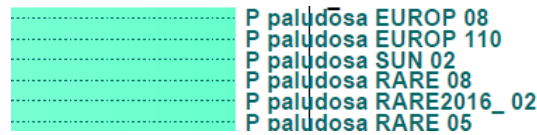


Figura 52. Grupo 27 del árbol de Ward.

#### 4.2.3 Grupo externo

Son semillas de los géneros *Euterpe*, *Washingtonia*, *Nannorhops* y *Livistona* que se han incluido en este análisis para comprobar sus correctos resultados.

Como resumen se presenta un gráfico donde se observa el porcentaje de semillas de cada grupo en el total de este análisis realizado. Destacan los grupos que están mayoritariamente compuestos por *P. canariensis* como son los grupos 1, 2, 3, 4, 7, 9 y 10. Sumando los porcentajes del total corresponden a un 44% del total del análisis, aunque también encontramos pequeñas muestras de palmera canaria en otros grupos (figura 53).

Si sumamos los porcentajes sobre el total de los grupos que son mayoritariamente de palmeras datileras encontramos de este tipo en los grupos 5, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, y 24, sumando un 29% del peso del total del análisis. Son por tanto los grupos de palmera datilera y canaria los más abundantes de este análisis, aunque se han incluido muestras de más especies de *Phoenix*. Los grupos 25, 26 y 27 son los minoritarios no llegando al 1% del total del análisis. En un último grupo se han incluido semillas de otros géneros.

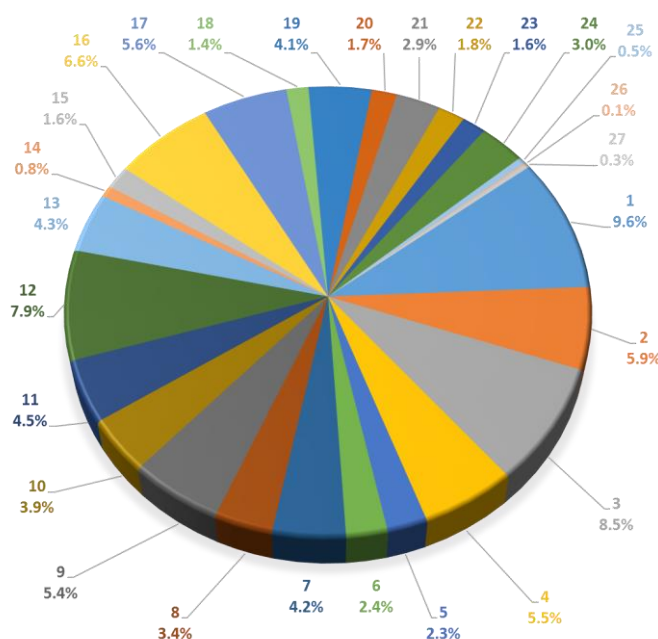


Figura 53. Porcentaje de semillas en cada uno de los grupos morfológicos

Si analizamos por especies o grupos taxonómicos destacan tres especies ampliamente muestreadas como son *P. canariensis* var. *canariensis*, *P. canariensis* grupo Wildpret de fruto grande y *P. dactylifera* grupo Elche. Entre estos grupos taxonómicos junto con la palmera canaria de frutos rojos corresponden al 55% de las semillas analizadas.

Los tres taxones de *P. canariensis* suponen un total del 40% del análisis. Mientras que los taxones de *P. dactylifera* comprenden un 32% del total del análisis. Aunque como se ha comentado en este análisis también se han incluido muestras de semillas del resto de especies del género (figura 54).

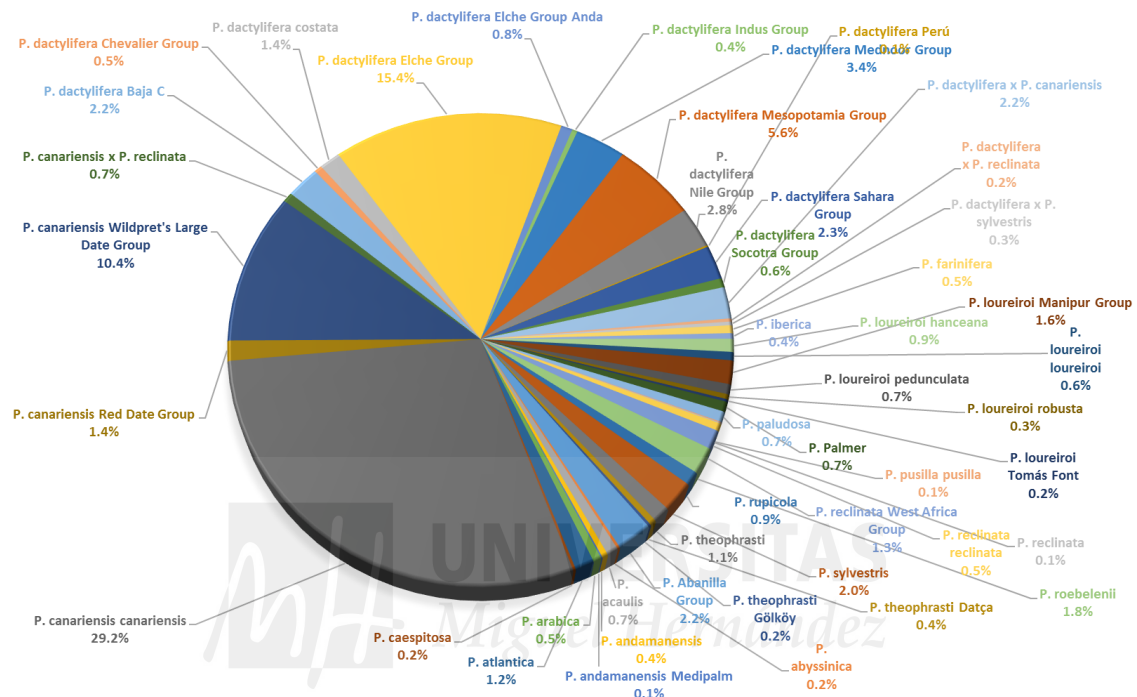


Figura 54. Porcentaje de las especies y variedades en el global del análisis

### 4.3 Variabilidad interinsular

#### 4.3.1 Islas Canarias

##### 4.3.1.1 Tipos de semillas

Las Islas Canarias están situadas en el océano Atlántico frente a la costa noroeste del continente africano. El archipiélago está formado por las islas de El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote. *P. canariensis* está presente en todas las islas, aunque abundando más en unas que en otras y con sus diferentes tipos más presentes en unas islas que en otras. Haciendo referencia a los diferentes tipos tanto taxonómicos como a los grupos de semillas vemos que hay diferencia entre las diferentes islas.

Los 27 grupos de semillas, creados mediante el análisis con el programa DARwin 6, están presentes en las islas de diferente forma (figura 55). En la Isla de la Palma encontramos semillas de los grupos: 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10 y 23. Con un 27% el grupo más representativo es el 2, seguido del 1 con un 23%, el 6 con un 16%, el 9 con un 11%, el 7 con un 9%, el 23 con un 6%, el 10 con un 5% y por último el 3 con un 4%.

En la isla del Hierro están representados los grupos: 1, 2, 3, 9, 10, 19 y 24. El grupo con mayor porcentaje de semillas es el 3 con un 40%, le sigue el grupo 10 con un 28%, seguido del 24 con un 8%, el 1 con un 7%, el 9 con un 7%, el 2 con un 6% y el 19 con un 4%.

En la isla de La Gomera encontramos semillas de los grupos: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 23, y 24. El grupo más representado es el 9 con un 23%, seguido del 7 con un 18%, el 4 con un 16%, el 1 y el 3 con un 11% respectivamente, el 2 con un 9%, el 10 con un 6%, el 8 con un 2% y por último los grupos 23 y 24 con un 1% respectivamente.

En la isla de Tenerife los grupos representados son: 1, 4, 6, 9, 10, 16, 17 y 23. El grupo con mayor representación es el 10 con un 34%, seguido del grupo 9 con un 22%, el grupo 1 con un 14%, el 16 con un 10%, el 6 con un 8%, y por último los grupos 4, 17 y 23 con un 4% cada uno de ellos.

En la isla de Gran Canaria observamos semillas de los grupos: 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 16, 23 y 24; siendo el grupo con mayor porcentaje el 1 con un 33% del total, seguido del 9 con un 13%, el 10 con un 12%, el 2 con un 11%, el 3 con un 10%, el 8 con un 5%, el 11 y el 16 con un 4%, el 4 con un 2% y por último el grupo 24 con un 1% sobre el total de la isla.

En la isla de Fuerteventura encontramos semillas de los grupos: 1, 2, 3, 7, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 22 y 23. Esta es la isla con mayor cantidad de grupos representados. El grupo con mayor presencia es el 7 con un 29%, seguido del 3 con un 19%, el 2 con un 15%, el 16 con un 9%, el 9 con un 8%, el 17 con un 7%, el 23 con un 5%, y por último los grupos 1, 11, 18, 19 y 22 con un 2%.

Y en la isla de Lanzarote están representados los grupos de semillas: 1, 2, 6, 7, 9 y 10 (figura 55). El grupo más representado es el grupo 9 con un 37%, seguido del grupo 2 con un 27%, le seguiría el grupo 1 con un 18%, el 7 con un 9%, el 10 con un 6% y el 6 con un 4%.

Comunes a todas las islas tenemos representados el grupo 1, con presencia en algunas islas como Gran Canaria con un 33%, a Fuerteventura con un 2%. Otros grupos con presencia son el 3 con presencia en 5 islas, el 2 con presencia en 5 islas también, el 7 con presencia en 4 islas, o el 10 presente en 5 islas.

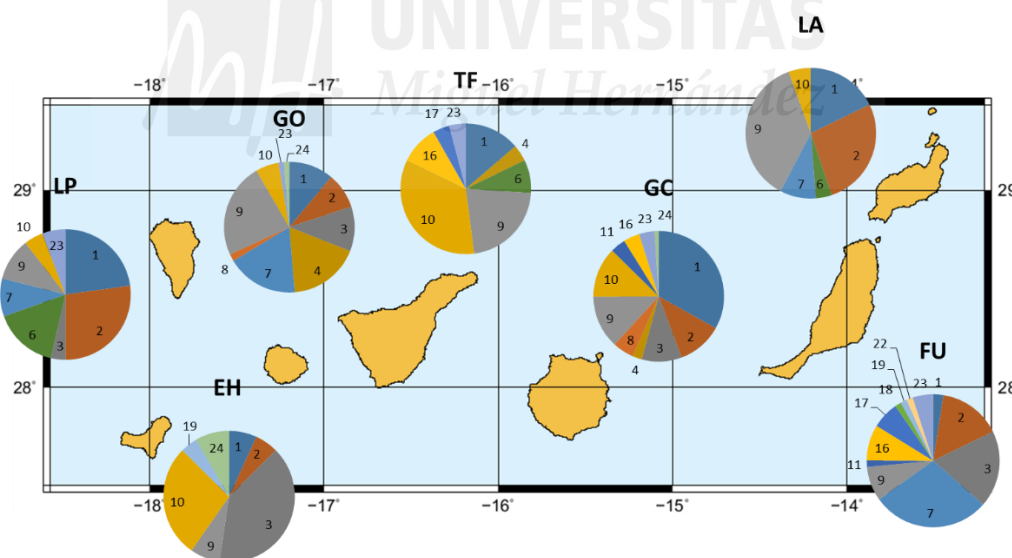


Figura 55. Distribución de grupos morfológicos de semillas en las Islas Canarias.

Si analizamos de forma general la diversidad por grupos taxonómicos de *Phoenix* representados en cada Isla observamos que en todas las islas está presente el grupo de *P. canariensis* var. *canariensis* de forma mayoritaria siendo más abundante en las islas de Gran Canaria, Lanzarote, el Hierro y la Palma, dónde llega a suponer más del 50% de las especies analizadas en cada una de estas islas. En Fuerteventura esta llega al 40% del total de la isla, en Tenerife al 22% y en la Gomera al 28% (figura 56).

Sin embargo, en las islas de Tenerife y la Gomera la forma que más hemos encontrado es *P. canariensis* “de frutos grandes de Wildpret”. En la isla de Tenerife esta especie está representada con un 70% con respecto al total y en la Gomera con un 52%.

En la isla de Fuerteventura es donde más diversidad de grupos morfológicos encontramos de todas las islas, teniendo todos los grupos representados en todas las islas salvo la *P. canariensis* “de frutos rojos”. Esta última solo la encontramos en la isla de la Gomera, estando ausente en el resto de islas.

En varias islas se encuentra el híbrido de *P. dactylifera* x *P. canariensis* como es en el caso de las islas de la Gomera, Tenerife, Lanzarote y Fuerteventura. En esta última isla además con un amplio porcentaje del 23,9% de proporción total de la isla.

Cabe destacar que en todas las islas se encuentra *P. dactylifera* salvo en Lanzarote donde solo se han muestreado y estudiado semillas de *P. canariensis* e híbridos.

Si se analiza isla por isla las semillas que se han estudiado, vemos que en la isla de **la Palma** encontramos un 56% del total de lo estudiado correspondiente a *P. canariensis* var. *canariensis*, un 38% de *P. canariensis* “de fruto grande de Wildpret”, un 3% de *P. dactylifera* “grupo Mednoor”, y un 3% del *P. dactylifera* “grupo Elche” (figura 56).

En la isla de **la Gomera** la especie más ampliamente representada es *P. canariensis* “de fruto grande de Wildpret” con un 52% del total de muestras, le sigue *P. canariensis* var. *canariensis* con un 35%, *P. canariensis* “de fruto rojo” con un 10%, la *P. dactylifera* “grupo Elche” con un 1% y los híbridos de *P. canariensis* x *P. dactylifera* representadas con otro 1%.

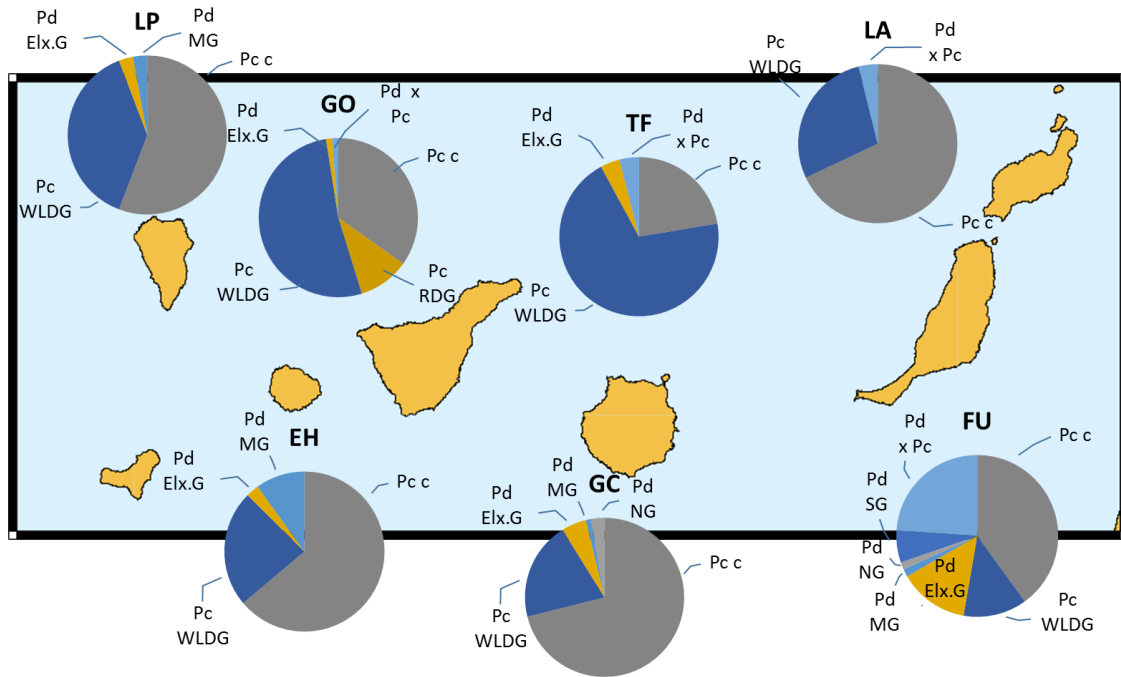
En cuanto a la isla **del Hierro** la especie más representada es la *P. canariensis* var. *canariensis* con un 64% del total, le sigue *P. canariensis* “de frutos grandes de Wildpret” con un 20%, después *P. dactylifera* “grupo Mednoor” con un 10% y por último *P. dactylifera* “grupo Elche” con un 3%.

En la isla de **Tenerife** la especie dominante es *P. canariensis* “de frutos grande de Wildpret” con un 70% del total, seguida de *P. canariensis* var. *canariensis* con un 22%, y después *P. dactylifera* “grupo Elche” y el híbrido de *P. canariensis* x *P. dactylifera* con un 4% respectivamente.

En la isla de **Gran Canaria** la especie predominante estudiada ha sido *P. canariensis* var. *canariensis* con un 71% del total de la isla estudiado, seguido de *P. canariensis* “de fruto grande de Wildpret” con un 20% de la isla, *P. dactylifera* “grupo Elche” con un 5%, *P. dactylifera* “grupo Nilo” con un 3% y por último *P. dactylifera* “grupo Mednoor” con un 1%.

En la isla de **Lanzarote** encontramos una menor diversidad de taxones con tan solo tres especies representadas. La mayoritaria es *P. canariensis* var. *canariensis* con un 68%, seguida de *P. canariensis* “de fruto grande de Wildpret” con un 28% y por último el híbrido de *P. canariensis* x *P. dactylifera* con un 4%.

Por último, la isla de **Fuerteventura** que es la isla con mayor diversidad de especies cuenta como tipo predominante en este estudio *P. canariensis* var. *canariensis* con un 40% del total, seguido del híbrido de *P. canariensis* x *P. dactylifera* con un 24% de representación del total de la isla, le sigue *P. canariensis* “de frutos grandes de Wildpret” con un 13%, *P. dactylifera* “grupo Elche” con un 14%, *P. dactylifera* “grupo Sahara” con un 6%, *P. dactylifera* “grupo Nilo” con un 2% y por último *P. dactylifera* “grupo Mednoor” con otro 2% (figura 56).



**Figura 56.** *Distribución de taxones muestreados en las diferentes Islas Canarias.*

Abreviaturas: Pc c: *P. canariensis* var. *canariensis*, Pc WLDG: *P. canariensis* grupo dátil grande de Wildpret, Pc RDG: *P. canariensis* grupo de dátil rojo, Pd x Pc: *P. dactylifera* x *P. canariensis*, Pd Elx. G: *P. dactylifera* grupo Elche, Pd MG: *P. dactylifera* grupo Mednoor, Pd NG: *P. dactylifera* grupo Nilo, Pd SG: *P. dactylifera* grupo Sahara.

Del total de taxones estudiados procedentes de las Islas Canarias (figura 57), el 56% se corresponde con *P. canariensis* var. *canariensis*. El 29% con *P. canariensis* de fruto grande de Wildpret. El 1% de las especies encontradas es *P. canariensis* de fruto rojo. Estas tres serían las variedades supuestamente originarias de las islas y corresponden con un total del 86% de lo encontrados en las islas. Es por tanto ampliamente la especie más destacable en las islas.

El 14% restante de lo representado en las islas está compuesto por un 5% de palmeras datileras del grupo Elche, un 2% de datileras del grupo Mednoor, un 1% de datileras del grupo Nilo, otro 1% de datileras del grupo Sahara y un 5% de híbridos de *P. dactylifera* x *P. canariensis* (figura 57).



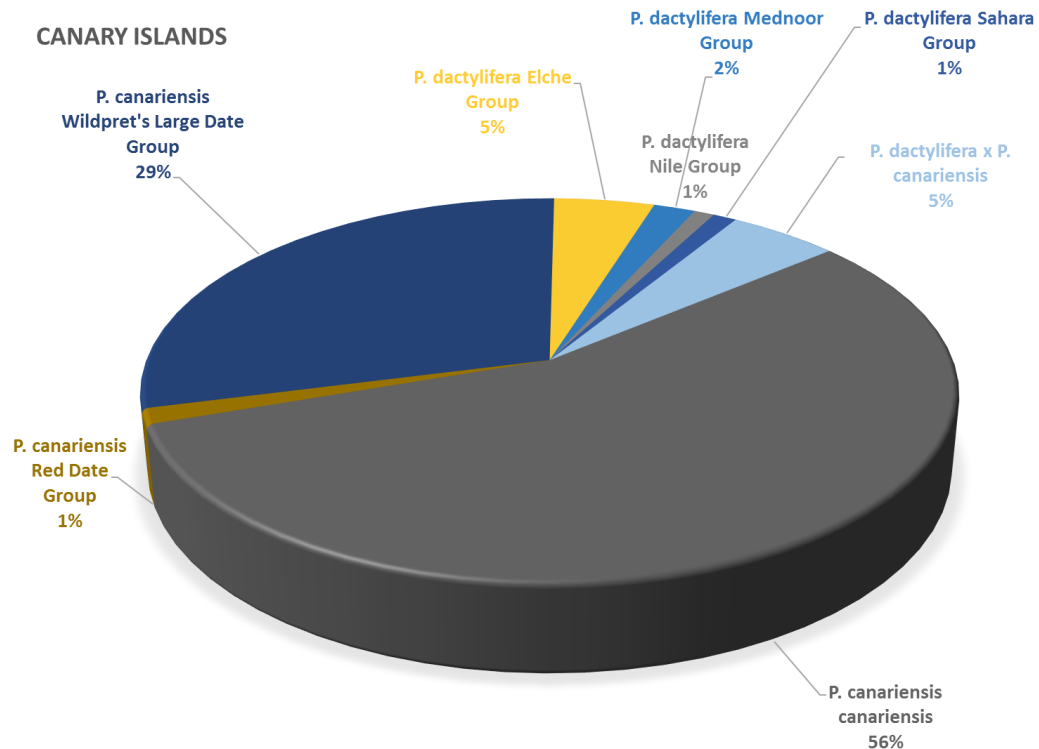


Figura 57. Diversidad taxonómica muestreada en las Islas Canarias

#### 4.3.1.2 Índices de diversidad

Se han aplicado los diferentes índices de diversidad (Entropía o Shannon, Simpson, Simpson inverso y Margalef) a los grupos de semillas y a los diferentes taxones representados en cada una de las islas.

Con respecto a la diversidad relativa de **todos los grupos morfológicos de semillas de todas las semillas** de las Islas, **incluyendo todas las especies** y no solo *P. canariensis*, Tenerife es la isla con un índice más alto de las 7 Islas Canarias. El índice de entropía o de Shannon para Tenerife es de -236,60 siendo este índice cuanto más cercano a 0 más indicador de diversidad. Le sigue en este índice la isla de la Gomera (-238,78) y la de Fuerteventura (-246,19). Con respecto al índice de Simpson a mayor valor, mayor nivel de diversidad. En este caso con respecto a todos los grupos de semillas la isla más diversa es la Gomera con un índice de 12.60. Si nos fijamos en el índice de Margalef con respecto a los grupos de semillas la isla más diversa es la Isla de Fuerteventura con un 2.40 en este índice (tabla 8).

Si nos fijamos en los **grupos morfológicos de semillas que solo contienen *P. canariensis*** la isla más diversa con respecto al índice de entropía o Shannon es la isla de la Gomera (-269.01). Con respecto al índice de Simpson la más diversa sería la isla de la Gomera (15.21), y con respecto al índice de Margalef la isla más diversa sería también la Gomera (1.52). Por tanto, se puede concluir claramente que en cuanto a diversidad de grupos morfológicos de *P. canariensis* la isla de la Gomera es la más diversa (tabla 8).

Si estos mismos índices los aplicamos a la **diversidad de taxones en las diferentes islas**, la Isla de Tenerife es la más diversa con respecto al índice de entropía con un valor de -294.05. Si nos fijamos en el índice de Simpson la isla de Fuerteventura es la más diversa con un valor de 26.74. Con respecto al índice de Margalef la isla más diversa en la globalidad de taxones es también Fuerteventura con un valor de 1.30.

Si nos fijamos en la **diversidad de taxones por islas, pero solo de la diversidad de *P. canariensis***, la isla con mayor índice de Shannon es la Gomera con un valor de -366.79. En cuanto al índice de Simpson la isla más diversa en taxones de *P. canariensis* también es la Gomera con un

valor de 41.66. Si nos fijamos en el índice de Margalef la isla más diversa es la Gomera con un valor de 0.43 (tabla 8).

El número medio de semillas estudiadas por isla es de unas 260 semillas. La isla de Tenerife es donde menos semillas se han estudiado. Esto es debido a que las muestras de esta isla estaban compuestas por un menor número de semillas comparado con las muestras de otras islas (tabla 8).

Tabla 8. Índices de diversidad para las semillas de las diferentes Islas

Se calculan individualmente para las Islas Canarias

Isla	Tipos morfológicos de semillas										Taxonomía (especies y grupos cultivares)							
	Nº Semillas	Diversidad Relativa a la morfología de la semilla				Diversidad Relativa a la morfología de la semilla (P canariensis solo)				Diversidad relativa a la taxonomía				Diversidad relativa a la taxonomía (P canariensis solo)				
		Entropía	Simpson	1/d	Margalef	Entropía	Simpson	1/d	Margalef	Entropía	Simpson	1/d	Margalef	Entropía	Simpson	1/d	Margalef	
El Hierro	191	-301.03	24.74	0.04	1.30	-329.69	31.53	0.03	0.87	-365.73	46.41	0.02	0.65	-402.44	59.63	0.02	0.22	
Fuerteventura	321	-246.19	14.49	0.07	2.40	-315.34	24.73	0.04	0.87	-306.40	24.74	0.04	1.30	-405.45	62.38	0.02	0.22	
Gran Canaria	474	-258.26	16.26	0.06	2.17	-279.73	19.40	0.05	1.52	-374.77	53.91	0.02	0.87	-408.04	64.69	0.02	0.22	
La Gomera	226	-238.78	12.60	0.08	1.98	-269.01	15.21	0.07	1.52	-355.94	39.59	0.03	0.87	-366.79	41.66	0.02	0.43	
Lanzarote	326	-298.17	23.09	0.04	1.09	-312.53	25.40	0.04	1.09	-386.25	53.26	0.02	0.43	-400.25	57.58	0.02	0.22	
La Palma	276	-274.06	16.82	0.06	1.52	-285.24	18.70	0.05	1.30	-371.08	45.05	0.02	0.65	-393.12	50.70	0.02	0.22	
Tenerife	73	-236.60	14.99	0.07	1.56	-320.93	27.50	0.04	0.87	-294.05	34.34	0.03	0.68	-402.41	59.59	0.02	0.22	

Si hacemos una combinación de los índices utilizando todos los anteriores (Shannon, Simpson y Margalef) y los aplicamos a las diferentes Islas Canarias en cuanto a la diversidad relativa a la **morfología de las semillas** la isla más diversa sería la isla de **Fuerteventura** (valor estandarizado de 100), seguida de La Gomera (97.81) y de Gran Canaria (77).

Si se estudia la **diversidad morfológica de la semilla** solo con aquellos grupos que tengan *P. canariensis* la isla más diversa es la isla de la **Gomera** (nivel estandarizado de 100) seguido de Gran Canaria (75.40) y de la Palma (65.74) (tabla 9).

Si estudiamos la **diversidad relativa** solo a los diferentes **tipos taxonómicos** presentes en las diferentes islas, la isla más diversa es la de **Fuerteventura** con un valor estandarizado de 100, seguida de la isla de Tenerife con un valor de 39.11 y por último la isla de la Gomera con un valor de 35.87.

Si analizamos esta **diversidad de taxones**, pero solo contando con los de *P. canariensis*, la isla más diversa es la **Gomera** con un índice estandarizado de 100, seguida de la isla de la Palma con un índice de 38.33 y la isla de Lanzarote con un índice de 33.15.

Como resumen desde el punto de vista de los grupos de semillas o de los taxones, se puede ver como en el conjunto de las Islas Canarias, **la Gomera** es la más diversa en cuanto al taxón *P. canariensis* y la isla de **Fuerteventura** con respecto a todos los taxones del género *Phoenix*.

Si observamos la tesis de Saro (2015) no tenemos datos de diversidad molecular directos, pero sí que se dispone de valores de heterocigosis para las diferentes poblaciones (no islas) que pueden tomarse como indicadores de la diversidad. Una vez normalizados estos valores pueden informarnos con respecto a la diversidad molecular de las palmeras estudiadas en diferentes islas. Obtenemos unos rangos situados entre unos valores mínimos y unos máximos de diversidad para cada isla. En los límites inferiores de los rangos para la diversidad relativa molecular la isla Fuerteventura con un valor de 58.59 presenta el máximo, seguida de la isla de la Gomera y la Palma con un valor de 52.06 respectivamente.

En cuanto al índice de diversidad relativa molecular la población que presenta el valor máximo se encuentra en la isla de Gran Canaria y es la que usamos como referencia para normalizar el resto (=100), seguida de una de la isla de la Gomera con un valor de 66.37 y la isla de Fuerteventura con un valor de 64.41 (tabla 9).

Tabla 9. *Índices de diversidad relativos*

Para las semillas de las diferentes Islas Canarias y datos normalizados basados en los niveles de heterocigosis en poblaciones de las diferentes islas.

Isla	Diversidad relativa a la morfología de la semilla combinada	Diversidad relativa a la morfología de la semilla estandarizada	Diversidad relativa a la morfología de la semilla combinada (Pc solo)	Diversidad relativa a la morfología de la semilla estandarizada (Pc solo)	Diversidad relativa a la taxonomía combinada	Diversidad relativa a la taxonomía estandarizada	Diversidad relativa a la taxonomía combinada (Pc solo)	Diversidad relativa a la taxonomía estandarizada (Pc solo)	Divers. relativa molecular mín.	Divers. Relativa molecular máx.
El Hierro	1.75	25.97	0.84	22.49	0.38	22.34	0.09	31.83	N/A	N/A
Fuerteventura	6.74	100	1.11	29.98	1.72	100	0.09	30.21	58.59	64.41
Gran Canaria	5.17	76.78	2.80	75.40	0.43	25.02	0.08	28.94	45.12	100.00
La Gomera	6.59	97.81	3.72	100	0.62	35.87	0.28	100	52.06	66.37
Lanzarote	1.59	23.54	1.37	36.81	0.21	12.28	0.09	33.15	18.06	27.14
La Palma	3.30	48.96	2.44	65.74	0.39	22.68	0.11	38.33	52.06	52.06
Tenerife	4.41	65.46	0.98	26.49	0.67	39.11	0.09	31.86	24.88	64.28

### 4.3.2 Conjunto de Macaronesia

#### 4.3.2.1 Tipos de semillas

Si analizamos la diversidad de semillas con respecto a los 27 grupos creados con nuestro análisis y lo comparamos con las muestras recogidas en las diversas archipiélagos de la Macaronesia (Azores, Madeira, Islas Canarias y Cabo Verde) vemos que los archipiélagos con mayor diversidad de grupos son las Islas Canarias con 17 grupos representados, seguidos de Cabo Verde con 10 grupos representados. El siguiente en orden de diversidad de grupos sería la isla de Madeira con 7 grupos representados y por últimos las islas Azores con dos grupos representados (figura 58).

Entre otros grupos los archipiélagos de Madeira, Azores y Canarias tienen en común el grupo 1 compuesto en una amplia mayoría de palmera canarias. Cabo Verde, Islas Canarias y Azores tienen en común el grupo de semillas 7 también mayoritario de palmera canaria pero también de otras especies en un amplio porcentaje.

En las islas Azores encontramos representados los grupos 1 y 7. En Madeira los grupos 1, 3, 5, 8, 9, 10 y 16. En las islas de Cabo Verde observamos los grupos 6, 7, 13, 16, 18, 19, 22, 23 y 24. Y en las islas Canarias los grupos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 22, 23 y 24 (figura 58).

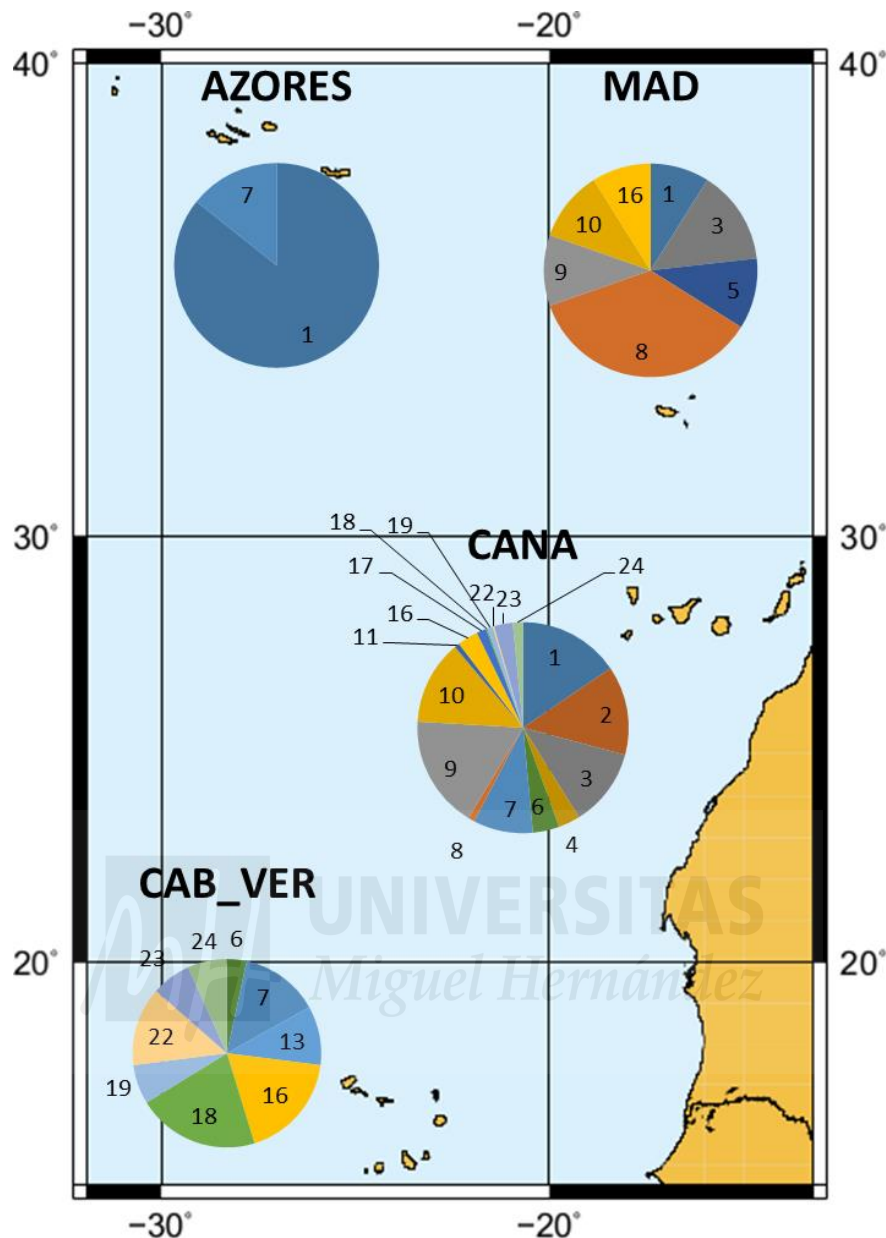


Figura 58. Distribución de grupos morfológicos de semillas en Macaronesia

En cuanto a la diversidad de los diferentes taxones de Macaronesia, la especie que se encuentra presente en todas las islas es *P. canariensis* var. *canariensis*.

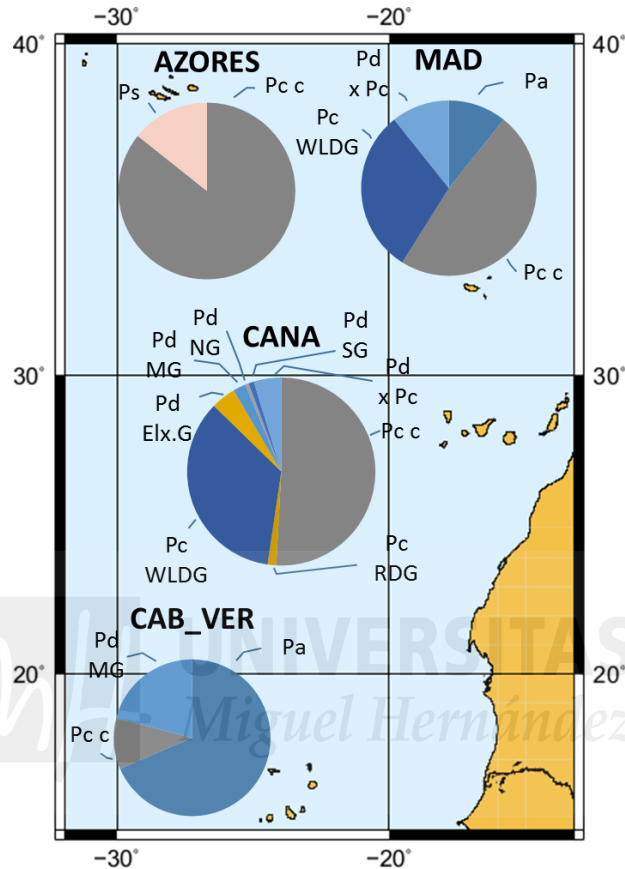
Si se observa la diversidad de taxones representadas en los diferentes archipiélagos de la Macaronesia, en las islas Canarias encontramos la mayor diversidad con 8 especies representadas. Le sigue la isla de Madeira con 4 especies, seguidos de Cabo Verde con 3 especies y Azores con dos.

En las Azores se han estudiado muestras que se corresponden con un 86% con *P. canariensis* var. *canariensis*, junto con muestras que se corresponden con *P. sylvestris* en un 14% del total de Azores.

En Madeira el 48% corresponde a *P. canariensis* var. *canariensis*, un 30% corresponde a *P. canariensis* “de frutos grandes de Wildpret”, un 11% *P. atlantica* y otro 11% corresponde a semillas del híbrido *P. canariensis* x *P. dactylifera*.

En las islas de Cabo Verde la mayor proporción de semillas estudiada corresponde a semillas de *P. atlantica* con un 69% del total, un 21% corresponde a *P. dactylifera* “grupo Mednoor” y un 10% a *P. canariensis* var. *canariensis*.

En las Islas Canarias es donde mayor diversidad de taxones se han estudiado. El taxón de mayor representación ha sido *P. canariensis* var. *canariensis* con un 51% del total de las islas, seguido de *P. canariensis* “de fruto grande de Wildpret” con un 35%, seguidos con un 5% por el híbrido de *P. canariensis* x *P. dactylifera*, con un 4% *P. dactylifera* “grupo Elche”, con un 2% *P. dactylifera* “tipo Mednoor” y con un 1% cada uno los grupos *P. canariensis* “de fruto rojo”, *P. dactylifera* “grupo Nilo” y *P. dactylifera* “grupo Sahara” (figura 59).



**Figura 59.** Distribución de taxones muestreados en Macaronesia.

Abreviaturas: Pc c: *P. canariensis* var. *canariensis*, Pc WLDG: *P. canariensis* grupo dáttil grande de Wildpret, Pc RDG: *P. canariensis* grupo de dáttil rojo, Pd x Pc: *P. dactylifera* x *P. canariensis*, Pd Elx. G: *P. dactylifera* grupo Elche, Pd MG: *P. dactylifera* grupo Mednoor, Pd NG: *P. dactylifera* grupo Nilo, Pd SG: *P. dactylifera* grupo Sahara. Pa: *P. atlantica*, Ps: *P. sylvestris*.

#### 4.3.2.2 Índices de diversidad

Con respecto a los archipiélagos macaronésicos, las Islas Canarias son las más diversas en todos los índices con respecto a los otros tres, Madeira, Azores y Cabo Verde, en cuanto a los grupos de semillas totales, salvo con el índice inverso de Simpson donde iguala en diversidad las Islas Canarias con Cabo Verde.

Si nos fijamos en la diversidad de grupos morfológicos que contengan solo *P. canariensis* en las diferentes islas de Macaronesia son las Islas Canarias las más diversas con un índice de entropía de -258.72 (tabla 10).

En el conjunto de los archipiélagos Macaronésicos en cuanto a la diversidad taxonómica relativa el índice de Entropía, Cabo Verde es el más diverso con un valor de -333.57. En cuanto al índice de Simpson serían las Islas Canarias y Madeira con un valor de 39.32 y 33.76 y en cuanto al índice de Margalef sería las Islas Canarias las más diversas con un valor de 1.52 (tabla 10).

Tabla 10. *Índices de diversidad archipiélagos de Macaronesia*

Tipos morfológicos de semillas										Taxonomía (especies y grupos cultivares)							
Islas	Nº	Diversidad Relativa a la morfología de la semilla				Diversidad Relativa a la morfología de la semilla ( <i>P canariensis</i> solo)				Diversidad relativa a la taxonomía				Diversidad relativa a la taxonomía ( <i>P canariensis</i> solo)			
		Entropía	Simpson	Simpson	1/d	Entropía	Simpson	Simpson	1/d	Entropía	Simpson	Simpson	1/d	Entropía	Simpson	Simpson	1/d
Madeira	56	-281.71	18.83	0.05	1.30	-289.32	18.73	0.05	1.09	-341.69	33.76	0.03	0.65	-394.01	51.58	0.02	0.22
Azores	35	-419.70	74.51	0.01	0.22	-460.52	99.00	0.01	0.00	-419.70	74.51	0.01	0.22	-460.62	99.00	0.01	0.00
Cabo Verde	158	-232.11	11.24	0.09	1.76	-460.52	99.00	0.01	0.00	-333.57	42.07	0.02	0.44	-460.62	99.00	0.01	0.00
Canarias	1887	-230.40	11.16	0.09	3.47	-258.72	13.81	0.07	1.95	-340.86	39.32	0.03	1.52	-389.80	52.46	0.02	0.43

Con respecto al conjunto de los archipiélagos Macaronésicos las Islas Canarias son las más diversas en cuanto a diversidad de taxones de *P. canariensis* salvo en el índice de Simpson inverso donde iguala con la isla de Madeira con un valor de 0.02 (tabla 11).

En el conjunto de las islas de Macaronesia las **Islas Canarias** son las más diversas respecto a la morfología de todas las semillas con un valor estandarizado de 100, seguido de Cabo Verde con un valor de 50.

Las **Islas Canarias** son las más diversas en relación a la **diversidad morfológica de semillas** solo de *P. canariensis* con un índice estandarizado de 100, seguido de la isla de Madeira con un índice de 36.62.

Las **Canarias** son las más diversas con respecto a la **variedad de taxones representados** con un índice estandarizado de 100 seguido de la Isla de Madeira con un nivel de 49.79 (tabla 11).

En el conjunto de Macaronesia, las más **diversas en taxones** de *P. canariensis* son las **Islas Canarias** (100), seguido de las islas de Madeira (50.30).

En el conjunto de las islas de Macaronesia, las **Islas Canarias** son las más diversas tanto desde el punto de vista taxonómico como de grupos de semillas creados en este trabajo (tabla 11).

Tabla 11. *Índices de diversidad relativos de los archipiélagos de Macaronesia*

Isla	Diversidad relativa a la morfología de la semilla combinada	Diversidad relativa a la morfología de la semilla estandarizada	Diversidad relativa a la morfología de la semilla combinada (Pc solo)	Diversidad relativa a la morfología de la semilla estandarizada (Pc solo)	Diversidad relativa a la taxonomía combinada	Diversidad relativa a la taxonomía estandarizada	Diversidad relativa a la taxonomía combinada (Pc solo)	Diversidad relativa a la taxonomía estandarizada (Pc solo)
Madeira	2.46	18.18	2.00	36.62	0.56	49.79	0.11	50.30
Azores	0.07	0.51	0	0	0.07	6.12	0	0
Cabo Verde	6.75	50.00	0	0	0.32	27.89	0	0
Islas Canarias	13.51	100	5.47	100	1.13	100	0.21	100

#### 4.4 Arqueología de *P. canariensis*

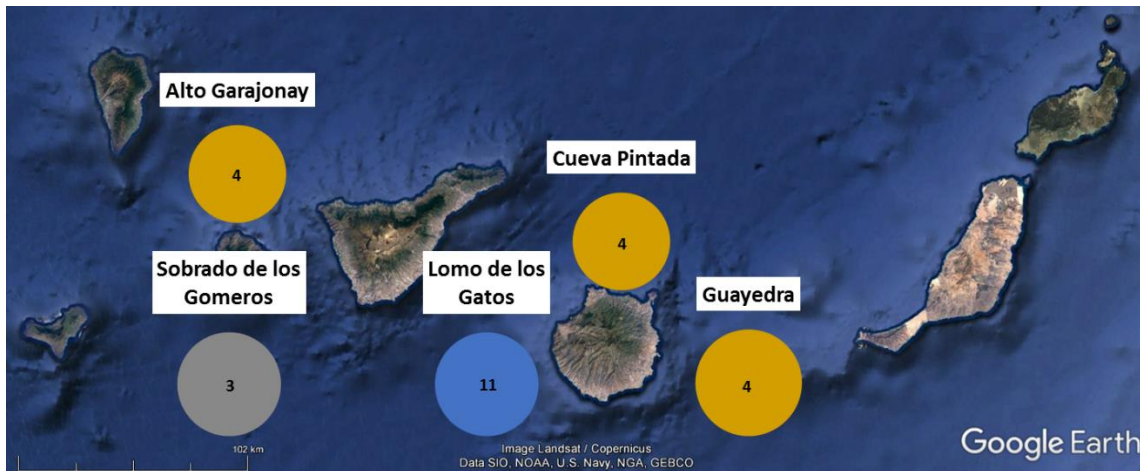
Las diferentes semillas encontradas en yacimientos arqueológicos a lo largo de las Islas Canarias de las cuales se tienen muestras en dibujos, o las medidas publicadas en estudios, se han utilizado para este trabajo para poder compararlas con las semillas actuales como ya se ha explicado en Material y Métodos.

Se estudiaron semillas arqueológicas registrando en la tabla de Excel cada uno de los caracteres como en el resto de las semillas.

Se han tratado las semillas arqueológicas de los diferentes sitios primero como conjunto, bajo la hipótesis de que provengan de la misma palmera, y segundo como de forma individual suponiendo que, aunque estén en el mismo yacimiento, provienen de palmeras distintas.

Con todos los datos, tanto de semillas actuales como arqueológicas, se creó el árbol de grupos con el programa DARwin 6, resultando las semillas arqueológicas incluidas en diferentes grupos.

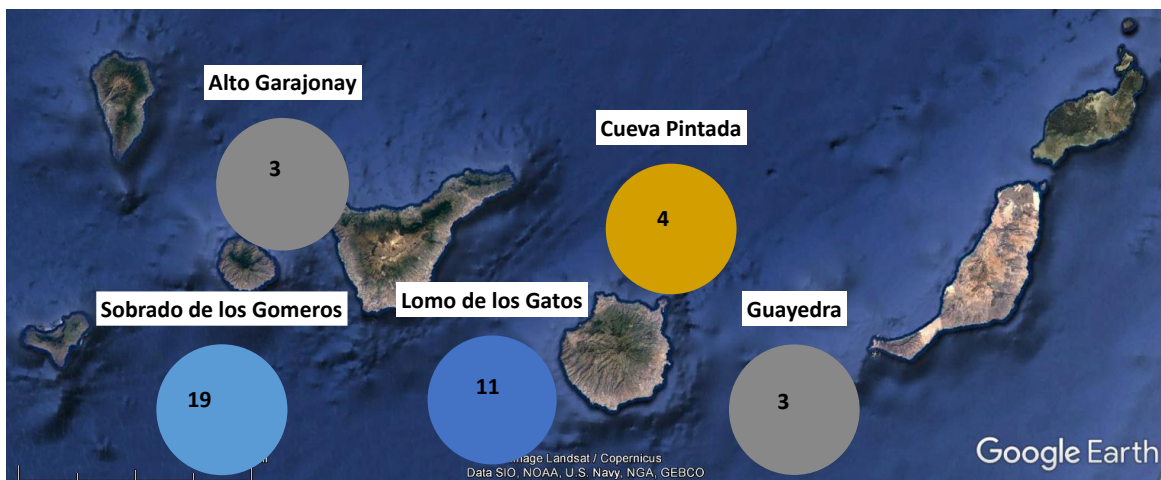
Por ejemplo, las semillas de Alto Garajonay en conjunto según este análisis pertenecerían al grupo 4, junto a los del grupo de semillas de Cueva Pintada y de Guayedra. Las semillas del Sobrado de los Gomeros pertenecerían al grupo 3 y las semillas del Lomo de los Gatos pertenecerían al grupo 11 (figura 60).



**Figura 60.** Grupos de semillas carbonizadas tratadas como conjunto (no individualizadas)

Imagen base: Google Earth.

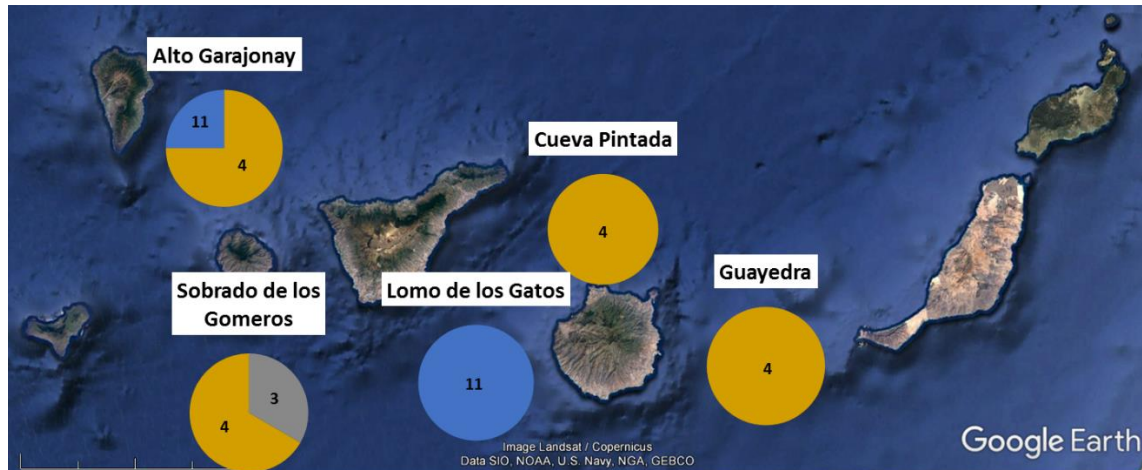
Aplicando a las muestras arqueológicas la fórmula creada gracias al experimento de la carbonización de las semillas en microondas, se creó una copia de las semillas arqueológicas llamada “corregida”. Estas muestras corregidas podrían ser, según este análisis, del tamaño original que tuvieron en su día las muestras arqueológicas. Las semillas corregidas del Lomo de los Gatos y de la Cueva Pintada siguen perteneciendo a los mismos grupos. Sin embargo, las semillas corregidas del Alto Garajonay serían del grupo 3 diferente al de la semilla arqueológica que es del grupo 4; y las semillas del Sobrado de los Gomeros pasaría del grupo 3 al 19. Con las semillas de Guayedra ocurre la misma situación, al corregirlas mediante la fórmula experimental de carbonización pasarían del grupo 4 al 3 (figura 61).



**Figura 61.** Grupos de semillas arqueológicas corregidas (no individualizadas)

Imagen base: Google Earth.

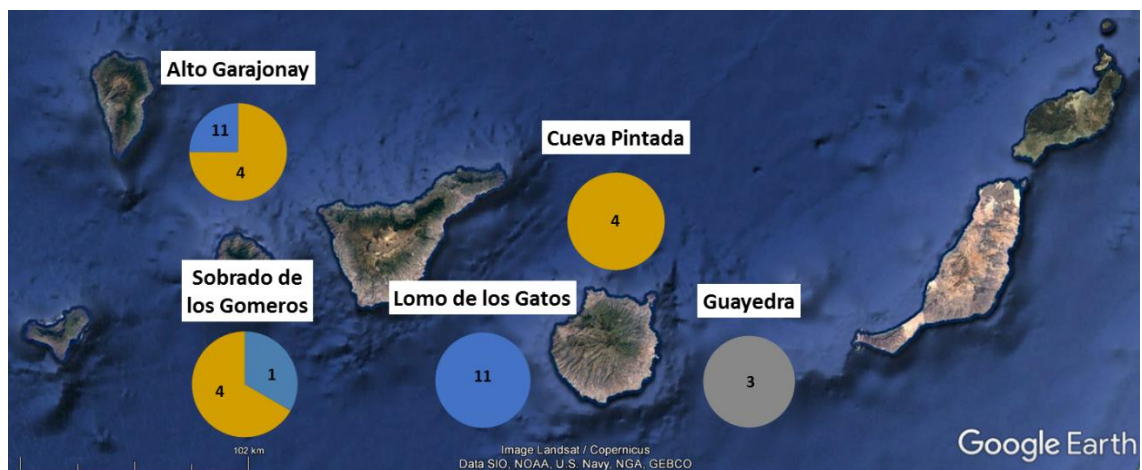
Si estudiamos estas semillas no como conjunto sino de forma individualizada, de las cuatro semillas del Alto de Garajonay, tres de ellas pertenecen al 4 y una al 11. De las tres semillas de Sobrado de los Gomereros una pertenece al grupo 3 y dos de ellas al grupo 4. Del Lomo de los Gatos las dos semillas de la muestra pertenecen al grupo 11. De la muestra de la Cueva Pintada (Isla de Gran Canaria) las dos semillas pertenecen al grupo 4. Del sitio arqueológico de Guayedra la única semilla pertenece al grupo 4 (figura 62). Por tanto, las semillas de Lomo de los Gatos, de Cueva Pintada y Guayedra coinciden los grupos en un 100%. En el caso de las de Alto de Garajonay coinciden el 75% y las de Sobrado de los Gomereros el 33,3%.



**Figura 62.** Semillas carbonizadas (individualizadas).

Imagen base: Google Earth.

Si aplicamos la fórmula para corregir las semillas carbonizadas algunas de estas cambian de grupo. Cambian de grupo una semilla del Sobrado de los Gomereros que pasaría del grupo 3 al grupo 1, y la semilla de Guayedra que pasa del grupo 4 al grupo 3. El resto de semillas siguen en el grupo que estaban aún aplicando la fórmula para corregir la carbonización (figura 63).



**Figura 63.** Semillas corregidas individualizadas

Imagen base: Google Earth.

Para conocer la probabilidad de que un grupo de semillas pertenezca a un grupo taxonómico o a otro se ha creado, usando el teorema de Bayes, una tabla con el cálculo de estas probabilidades. En el caso de Sobrado de los Gomereros la semilla que pasa del grupo 3 al 19 al corregir el grupo, es evidente que en este caso es probable (49%) que sea *P. dactylifera*. De la misma forma las semillas del grupo 1 tienen un 89% de probabilidad de ser *P. canariensis* var. *canariensis* (tabla 12).



Las semillas del grupo 3 como son las de Guayedra individualizadas y no individualizadas corregidas, y Alto Garajonay no individualizadas y corregidas, y Sobrado de los Gómeros como conjunto sin corregir, tienen un 72% de probabilidad de ser *P. canariensis* var. *canariensis*.

Las semillas del grupo 4 como Sobrado de los Gómeros individualizadas (sin corregir y corregidas), Alto Garajonay como conjunto sin corregir e individualizadas, y Cueva Pintada en los cuatro casos estudiados (sin corregir y corregidas) tienen un 79% de probabilidad de ser del tipo *P. canariensis* var. *canariensis* y un 15% de ser del tipo *P. canariensis* de fruto grande de Wildpret (tabla 12).

El grupo que tiene más posibilidades de pertenecer a diferentes taxones es el grupo 11 al que pertenecen algunas de las semillas de Alto de Garajonay (25%) individualizadas corregidas y sin corregir, y de Lomo de los Gatos en los cuatro casos. Así en un 13% podrían ser semillas de *P. arabica*, en un 7% *P. canariensis* var. *canariensis*, en un 5% *P. dactylifera* x *P. reclinata*, en un 12% *P. reclinata* var. *reclinata*, y en un 22% *P. reclinata* “grupo Oeste de África” (tabla 12). Estas semillas presentan más dificultad a la hora de saber que podrían ser, pero puede ser debido a su estado de conservación a lo largo de los años, puesto que mientras que el resto de semillas siguen un patrón claro estas no se corresponden con ninguno en un amplio porcentaje.

Las semillas del grupo 19 a las que pertenecen las de Sobrado de los Gómeros como conjunto corregidas, podrían ser en un 48% semillas de *P. dactylifera* “grupo Elche”, en un 19% de *P. dactylifera* “grupo Mesopotamia”, en un 2% *P. dactylifera* “grupo Sahara”, y en un 1% *P. dactylifera* “grupo Socotra”.

Con este análisis vemos como la mayoría de semillas tanto originales como corregidas pertenecen a grupos como el 1, 3 y 4. Estos grupos tienen una más probabilidad de pertenecer a grupos con *P. canariensis* mayoritariamente por lo que podemos decir que los restos arqueológicos estudiados corresponderían fundamentalmente a palmera canaria. Sin embargo, algunas semillas arqueológicas en su conjunto o tratadas de forma individual que corresponde a grupos con mayor probabilidad de ser *P. dactylifera* como el grupo 19 o a *P. reclinata* como el grupo 11. Esto puede tener varias explicaciones como puede ser:

- a) Que estas semillas pertenecientes a los grupos 11 y 19 sean realmente de *P. reclinata* o *P. dactylifera*, por lo que podría darnos pistas sobre los tipos de palmeras que existían en las islas junto con *P. canariensis* habiendo podido influir en la genética de esta palmera o habiendo convivido con ella.
- b) Que las semillas estén dañadas por el paso de los años y presenten rasgos de estos grupos llevándonos a conclusiones erróneas.

No es de extrañar la presencia de estos grupos en la antigüedad de las islas debido al trasiego de viajeros, habitantes y mercancías que podrían haber hecho que estas palmeras estén en las islas desde tiempos inmemoriales.

*P. dactylifera* podría haber estado presente en las islas en la época prehistórica debido a que ya se encontraban en esa época restos arqueológicos de otros cultivos como cebada vestida (*Hordeum vulgare* L. subsp. *vulgare*), trigo (*Triticum aestivum/durum* Desf.), lentejas (*Lens culinaris* Medik.), guisantes (*Pisum sativum* L.), habas (*Vicia faba* L.), vid (*Vitis vinifera* L.) e higuera (*Ficus carica* L.) (Morales, 2006), todos ellos pertenecientes al complejo mediterráneo donde también era cultivada la palmera datilera (Rivera *et al.*, 2012). Por tanto, podría haberse dado la presencia de esta palmera de origen mediterráneo como cultivo en las islas, junto a los otros ya citados, para el consumo de sus frutos. Esto pudo ser debido a contactos con el mediterráneo previos a la colonización por los españoles.

Morales (2006) no cita en las islas Canarias restos de cultivos arqueológicos de origen africano en las regiones tropicales, como pudiera ser el sorgo. Por lo que se podría descartar la introducción, por los aborígenes, de la palmera de origen africano tropical como cultivo en época prehistórica. Esto también afectaría al caso de *P. reclinata*.

Tabla 12. *Probabilidad de pertenencia en función del grupo*

$$P(A|B) = P(B|A) * P(A) / P(B)$$

<i>A taxonomic groups</i> <i>B seed types</i>	Sobrado de los Gomeros	Guayedra (Alto de Garajonay)	Sobrado de los Gomeros Alto de Garajonay, Cueva Pintada (Guayedra)	Alto de Garajonay Lomo de los Gatos	Sobrado de los Gomeros
Baves P(A B)	1	3	4	11	19
P. abyssinica	0	0.001675	0	0	0
P. andamanensis	0	0.0452261	0	0	0
P. andamanensis Medipalm	0	0	0	0.0336134	0
P. arabica	0	0	0	0.1302521	0
P. canariensis canariensis	0.8961538	0.7169179	0.7906542	0.0756303	0
P. canariensis Red Date Group	0.0064103	0.0351759	0	0	0
P. canariensis Wildpret's Large Date Group	0.05	0.038526	0.1476636	0	0
P. canariensis x P. reclinata	0	0	0	0.0210084	0
P. dactylifera Elche Group	0	0.0100503	0	0	0.4976672
P. dactylifera Mesopotamia Group	0	0.0067002	0	0	0.1866252
P. dactylifera Sahara Group	0.0012821	0	0	0	0.0217729
P. dactylifera Socotra Group	0	0.0050251	0	0.0210084	0.0108865
P. dactylifera x P. canariensis	0	0.0100503	0	0.0210084	0
P. dactylifera x P. reclinata	0	0	0	0.0588235	0
P. farinifera	0.0320513	0	0	0	0
P. iberica	0	0.0100503	0	0	0
P. loureiroi loureiroi	0	0	0	0.0252101	0
P. pusilla pusilla	0	0	0	0.0084034	0
P. reclinata	0	0	0	0.0168067	0
P. reclinata reclinata	0	0	0	0.1218487	0
P. reclinata West Africa Group	0	0	0	0.2268908	0
P. sylvestris	0.0128205	0	0	0	0
P. theophrasti	0	0.0251256	0	0.0210084	0
P. theophrasti Datça	0	0.0335008	0	0.0630252	0
P. theophrasti Gölköy	0	0.0251256	0	0	0

## 4.5 Variabilidad en cultivo

### 4.5.1 Historia de la difusión de *P. canariensis*

A mediados del siglo XIX Europa y Norteamérica bullían con la moda de la horticultura y la jardinería. Eran cientos los catálogos existentes de productores que comercializaban con semillas, plantas pequeñas, árboles, palmeras e incluso herramientas. Se ha comprobado en este trabajo la importancia de las revistas de horticultura en las que se exponían toda la información sobre cultivo, novedades, concursos, etc. Muchos de los viveristas que publicaban catálogos de sus productos, a la vez publicaban anuncios en las diferentes revistas sobre sus productos e incluso llegaban a publicar artículos sobre sus conocimientos en las distintas ramas de la horticultura.

Las diferentes bibliotecas nacionales, de universidades o bibliotecas de jardines botánicos, junto con coleccionistas particulares, han conservado una gran parte de estos documentos que nos han llegado a nuestros días y gracias a los que hemos podido rastrear la pista de la difusión de la palmera canaria a lo largo del mundo.

La importancia de **Hermann Wildpret** en la difusión y reconocimiento mundial de la *P. canariensis* es clave para la historia de la misma (Rivera *et al.*, 2013c). Se presenta a continuación una breve biografía.

**H. Wildpret** nace en Warmbach cerca de Rheinfelden, Argovia en Suiza el 5 de octubre de 1834. El padre, Josef Hermann Wildpret es el gerente de un albergue y de talante progresista lucha

contra la ciudad de Lucerna participando en la segunda expedición de las partidas de guerrilleros. Estos son derrotados y detenidos y más tarde puestos en libertad. Aunque que con su débil salud no vivió para ver el triunfo de los liberales y la confederación Helvética. Tras estos hechos el joven Wildpret es internado en Pesatalozzi en Olsberg durante cuatro años durante los cuales realiza trabajos agrícolas y forestales. Más adelante trabajará como jardinero en Aarau a las órdenes de Zimmerman. Wildpret es un joven con un delicado estado de salud al cual un buen clima le vendría bien según los médicos de la época. De este modo decide viajar a la Isla de Tenerife en 1856 tras aceptar un contrato de trabajo como jardinero para Hermann Honegger. En el momento en el que Wildpret llega a la Isla de Tenerife esta se encuentra en plena ebullición económica debido al establecimiento de los puertos francos y al desarrollo del cultivo de la cochinilla del carmín. A los dos años de llegar a la isla Wildpret cambia de trabajo ejerciendo la actividad de jardinero por cuenta propia a la vez que se dedica al comercio de granos o semillas. En 1860 solicita un puesto vacante de jardinero en el jardín de Aclimatación de Plantas de la Orotava. Ocupará la plaza de “Jardinero Interino” durante más de treinta años (Matos, 2000). Junto a este trabajo como jardinero Hermann Wildpret también se dedicó a exportar semillas de plantas canarias que enviaba al continente europeo. Entre esas semillas del primer catálogo que publicó se encuentra *P. canariensis* (Wildpret, 1880).

#### 4.5.1.1 Etapa anterior a Hermann Wildpret

De los primeros datos que se han encontrado en la búsqueda bibliográfica se encuentran los del año **1300**, en concreto según Pedro del Castillo los aborígenes que habitaban la **isla de la Gomera** acostumbraban a dar provecho a las miles de palmeras de esa isla, antes de la llegada de los conquistadores españoles (Anónimo, 1916). Aunque en este caso no hace referencia a la palmera canaria se puede suponer que sería esta especie.

André (1893) nos habla de una palmera canaria que se encuentra en el campo cerca de **Montevideo, Uruguay** (figura 64) “*On trouve dans la champagne, près de Montevideo, des arbres superbes, dans le genre de celui que nous avons photographié et que représente la figure 46, et qui datent de la fin du siècle dernier ou du commencement de celui-ci. Il y a lieu de croire qu’ils ont été introduits de graines par les premiers Canariotes qui vinrent coloniser ce pays, alors nommé la Banda Oriental, et qui apportèrent quelques graines de leur beau Palmier avec les céréales qu’ils semèrent pour vivre. L’exemplaire figuré ici est fort beau, mais il n’égale pas un autre, dont le cliché a été brisé, et qui mesurait 8 mètres de tronc. Il portait plus de 300 feuilles, et se trouvait au milieu d’un champ où son magnifique panache se voyait de très-loin.*” Por tanto, nos comenta que ya había a principios del siglo XIX o finales del XVIII palmeras canarias en Sudamérica (en torno al año **1800**) y que fueron los propios canarios que colonizaron esas tierras de Uruguay los que llevaron semillas de su palmera junto con las de cereales para alimentarse. De estas palmeras el artículo muestra una imagen (figura 64) en la que se puede ver el considerable tamaño del ejemplar de *P. canariensis* que representa.



Fig. 46. — Un *Phoenix canariensis* à Montevideo.

**Figura 64.** *P. canariensis* en Montevideo, Uruguay.

Datada según el artículo a finales del siglo XVIII o principios del XIX (André, 1893)

Aunque describe esta especie de la figura 64 como una *P. canariensis*, los rasgos que presenta esta palmera son cercanos a *P. dactylifera* o sus híbridos, con una cantidad de foliolos menos compacto que en *P. canariensis*. Según el profesor de la Universidad de la Laguna Manuel Hernández González (Hernández-González, *s.d.*) la emigración canaria a Uruguay de los siglos XVIII y XIX se produjo con isleños de Lanzarote y Fuerteventura, mientras que en Venezuela se produjo con tinerfeños. En algunas islas de las Canarias como en la de Fuerteventura se han estudiado palmeras canarias con rasgos de datileras que se han considerado *P. canariensis* x *P. dactylifera*. Este es el caso de las muestras Fuerteventura\_07, Fuerteventura\_11, y Fuerteventura\_22s pertenecientes al grupo de semillas 7; y Fuerteventura\_28\_3s perteneciente al grupo 16.

Una palmera parecida a la de la imagen puede ser la Fuerteventura\_11, tiene rasgos como tronco más ancho que una datilera, pero hojas de un color verde grisáceo y más cortas que una canaria. Perteneció al grupo 7 que tiene como una de sus características las semillas un poco más largas que el resto de semillas de otros grupos de palmera canaria. Podría parecerse a la de Montevideo por rasgos de relación del tamaño de la hoja y la anchura del tronco y por tanto la palmera de la figura de Montevideo más que una *P. canariensis* podría ser un híbrido o una *P. canariensis* con rasgos cercanos a *P. dactylifera* (figura 65).

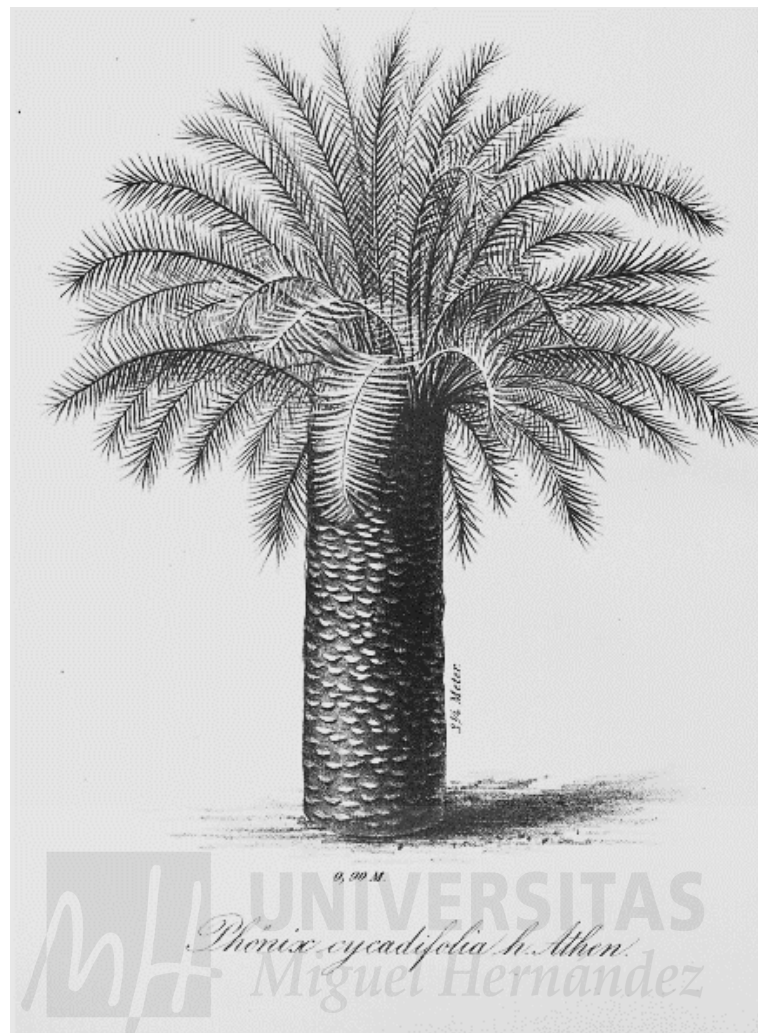


**Figura 65.** *Ejemplar de palmera Fuerteventura\_11.*

Considerado como *P. intermedia* o *P. canariensis*. Tiene rasgos de palmera datilera como el color más grisáceo de la hoja y el tamaño de esta más corto. Imágenes de Francisco Alcaraz.

En **1815** en la isla de Tenerife, Smith, responsable del **Jardín Botánico de Oslo** en Noruega recoge semillas de la Isla que llevará con él al país nórdico donde las hace sembrar y nace una palmera que ubica en el invernadero del jardín. Hasta el año 2000 esta palmera ha permanecido dentro de este invernadero de cristal siendo uno de los ejemplares más antiguos de los que se tienen datos (Sunding, 2003).

El siguiente dato que se encuentra de las palmeras canarias hace referencia a un ejemplar fuera de las islas afortunadas. En este caso es en **Atenas, Grecia**, donde Regel (1879b) cita una *P. cycadifolia* de unos 30 años de edad con un tronco de 0,9 metros de diámetro y 3,25 metros de altura. Este artículo es publicado en 1879 por lo que si se retrocede 30 años atrás en el tiempo se estaría hablando del año **1849** como fecha de plantación. Es un ejemplar que se encontró en los jardines de la corte de Atenas y según Regel ha sido tratado como una forma más de *P. dactylifera*, bajo los cuidados del jardinero Schmidt. Nos comenta Regel que semillas como las de esta planta están en el catálogo de Schmidt en Erfurt (Alemania). Nos dice que las semillas de esta planta son mucho más cortas que las de una “*P. dactylifera canariensis*” y que el conjunto de la planta recuerda a un *Encefalartos* y por esto considera más oportuno ese nombre de *P. cycadifolia* (Regel, 1879b). De esta planta tenemos la imagen publicada por Regel en 1879 que podemos ver en la figura 66.



**Figura 66.** *Phoenix cycadifolia de Atenas*

Imagen: (Regel, 1879b)

Esta palmera a fecha de redacción de esta tesis sigue viva, y es un ejemplar de grandes dimensiones situado en los *National Gardens* en Atenas junto al edificio del Parlamento Griego (figura 67). Este individuo es un referente histórico y natural puesto que es una de las primeras *P. canariensis* de las que se tiene constancia que se plantaron fuera de las Islas y siguen en perfecto estado.

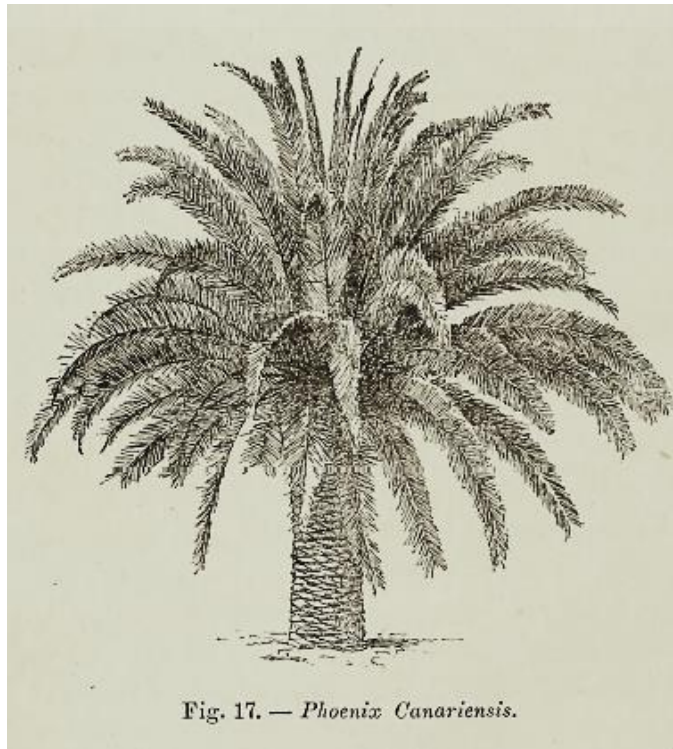


**Figura 67.** *P. cycadifolia* del National Garden de Atenas.

Imagen: Diego Rivera y Concepción Obón.

#### 4.5.1.2 La etapa de Hermann Wildpret

Beccari (1890) publica en la revista “*Malesia*” una interesante monografía del género *Phoenix*. En esta publicación escribe sobre las palmeras de las Islas Canarias y comenta que ha recibido una fotografía de un individuo de *P. canariensis* que tiene una supuesta edad de 40-50 años (1850-1840) que crece cerca del pueblo de **Santa Úrsula en la Orotava** y muestra un dibujo realizado a partir de la fotografía de este ejemplar (figura 68).



**Figura 68.** *Phoenix canariensis* en Santa Úrsula de la Orotava

Imagen: Beccari (1890)

La primera referencia que encontramos de la distribución desde las Islas Canarias al resto del mundo la encontramos en **1873** en **Hamburgo, Alemania**. Wildpret y Schenkel vendían diferentes semillas de plantas perennes, arbustos, árboles ornamentales, árboles frutales tropicales, plantas para decoración por sus hojas desde el **jardín de la Orotava** en la **Isla de Tenerife**. Estas especies eran raras de encontrar en los jardines europeos y por tanto estas rarezas estaban de moda para los coleccionistas. Distribuían semillas de plantas tales como *Persea indica*, varias *Dracaena* como el Drago, *Cyperus papyrus*, *Sterilizia augusta*, *Coffea arabica* y *P. dactylifera* y *P. canariensis*. Los pedidos de semillas se aceptaban desde la oficina abierta en Hamburgo el año anterior (1872) por Albert Schenkel (Otto, 1873).

El jardín de aclimatación de la Orotava fue creado en 1788 gracias al deseo del rey Carlos III. La idea era de dedicar este jardín a plantar las diferentes especies procedentes de América y Oceanía, con el fin de cultivarlas y aclimatarlas. Esto se realizó bajo la idea de la época de que especies endémicas de los territorios españoles de ultramar pudieran vivir fuera de su hábitat mediante un proceso previo de aclimatación realizado en lugares donde se tuvieran unas condiciones climáticas más acordes a sus zonas de origen que las del Real Jardín Botánico de Madrid (Matos, 2000).

En **1866** Hermann Wildpret publicó su primer catálogo como horticultor y arboricultor, comercializando semillas de diferentes especies vegetales de las islas (no hemos podido acceder al mismo, pero es muy probable que incluyera ya *P. canariensis* dado que sus clientes la incluyen en los de 1868 y 1869). Esta labor de comercio de plantas, así como su trabajo en el jardín botánico, tuvieron una gran importancia para la introducción y aclimatación de plantas foráneas, y la difusión de plantas canarias por todo el mundo como el caso de *P. canariensis* entre otras muchas. Desde la Isla de Tenerife realizó una labor cultural al participar como miembro en un gran número de sociedades científicas españolas y extranjeras, de esta forma divulgando los conocimientos científicos gracias a sus traducciones y adaptaciones de artículos publicados en medios locales y que son recopilados de revistas especializadas (Matos, 2000).

El gobernador de Canarias puso como condición en 1893 para la continuidad de Wildpret como jardinero principal del Jardín botánico que adquiriese la nacionalidad española. Este se negó a perder su nacionalidad suiza, renunciado al puesto que ostentaba tras 34 años trabajando en el jardín botánico. Hermann Wildpret (figura 69) falleció a los 75 años el 19 de diciembre de 1908 en el Puerto de la Cruz (Tenerife). Gracias a su labor comercial, científica e intelectual ayudó a la modernización de las islas y a su inclusión en la economía mundial (Matos, 2000).





**Figura 69.** *Hermann Wildpret*

Imagen: Matos (2000)

Sauvaigo (1894) escribe que los primeros pies introducidos en Europa se encuentran en la Villa Vigier en **Niza, Francia**. En esa época los individuos tenían una altura de 10 metros con un tronco de 1,3 metros de diámetro y en el artículo comenta que fueron plantados en el año **1864** por el vizconde Vigier. Estos plantones se compraron en Gante bajo diferentes nombres como *P. reclinata*, *P. tenuis*, *P. vigierii*, pero no eran más que *P. canariensis* (Sauvaigo, 1894).

Los primeros datos del comercio de semillas de *P. canariensis* datan del año **1868**.

En ese año semillas provenientes de un horticultor de **Gante (Bélgica)** son puestas en cultivo por el Sr. Vigier en el jardín de su villa de **Niza**, mientras que según Chabaud las semillas fueron puestas en el comercio por el Sr. Schenkel en **1871** (Borzi, 1912). A partir de esta fecha comienza la expansión mundial del comercio de semillas y plantones de palmera canaria que durante las siguientes décadas recorrerían todo el mundo desde zonas de clima tan frío como Gante en Bélgica.

También en 1868 en Gante aparece el catálogo del horticultor Ambroise Verschaffelt donde incluye *P. tenuis* con la siguiente descripción: “*Un des plus gracieux Phoenix introduits*” (Verschaffelt, 1868).

Al año siguiente en 1869 se vuelve a publicar el catálogo del horticultor Verschaffelt, pero esta vez con una descripción más amplia de *P. tenuis* y un dibujo de la planta en maceta (figura 70) para que el cliente se pudiera hacer una idea de la novedad que podría adquirir (Verschaffelt, 1869).



**Figura 70.** *Phoenix tenuis* en maceta del catálogo del horticultor Ambroise Verschaffelt

Imagen: Verschaffelt (1869)

En el norte de **Italia** en **Porto Ercole** aparece *P. tenuis* cultivada por primera vez en **1869** en los jardines de la Casa Bianca según la publicación de Ricasoli de 1890 (Ricasoli, 1890).

La difusión de esta palmera y su moda hace que comiencen a aparecer ejemplares en zonas de climas mucho más fríos que el de su zona de origen como en **Paris**, en el centro de **Francia**, también en **1869**. Estas palmeras, en estas latitudes, son utilizadas como plantas para la decoración de apartamentos de forma frecuente usando el nombre de *P. tenuis* (Robinson, 1869).

En 1905 aparecen ejemplares de *P. tenuis* en **Estados Unidos**, en concreto en **Franklin** en el estado de Pennsylvania a la venta. Estos ejemplares tienen una altura de 8 pies y una edad de 35 años según la revista que los publicita por lo que podrían ser del año **1870**, plantados en Europa o ya en Estados Unidos, por lo que serían los ejemplares que se han encontrado más antiguos (Bell, 1905a)

En **1870** aparecen referencias en **Leipzig en Alemania** con el nombre de *P. tenuis*. En esta publicación nombra a Laurentius como un comerciante de estas palmeras pequeñas y delicadas con un pequeño tronco, no sensibles al aire de las habitaciones y que tampoco requieren de mucho calor para su cultivo. Esto hace de la palmera canaria una planta que puede ser utilizada en climas tan fríos como el de Alemania como planta de interior decorando estancias (Koch, 1870a).

Se ha encontrado en **Gante (Bélgica)**, referencias en catálogos de comerciantes de plantas y semillas como en el del vivero *Alexis Dallier's Nursery* en **1872** que cita para la venta *P. tenuis* a un precio de 16s (Dallier's, 1872). Por los datos que se han obtenido, Bélgica fue un gran centro de distribución de la palmera canaria ofreciéndose en catálogos de viveristas y comerciantes de semillas como Verschaffelt y Schenkel.

En **Londres, Reino Unido**, en **1873** aparece la referencia como planta para ser usada en invernaderos (Hibberd, 1873), tan de moda en aquella época en Europa tras estudiar los numerosos anuncios de las revistas de Jardinería

Volviendo al proceso de la difusión de *P. canariensis*, en **1874** encontramos datos de su cultivo en **San Petersburgo, Rusia** con el nombre de *P. cycadifolia* para ser usada como planta de interior o de invernadero llegando por tanto a latitudes más altas y muy diferentes a las de su zona de origen (Tautwetter, 1875).

En **1877** encontramos datos de su cultivo en **California** procedente de las Islas Canarias. Step habla en su publicación en **1897** que esta planta ha sido introducida 20 años atrás desde la Islas Canarias y que en esa época desde la que escribe está abundantemente plantada en jardines y calles del sur de Europa y en California (Step, 1897).

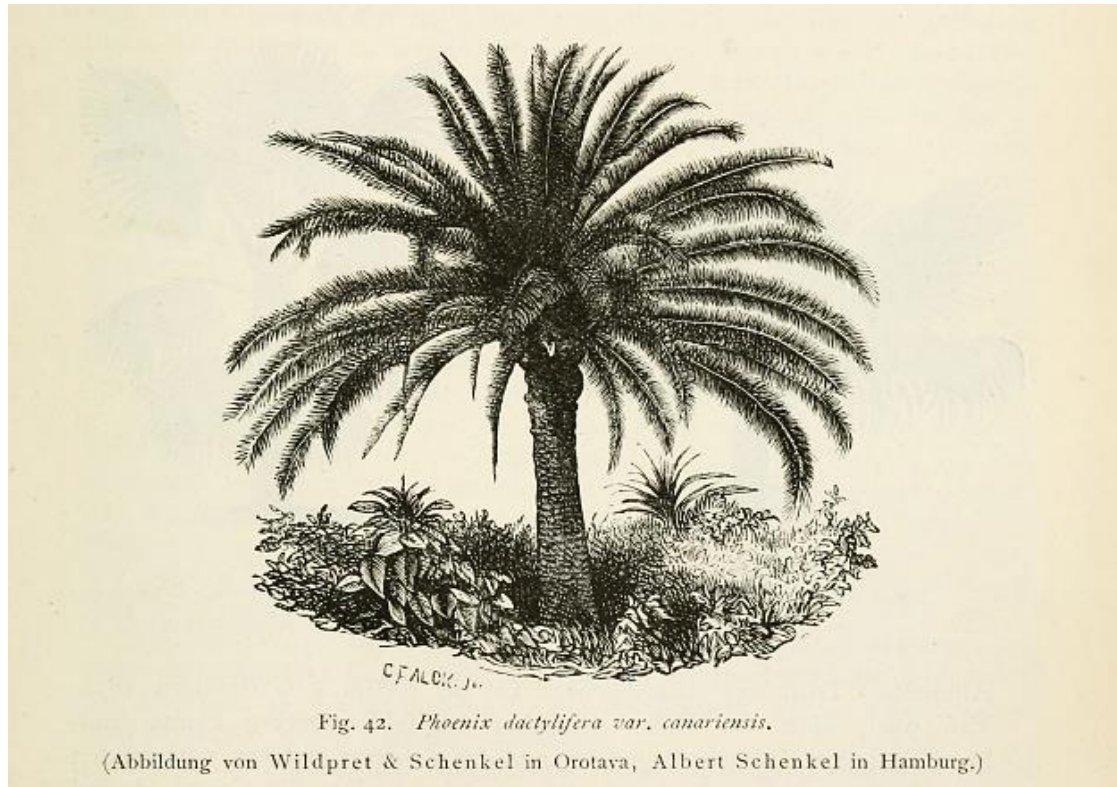
En Monte Carlo en **Mónaco** también aparece por primera vez el dato en la Villa Le Nid donde hay un ejemplar plantado en el año **1877** que tenía una altura de 1,5 metros de *P. tenuis*. En la fecha en la que se escribe el artículo de 1883 esta palmera tiene una altura de 5 metros (Linden, 1883).

También en **1877** se encuentra un dato muy interesante de la palmera canaria que ha llegado hasta la isla de **Tasmania** en **Australia** bajo el nombre de *P. tenuis* (Abbott, 1878). En esta publicación se habla de que diferentes plantas han sido introducidas en los “Royal Society’s Gardens” durante el año 1877, y entre ellas nombra *P. tenuis* y *P. zeilanica*. (Abbot, 1878). En el área de Australia y Nueva Zelanda, Zona (2008) cita en 1880 una palmera canaria en Perth. Comenta su posible presencia en el jardín botánico de Adelaida antes de su establecimiento en 1855, pero no le da credibilidad.

En **1880** tenemos el primer dato del cultivo de palmera canaria en la península ibérica, en concreto en el Jardín Botánico de **Lisboa** y en unos viveros en **Madrid**. En el catálogo de la Quinta de la Esperanza publicado en ese año ya ofrece “Palmera de Canarias – *Phoenix canariensis*” (Viuda e Hijos de Fernández Iglesias, 1880), por lo que se puede suponer que ya era utilizada sobre todo para decoración de interiores y para algún invernadero, o como planta en macetones para guardar de los fríos en invierno. En Lisboa se encuentra en ese año 1880 ya plantada en el jardín Botánico citando el texto “Toda la avenida hasta la calle de la Nueva Alegría está plantada de palmeras, alternando las variedades *Phoenix dactylifera*, *reclinata* y *tenuis*, como las *Pritchardia* y *Coryphas*, produciendo todas un conjunto de lindo efecto, que revela el buen gusto del que presidió aquellas plantaciones, las cuales se efectuaron en 1880” (Márquez, 1884).

En **1882** aparece el dato de su cultivo en los Jardines Imperiales de **Viena** en **Austria** según Kropatsch, en el jardín existía una colección de las palmeras más resistentes para decoración al aire libre durante el verano y el otoño, y entre estas palmeras estaba *P. canariensis* (Kropatsch, 1882).

En 1882 se cita en la publicación alemana “Garten-Zeitung” de Berlín, la presencia de la palmera canaria bajo el nombre de “*P. dactylifera* var. *canariensis*” en los jardines de la Orotava en la Isla de Tenerife. En concreto muestra una imagen (figura 71) del ejemplar del que pudiera ser una de las palmeras de las que Wildpret extraería las semillas para la venta junto con Schenkel desde Hamburgo. La imagen es muy ilustrativa a pesar de que el autor identifica a la palmera canaria como una variedad de datilera (Drude, 1882).



**Figura 71.** Ejemplar de *P. canariensis* de la Orotava

Imagen: Wildpret & Schenkel en Drude (1882)

En **1883** se encuentra el dato de la palmera canaria en la ciudad de **Nueva Orleans** en el Estado de Luisiana (Lester, 1883). En concreto habla del jardín del profesor Richardson donde se encuentran cultivadas diversas palmeras del género *Phoenix* tales como *P. dactylifera*, *P. sylvestris*, *P. tenuis* y *P. reclinata*. Zona (2008) no aporta datos sobre el cultivo de palmeras canarias en esta ciudad.

En **1884** aparecen noticias del comercio de *P. tenuis* en **Los Ángeles** (California) donde ya se ha trasladado una firma de Gante, Wallem et Legrand, para desarrollar su comercio de plantas. En concreto Louis Legrand escribe que entre las plantas que tiene esta *P. tenuis* (Legrand, 1885). Para la zona de California, Zona (2008) cita el primer catálogo en 1874 por Miellers y Sievers en San Francisco. Aunque podría haber llegado antes a Estados Unidos por medio de los franciscanos como Fray Junípero Serra (1713-84), según una historia que considera apócrifa (Zona, 2008).

En **1887** es citada en **Florida** en Estados Unidos en el catálogo de los hermanos Reasoner. En este catálogo ofrecen pequeñas macetas de *P. tenuis* a 1 dólar, *P. canariensis* proveniente de las Islas Canarias a 50 céntimos y *P. cycadifolia* a 1 dólar (Reasoner, 1887). Con respecto a Florida, Zona (2008) da como fecha 1886 cuando aparecen semillas de *P. canariensis* en el catálogo de Nehrling primero procedentes de la Riviera francesa y más tarde directamente de las Islas Canarias.

En **1887** aparece *P. canariensis* en **Ámsterdam** en un concurso exposición donde el Sr. Otto de Gouda lleva de su vivero una *P. reclinata* bajo el nombre de *P. canariensis*. La controversia es tal que en la época no se sabía bien de que especie estaban hablando cuando parece que sea la misma especie bajo diferente forma de cultivo (André, 1887b).

Una de las imágenes más llamativas publicadas de *P. canariensis* data de **1888** de la publicación de Eduard André sobre la datilera de Canarias publicada en la "*Revue Horticole*". En esta imagen (figura 72) se puede ver un ejemplar joven de palmera con una abundante fructificación plantada en un parque o jardín. Junto a esta imagen aparece el detalle realista de una representación de los frutos. Este ejemplar estaba plantado en el jardín del señor Dognin en **Cannes** "forma un árbol de un gran vigor". Estas palmeras gracias a su fructificación abundante se estaban popularizando cada vez más. Comenta el autor del artículo que "nada es más decorativo que esta bella palmera en los

salones, los vestíbulos y sobre todo si está representado por bellas muestras”. Nos recuerda el autor los precios de estas palmeras que hace un tiempo costaban 300 francos por un ejemplar de 2 metros de tronco, y en el momento de la publicación del artículo costarían 10 veces menos (André, 1888c). La gran cantidad de semillas que produce la planta y la facilidad de su siembra habían hecho que una planta que estaba de moda y era considerada una rareza se convirtiera poco a poco en algo más común.

Habla de cómo desde que en **1862** se plantó la primera palmera canaria por el vizconde Vigier en Niza, se ha visto aparecer esta nueva especie por todos los sitios como una maravilla vegetal. Nombra como pies jóvenes de esta planta fueron comprados en Bélgica bajo el nombre de *P. reclinata*, *P. tenuis*, *P. canariensis* o incluso *P. vigierii*. También cita como los horticultores de Gante en Bélgica que reciben semillas “**no podían o no querían proporcionar ninguna reseña precisa sobre el origen**” (André 1888c). Actuaban por tanto como comerciantes celosos de su información no dando datos sobre el secreto del origen de su éxito comercial.

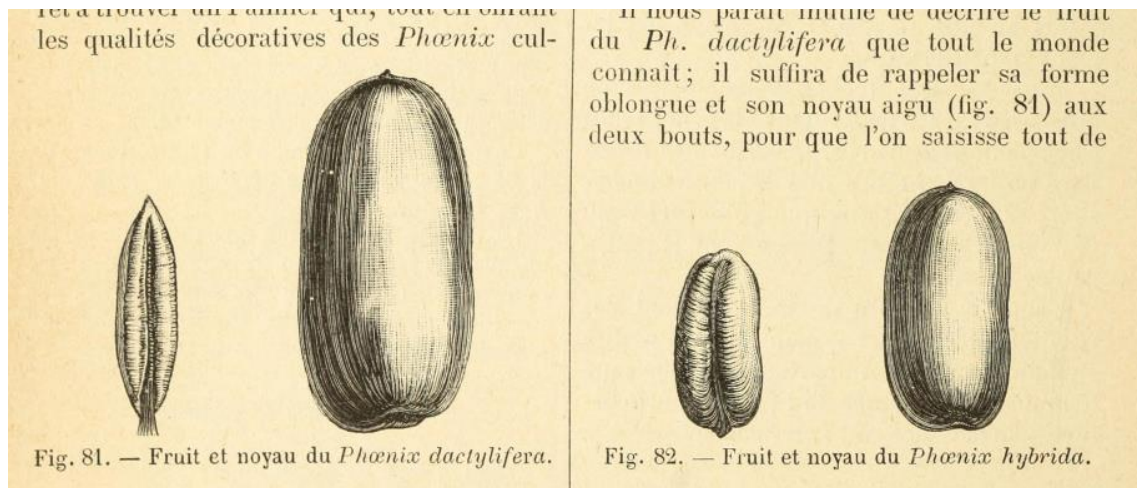
En este artículo también nos habla de que la palmera canaria solo se ha encontrado en las expediciones en las Islas Canarias, no existiendo ejemplares ni en Madeira ni en las Azores. Tampoco hay indicios de existencia continental, aunque comenta de la necesidad de expediciones botánicas en el Sahara y en Marruecos donde quizás podría encontrarse. Se habla de la expedición de M. Bolle y Christ que encontraron en una reciente expedición de la época la palmera canaria en estado salvaje lejos de toda tierra cultivada en las Islas (André 1888c).



**Figura 72.** *P. canariensis* del jardín del señor Dognin en Cannes

Imagen: Publicada en la Revue Horticole (André 1888c).

En **1888** también en la Revue Horticole aparecen datos sobre hibridaciones de *P. dactylifera* con *P. canariensis*. Las palmeras canarias ya llevaban varios años creciendo en los jardines de la costa francesa al aire libre, y tal había sido su éxito que habían producido semillas de las cuales muchas habían dando lugar a nuevos ejemplares algunos de ellos híbridos con datileras. Los jardineros de la zona ya notaban las diferencias entre los frutos (figura 73) de una especie pura y estos nuevos híbridos (André, 1888e).



**Figura 73.** *Revue horticole*

Imagen: André (1888e)

En **1889** también hay datos de su cultivo en Fiume en **Croacia**. En esta publicación habla de unas heladas en un jardín en Fiume de  $-6,2^{\circ}\text{C}$ , tras la cual muchas jóvenes plantas sufrieron más o menos sus consecuencias. Cita plantas que estaban perfectas entre las que se encuentra *P. tenuis* (Staub, 1889).

En **1889** se encuentra el dato de su presencia en la ciudad de **Nueva York** en el catálogo de Siebrecht y Wadley. En concreto aparece a la venta *P. senegalensis* y *P. tenuis* (Siebrecht & Wadley, 1889) donde probablemente estas palmeras eran utilizadas como plantas para decorar estancias y salones como plantas de interior. Zona (2008) cita el cultivo bajo cristal o de interior de palmera canaria en Búfalo, en el estado de Nueva York en 1902.

En **1889** aparece publicado en la revista berlinesa Gartenflora un artículo firmado por Köhler en el que habla de las plantas subtropicales cultivadas al exterior en la Villa Köhler situada en **Altenburg, Alemania** (Köhler, 1889). En este artículo cita una *P. canariensis* y además aparece una de las primeras fotografías que se conocen de la palmera canaria plantada en el exterior en un clima de inviernos tan fríos como pueden ser los del oeste de Alemania (figura 74).



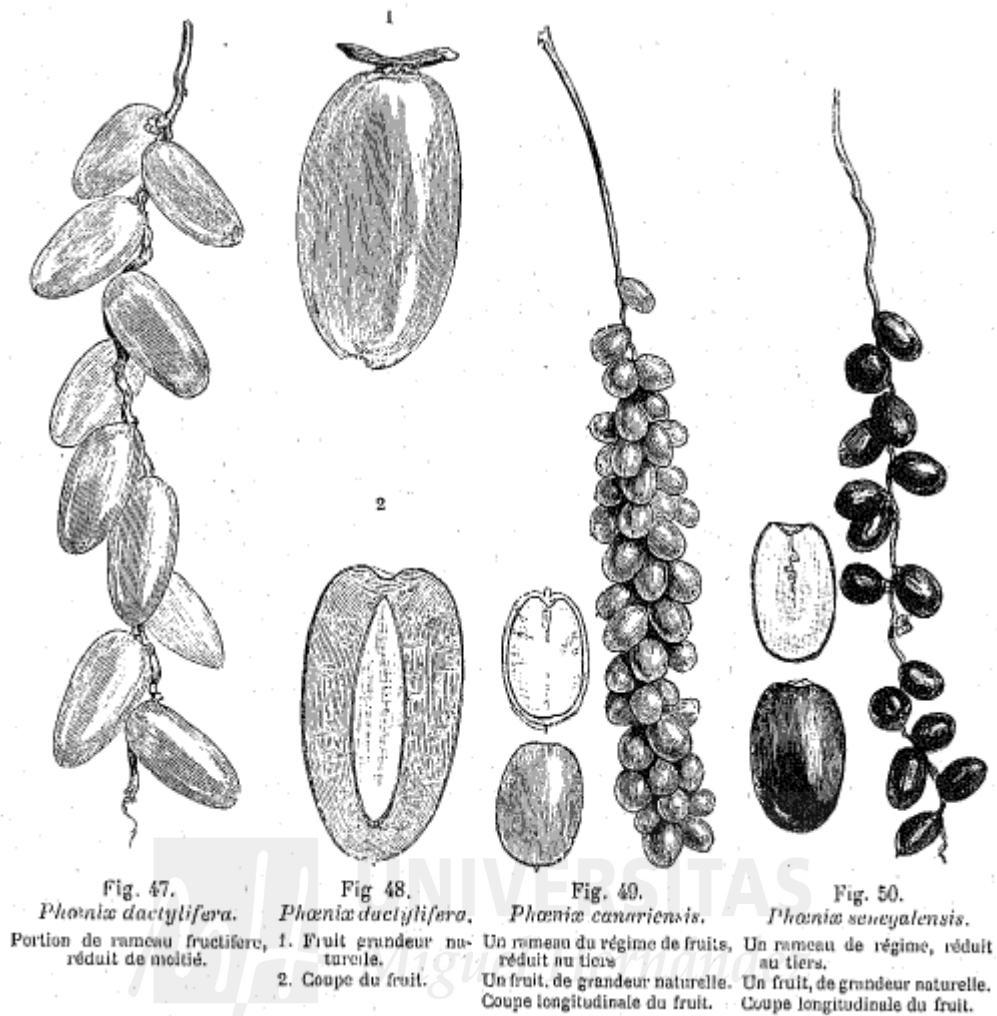
**Figura 74.** *Grupo de plantas subtropicales en el jardín de la Villa Köhler*  
Altenburg, Alemania. Imagen: Köhler (1889).

En **1890** aparece en **Dinamarca** en el parque Tivoli de Copenhague, como pequeñas plantas de *P. tenuis* procedentes de Alemania (Hoffmann, 1890).

En Toronto en **Canadá** aparecen los primeros datos de *P. canariensis* en **1891** a través de una carta publicada por el Sr. William R. Smith en las actas del 7ª Convención anual de la sociedad de Floristas Americanos (Craight, 1891).

En **Argelia** en los jardines Hamma cerca de Argel y en Biskra aparece citada en **1892** *P. tenuis*. En Biskra el Sr. Trabut comenta que los horticultores distinguen bien los pies femeninos y masculinos de la *P. tenuis* desde la edad de dos años (Trabut, 1892). Y en los jardines Hamma describe diferentes bacterias y algas sobre la corteza de los troncos de *P. tenuis* (Sauvageau, 1892).

En **1893** aparece publicado un artículo firmado por E. André en la Revue Horticole de Paris en la que habla de la fructificación de las palmeras del género *Phoenix* en la **costa mediterránea francesa**. En este artículo cita *P. canariensis* y *P. senegalensis* y muestra una imagen la diferencia de colorido de los frutos. Siendo los frutos de esta última especie de un color rojo vino que pasan a un color negro oliva, teniendo un sabor del dátil excelente, frente a los de *P. canariensis* que tienen un color amarillo con la carne muy poco espesa (figura 75) (André, 1893).

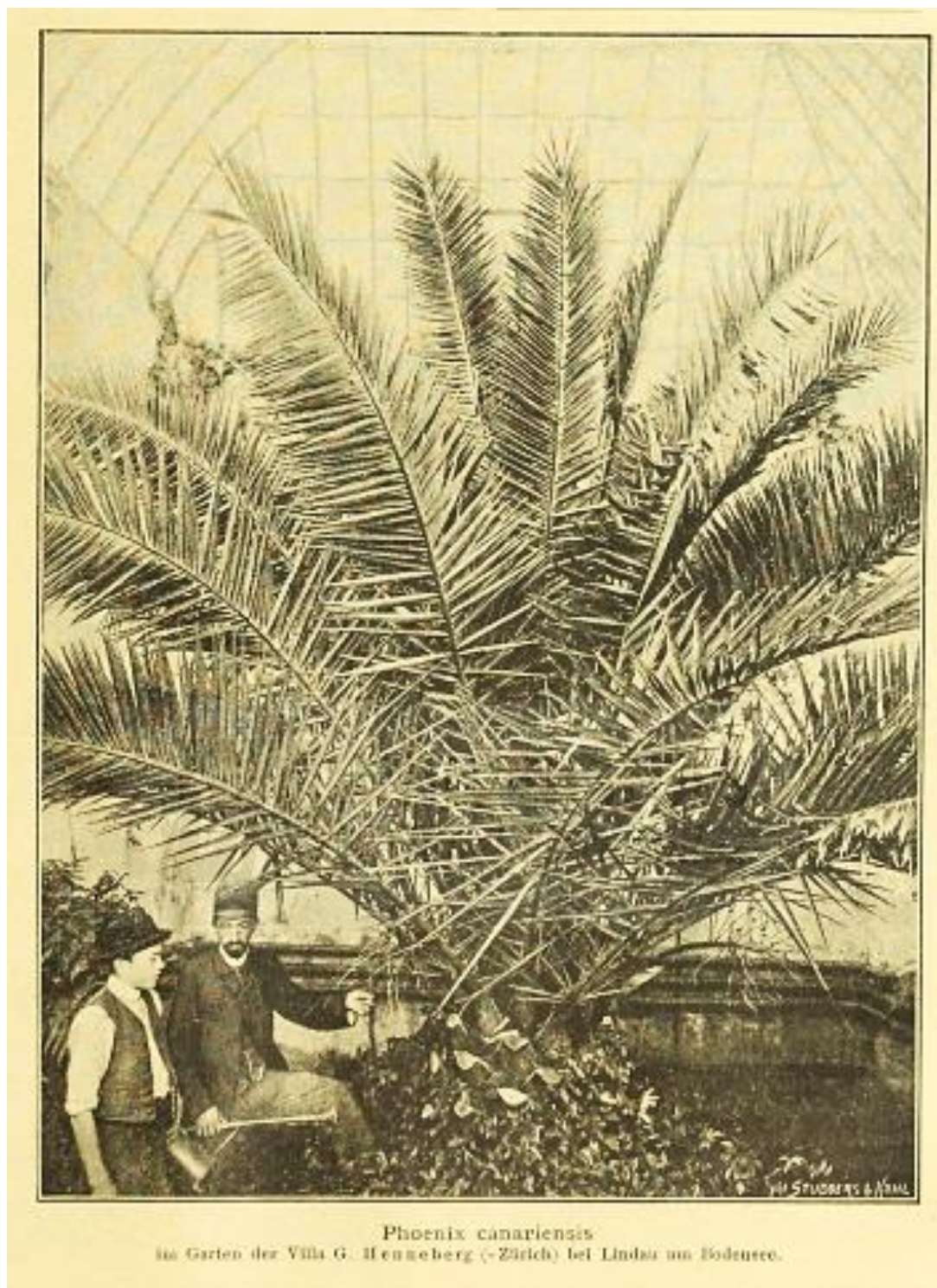


**Figura 75.** Comparación de los frutos de *P. dactylifera*, *P. canariensis* y *P. senegalensis*

Imagen: André (1893)

En Suiza, concretamente en la ciudad de **Zúrich** aparece una referencia de **1890** de una palmera plantada en el invernadero del jardín de la Villa G. Henneberg. Este ejemplar proviene de la ciudad francesa de Niza y tiene un peso de unos 1300 kg. Lo interesante de este dato no es solo que aparece en zonas de clima de alta montaña con inviernos muy fríos, sino también el magnífico testimonio gráfico (figura 76) que nos ofrece la revista Möller's Deutsche Gärtner-Zeitung con la imagen de la joven palmera junto a dos personajes de la época que nos sirven de referencia para ver el tamaño del ejemplar situado dentro de un invernadero de la época (Schmeiss, 1890). Zona (2008) cita el cultivo de palmera canaria en Ginebra, Suiza, en 1900.





**Figura 76.** *Ejemplar de P. canariensis en el jardín de la Villa G. Henneberg en Zúrich*

Imagen: Schmeiss (1890)

Ya en España, aunque ya hemos citado como dato de cultivo en la península, en Lisboa y en Madrid, en 1880 aparecen interesantes imágenes de su cultivo en los catálogos de los viveristas de la época. La primera de estas imágenes aparece en **Valencia** en la portada del catálogo de Veyrat en **1894**. En esta portada se muestra un joven ejemplar en maceta de palmera canaria (figura 77) con el precio de “3, 5, 12 y hasta 40 pesetas” (Veyrat, 1894).

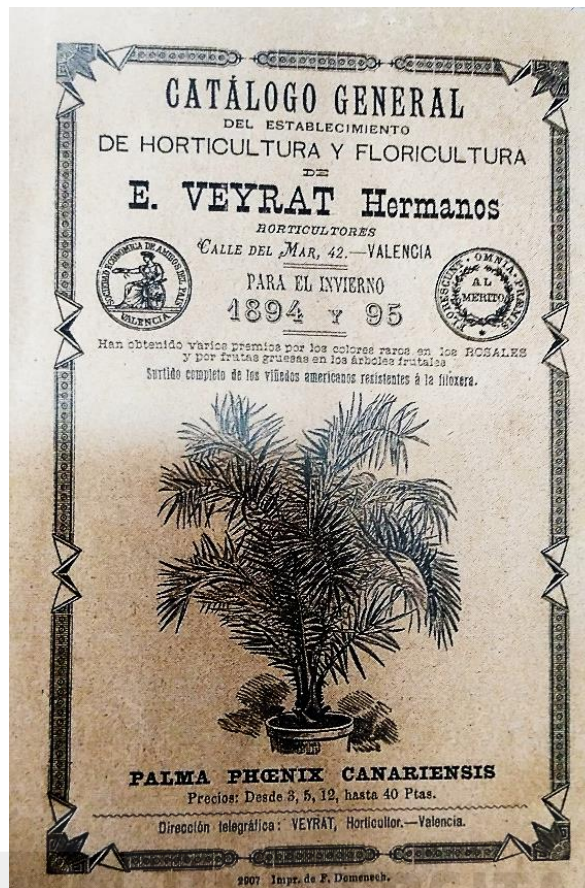


Figura 77. Portada del catálogo de los Hermanos E. Veyrat de 1894

Donde se muestra un joven ejemplar de palmera canaria. Imagen: Veyrat (1894).

En **Tanzania** aparece en Dar-es-Salam y Kwai en **1897** *P. canariensis* y *P. tenuis* en una publicación del Jardín Botánico de Berlín sobre una estación en África asociada al establecimiento de un jardín botánico de aclimatación gestionado por las autoridades coloniales alemanas (Volkens, 1898).

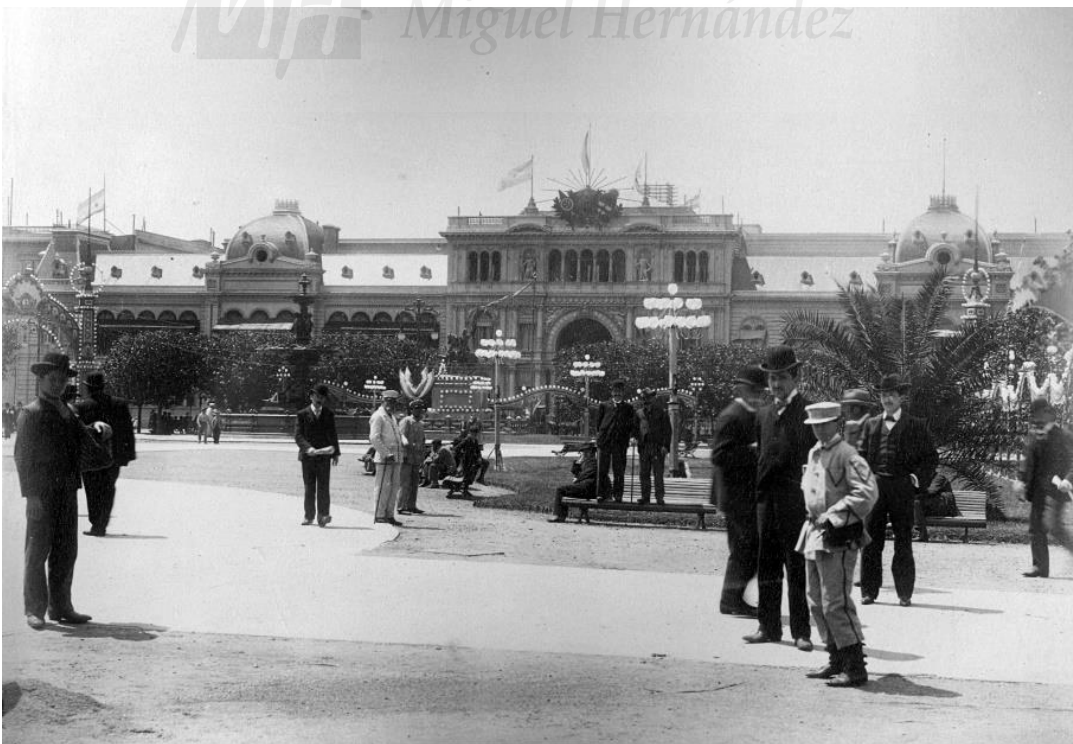
En la Isla de **Hawái**, quizás junto al dato de Tasmania el más lejano de las Islas Canarias, aparece en **1901** *P. canariensis* y *P. tenuis* en la publicación de Stubbs sobre los recursos y potencialidades de las islas. En concreto habla de estas dos especies dentro de un conjunto de palmeras de las Islas de Hawái y marcadas con un asterisco las nacidas de semilla. En concreto *P. canariensis* habría nacido en las Islas por semilla (Stubbs, 1901). Zona (2008) no cita el cultivo de la palmera canaria en la Isla de Hawái.

En **Buenos Aires** en **Argentina** en **1910** aparece en una publicación *P. canariensis* y *P. tenuis* dentro del inventario realizado por Carlos Thays sobre el jardín Botánico de Buenos Aires (Thays, 1910). De esta ciudad tenemos imágenes de palmeras de la Plaza 25 de Mayo con una plantación de *P. canariensis* (figura 78 y 79). Las fotografías fueron tomadas con motivo de la visita del presidente de Brasil, el Dr. Campos Salle a la ciudad en octubre de **1900** (Roca, 2009). Para esta visita la ciudad se engalanó y muy probablemente este jardín fue plantado con motivo de esta visita con estas palmeras que perduran a día de hoy. En las imágenes se pueden ver como las palmeras ya tienen unos años por lo que podrían ser plantones de 1895 en adelante. Hay que recordar que muy cerca, en Montevideo ya existían palmeras canarias llevadas por propios canarios y que pueden estar fechadas en torno al año 1800. Por lo que estas de Buenos Aires podrían provenir de semillas de las de Montevideo puesto que a las dos ciudades apenas las separan unos 200 km en barco. Zona (2008) cita Argentina en 1910 los primeros datos sobre su cultivo.



**Figura 78.** *Plaza 25 de mayo (Buenos Aires) en 1900.*

Engalanada para la visita del presidente brasileño Campos Salles. En la foto se pueden apreciar unas pequeñas palmeras de *P. canariensis*. Imagen: Roca (2009).



**Figura 79.** *Plaza 25 de mayo (Buenos Aires) en 1900 (Detalle).*

Dónde se puede ver un joven ejemplar de *P. canariensis* tras los viandantes. Imagen: Roca (2009).

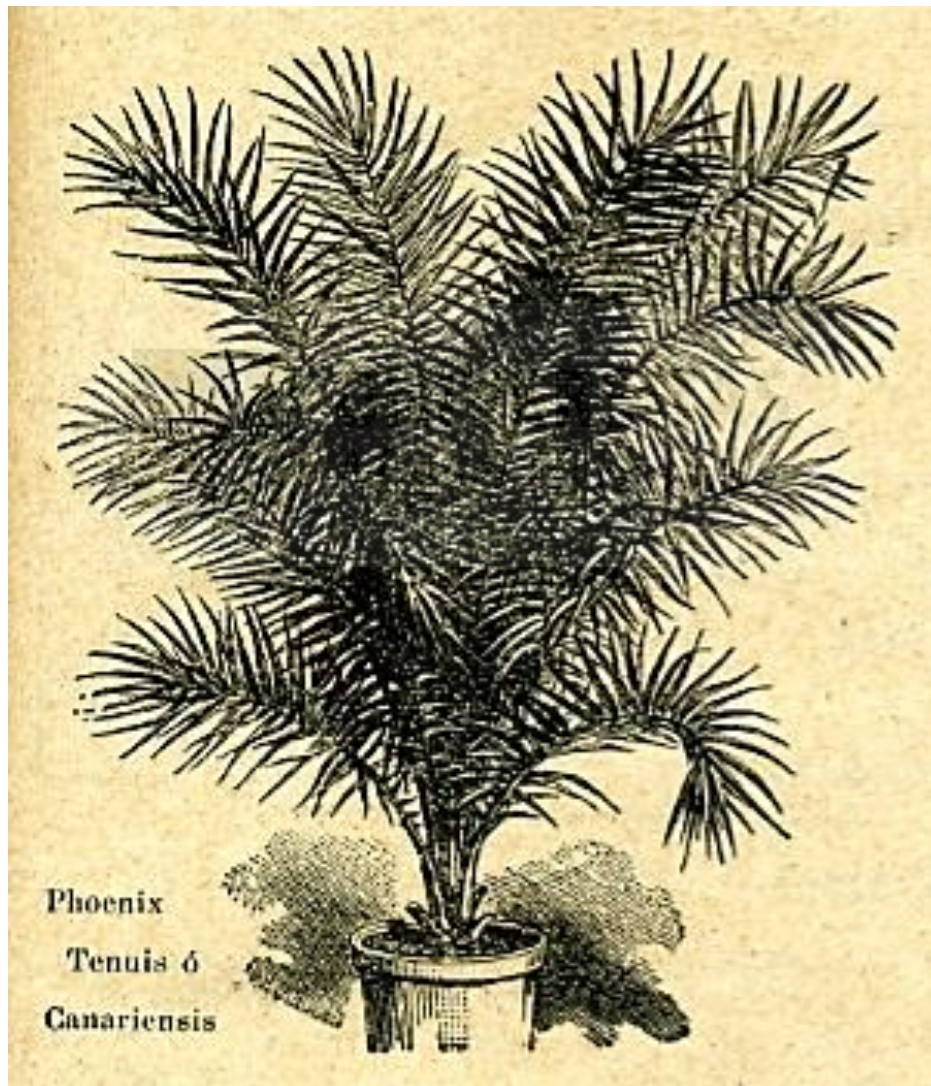
Se han encontrado datos de presencia de *P. canariensis* en países como **China** en épocas más recientes como es desde el año **1935**. En concreto en una publicación en la ciudad de **Guangzhou**.

En esta habla de que una palmera que está plantada más de 20 años en el momento de la publicación (1955) en el Museo de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Zhongshan (Hou, 1955).

En **la India** aparecen datos sobre el cultivo de *P. canariensis* en diferentes jardines sobre **1963** en las ciudades de Allahabad, Agra y Delhi (Mahabalé, 1963). Aunque es muy probable que su cultivo sea anterior debido al trasiego de mercancías entre países como por ejemplo Gran Bretaña y la India. Mahabalé en esta publicación de **1963** también cita que se cultivaba en jardines de la antigua República Socialista Soviética de Georgia, actual **Georgia** (Mahabalé, 1963).

Sobre otras imágenes más recientes en catálogos podemos analizar el ejemplo de los catálogos de principio de siglo en España.

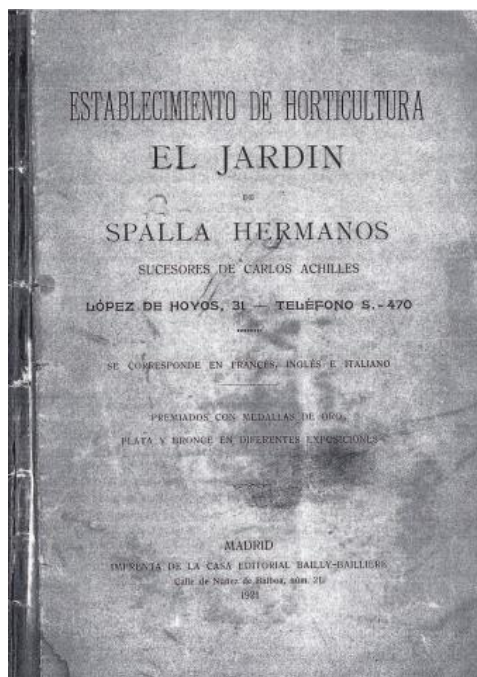
Aproximadamente fechado en el año **1918** en el catálogo de Pedro Guiraud de **Granada** aparece una imagen de *P. canariensis* joven en maceta, a la que también nombra como *P. tenuis* (Guiraud, 1918). Aunque el nombre de *P. canariensis* ya está ampliamente consolidado sorprende que aún se utiliza el término *P. tenuis*.



**Figura 80.** Joven ejemplar en maceta de *P. tenuis* o *P. canariensis*

Imagen: Guiraud (1918)

En **1921** en **Madrid** el catálogo de Spalla (1921) también muestra *P. canariensis* como parte de los ejemplares a la venta, pero en este caso en una fotografía de un joven ejemplar en maceta o contenedor (figura 82). En este catálogo (figura 81) incluye plantas de “*Phoenix canariensis*. - Grandes hojas verde brillante, muy decorativa” a un precio de 5 a 15 pesetas.



**Figura 81.** Portada del catálogo del Establecimiento de Horticultura de los hermanos Spalla. Ejemplar correspondiente al año 1921 (Spalla, 1921)



**Figura 82.** Catálogo de los hermanos Spalla. Fotografía de un joven ejemplar de *P. canariensis*. Imagen: Spalla (1921)

Más tarde hacia aproximadamente **1925** la palmera canaria ya aparece de forma más común en los catálogos de la época como en el de J.P. Martin de **Granada** (Martin, 1925) en el que muestra una imagen muy parecida a la del catálogo de Veyrat de 1894 de un ejemplar de *P. canariensis* citado en este caso como *P. tenuis* (figura 83).

Dentro del catálogo sobre *P. tenuis* dice “esta variedad por sus preciosas hojas flexibles, arqueadas, muy tenues, es de incontestable mérito para decorar las habitaciones, es propio para plantar en tierra” Y tiene un precio de la época de 5 a 15 pesetas. Sobre *P. canariensis* comenta “*Phoenix canariensis* (Palma de Canarias). Planta más rústica que la anterior (*P. roebelenii*). Hojas de un verde brillante. Muy a propósito para el adorno de las habitaciones. Es una de las clases que más empleamos para el adorno de salones y teatros. Puesta en tierra adquiere grande estatura, formando un tronco muy grueso cubierto de largas hojas. (Véase para el cultivo en tierra las instrucciones dadas para la variedad anterior)” (Martin, 1925). Vemos como sigue diferenciando entre *P. tenuis* y *P. canariensis*, a pesar de que ya está instaurado el nombre de *P. canariensis*.



**Figura 83.** *Ejemplar joven de P. tenuis en maceta*

Del catálogo de JP Martin de 1925 aproximadamente Imagen: Martin (1925)

Estas imágenes de los diferentes catálogos de viveros y comerciantes de plantas dan la idea de que, aunque en la península a finales del siglo XIX pudiera considerarse una rareza la palmera canaria, a principios del XX era muy común que apareciera en todos los catálogos y más fácilmente de conseguir su compra.

La iconografía de la palmera canaria en los catálogos cambió con la llegada de la fotografía. Pasó de los dibujos o grabados a fotografías de ejemplares bien en maceta o bien en jardines. Este es el caso de la *P. canariensis* (figura 84) que ofrecen Siebrecht & Sons en su catálogo de **1908** de **Nueva York** de “nuevas, raras y bonitas plantas” (Siebrecht & Sons, 1908). A partir de esta época ya es más común encontrarse con este tipo de imágenes en los catálogos.

Rose Hill Nurseries, New Rochelle, N. Y.

8

**CORYPHA australis** (*Livistona australis*). An excellent and hardy Palm of compact and robust habit. \$1.50 to \$30.

**CYCAS**. These are magnificent plants, the true type of the Cycads. Of noble and majestic habit, and most impressive, yet they do not grow too large. They are probably the most valuable decorative plants grown, both for indoor and outdoor use, and the cut leaves have recently been made available for funeral wreaths, etc. The Cycas are very hardy; their heavy, glossy, deep green fronds resist alike the gas, cold and dust to which decorative plants must frequently be exposed. We grow them by the thousand, and offer a superb stock.

**C. circinalis**. A handsome species. \$10.00 to \$100.00

**C. revoluta**. Often called the "Sago Palm" or Palm of Victory. \$1.00 upward.

**C. Rumphii**. Distinct and rare. Write on application.

**DEMONOROPS**. Very graceful Palms, much like the Calamus.

**D. Palumbaceus**. \$5.00

**DION EDULE**. A well-known, fine, decorative Cycadaceous plant, much on the order of the Cycas. \$2 to \$10.

**ENCEPIALARTOS Altensteinii**. A cycadaceous plant, allied to the Cycas, conspicuous and odd in form, and very showy when grown in Palm houses and conservatories; even small specimens show their peculiar habit. \$20.

**EUTERPE**. Tall growing Palms with clean and handsome stems.

**E. edulis**. \$1.00 to \$3.00

**E. montana**. 2.00 to 5.00

**GEONOMA**. Very graceful and elegant Palms of dwarf habit; the new leaves are of a beautiful red color.

**G. gracilis**. \$2.00 to \$3.00

**G. princeps**. 5.00 to 10.00

**KENTIA**. All the Kentias are of very graceful and decorative habit, of compact and well furnished growth of a most hardy, distinct character, they stand more hardily than any other Palm.

**K. Baueri**. A strong dwarf species. \$2.50 to \$10.00

**K. Holmsiana**. Very largely grown, and a splendid species. \$3.50 to 5.00

**K. Canterburyana** (Fitzhugh). 5.00 to 10.00

**K. frutescens**. Very distinct. 3.00

**K. Lindleyi**. 3.00 to 10.00

**K. MacArthurii**. 5.00 to 10.00

**K. Mooreana**. A handsome new Palm 7.50 to 10.00

**K. Wendlandiana**. 5.00 to 10.00

**LATANIA**. A small genus of handsome Fan-Palms, from the Mauritius Islands; they are among the best of the decorative species.

**L. aurea**. A distinct and showy form, with yellowish stems and leaves. \$5.00 upward

**L. Borbonica**. (See *Livistona CANARIENSIS*.)

**L. rubra**. A most distinct species, with large pinnated fronds, finely serrated, and of a dark, often red brown, color; a beautiful show plant. \$5.00 to \$10.00

**LIGUALA**. A class of dwarf but elegant Palms, of a conspicuous habit, with pinnate fronds; they make beautiful specimens for decorations, and are valuable for almost any sort of general grouping.


**L. grandis** (*Prithordia grandis*). The most and handsomest Palm of the Fan-shaped type; handsome specimens. \$1.50 to \$10.00

**L. hirsuta**. 3.00

**L. peltata**. 5.00

**LIVISTONA Chinensis** (*Falcatia borbonica*). Well known under both names—perhaps best under the latter. Probably the most widely distributed Palm for decorative purposes; its shining green fan-shaped foliage, resisting dust and gas, has made it most popular. Of free and rapid growth, and showing its fine and characteristic habit at an early stage, it is deservedly popular everywhere. We grow it in numerous specimens to a wide range of sizes, at from \$2.50 to \$25; smaller plants, \$1 to \$2. See illustration.

**MACROZAMIA spiralis**. Perhaps the most graceful of all the Cycas, themselves so valuable; indispensable in any collection. \$5.



PHOENIX CANARIENSIS

Figura 84. Imagen de una palmera canaria dentro del catálogo de Siebrecht & Sons

Con el nombre de "New, Rare and Beautiful Plants" de Rose Hill Nurseries en New Rochell (Nueva York) Imagen: Siebrecht & Sons (1908).

#### 4.5.1.3 Modelo de Difusión basado en las cadenas de Markov

La información anteriormente expuesta corresponde a un resumen con respecto a los primeros datos de aparición por países y zonas geográficas que se ha podido descubrir tras la búsqueda bibliográfica y la iconografía de la palmera canaria en sus primeros años de difusión. El conjunto global de datos incluye muchas más referencias (459) de la palmera canaria a lo largo de su difusión global.

Para analizar la difusión a nivel mundial se tomaron datos en la búsqueda bibliográfica de movimientos de las palmeras canarias prestando atención a la procedencia u origen de las semillas o plántulas de palmeras, así como a su destino. Así por ejemplo se tiene datado cómo las palmeras de la Villa Vigier en Niza provienen de semillas y fueron compradas al viverista Verschaffelt en Gante, Bélgica en 1864 bajo el nombre *P. tenuis* (Borzi, 1912).

En estos movimientos están documentados no solo los comerciales de plantas sino también la asistencia a concursos, ferias o exposiciones de la época donde los viveristas desplazaban sus ejemplares para participar en estos eventos.

Con estos datos se creó una cadena de Markov mediante una matriz de transición que nos permite determinar las probabilidades de movimientos de la palmera canaria entre las diferentes zonas. Se creó un listado de zonas que agrupara la información que se tenían de diferentes localidades. Las zonas geográficas que se crearon para la agrupación de ubicaciones fueron:

SÁfrica: Sudáfrica; Canarias: Islas Canarias, España; Argelia: Argelia; Aleman: Alemania; Provenza: Sureste de Francia; Uruguay: Uruguay; Califor: California; Grecia: Grecia; Bélgica: Bélgica; Suiza: Suiza; G\_Breta: Gran Bretaña; E\_USA: Costa Este de Estados Unidos; S\_Ital: sur de Italia; Riviera: costa noroeste de Italia; N\_Ital: Norte de Italia; C\_Fran: zona central de Francia; C\_USA: Zona central de Estados Unidos; Monaco: Mónaco; Holanda: Holanda; Esp Cont: España Continental; Dina Noru: Dinamarca y Noruega; Florida: Florida Estados Unidos (figura 85).

Modelo de difusión de *Phoenix canariensis* 1800 - 1915

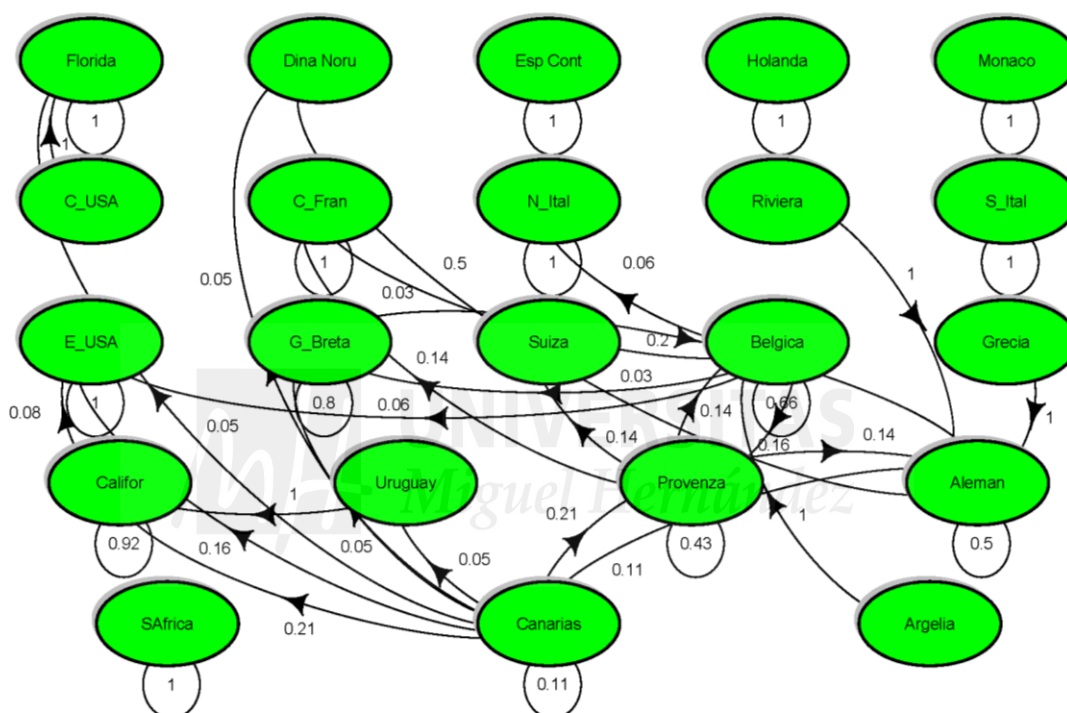


Figura 85. Modelo de difusión de *P. canariensis* 1800-1915

Hay zonas geográficas que han sido los principales actores a lo largo de estos primeros movimientos de difusión. Las Islas Canarias han sido punto de partida de varios envíos de *P. canariensis*. Junto con las Islas otros puntos importantes de difusión de las palmeras canarias han sido la región de la Provenza en el sureste de Francia, Bélgica y Alemania.

Otras zonas geográficas de las que se tiene constancia que han tenido movimiento de palmeras son Grecia o la Riviera, pero no se han encontrado datos sobre la llegada de la especie a estas zonas. Otras zonas actúan como islas dentro de este análisis puesto que sabemos de movimientos de palmeras dentro de la misma zona sin tener datos sobre de dónde proceden o si se exportan a otras zonas.

De las **Islas Canarias** se sabe que salieron palmeras hacia las propias Islas, hacia Uruguay, hacia California, hacia el este de Estados Unidos, a Florida en Estados Unidos, a Noruega, a la Provenza y a Alemania. Según el estudio mediante cadenas de Markov del modelo de difusión de las palmeras, la probabilidad de que las palmeras de las Islas Canarias se desplazaran a las propias Islas es de un 11%. Un 21% la probabilidad de que se desplazaran a la Provenza. Un 11% a Alemania. Un 5% de que lo hicieran a Uruguay. Un 21% de que lo hicieran a California. Un 5% a Dinamarca



o Noruega. Un 5% a Gran Bretaña. Un 16% de que se desplazaran a la costa Este de Estados Unidos. Y un 5% de que lo hicieran a Florida.

Las Islas son el punto de partida de material más importante y citado y cuenta con un mayor número de conexiones hacia otras zonas sin contar con entradas de material de ninguna zona como ocurre en otras. Además de las Islas se envía material tanto al continente europeo como a América.

La **Provenza** fue otro centro neurálgico de distribución de la palmera canarias. Así según el modelo de Markov, un 43% de los movimientos de *P. canariensis* de la Provenza iría a parar a la Provenza, un 14% a Suiza, un 14% a Alemania, otro 14% a Bélgica y otro 14% a la zona de Francia Central.

El sureste de Francia fue una muy importante zona de cultivo de la *P. canariensis* donde, como ya se ha comentado, llegó a hibridarse con la *P. dactylifera* en los jardines y también la producción de frutos y por tanto de semillas era amplia (André, 1888e).

Otra zona importante en la distribución de la palmera era **Bélgica**. La probabilidad de que las palmeras de Bélgica se quedaran en Bélgica es de 66%, de que de Bélgica fueran a la Provenza un 16%, de que fueran al Este de Estados Unidos un 6%, a Gran Bretaña un 3%, al centro de Francia un 3% y a la zona del norte de Italia un 6%.

Varios viveros ofrecen desde Bélgica jóvenes plantas de *P. canariensis* como es el caso de Linden (Ducos, 1875a), Verschaffelt (1868 y 1869), Dalliere (1872) o Jules de Cock (1878). Muchos de ellos de la localidad de Gante donde según estos datos existía un comercio amplio de plantas para horticultura y jardinería. No se han encontrado datos de la procedencia de los ejemplares de *P. canariensis* que se cultivaban en estos viveros.

En **Alemania** según este modelo de Markov la probabilidad de que una semilla o planta de *P. canariensis* se quede en la región es el 50% y el otro 50% de que se envíe a Dinamarca o Noruega.

Alemania es una zona importante puesto que según Neubert (1873), Wildpret y Schenkel se habían asociado para comercializar semillas, de entre otras plantas, de *P. canariensis*, que Wildpret manda desde la Orotava a Hamburgo, dónde se realizan los pedidos y Schenkel los distribuye por Europa. Sin embargo, no hay más datos sobre si estas semillas van a países importantes para la distribución de la palmera canaria como Bélgica. Pero se debe recordar que según André estos viveristas belgas “*no podían o no querían proporcionar ninguna reseña precisa sobre el origen*” de su material vegetal (André, 1888c).

**Gran Bretaña** recibe palmera canaria de las Islas y de Bélgica y a su vez existe movimiento dentro del propio país con un 80% de probabilidad y con un 20% envía a Bélgica. En este país se producen varias ferias y concursos como hemos visto en la búsqueda bibliográfica. Concurso como en el que en 1882 gana el Sr. Rann en Handcross Park con un gran espécimen de *P. tenuis* (Anónimo 1882).

Según el gráfico de modelo de difusión de la palmera (figura 85) al **continente americano** la palmera llegaría como se ha comentado antes desde Canarias a Uruguay, a California, a la costa Este de Estados Unidos y a Florida. De los datos que tenemos de **Uruguay** el 100% saldría hacia California en EEUU. En California las palmeras se quedarían en esa zona con un 92% de probabilidad y saldrían hacia la costa Este de EEUU con un 8% de probabilidad.

De la costa Este de EEUU la probabilidad es del 100% de que todo se quedara en esa zona. En Florida todo el movimiento de plantas se daría en la propia región con una probabilidad del 100%, pero recibe con la probabilidad del 100% el flujo desde el centro de EEUU, zona de la que no tenemos datos sobre de dónde proceden sus palmeras.

En Estados Unidos existían varios viveristas como Siebrecht & Wadley (1889) en Nueva York, Schiller (1899a) en Nueva Jersey o Stevens (1893) en Santa Bárbara; que ofrecían sus plantas. Incluso se tiene el dato de uno de estos viveristas belga, de Gante, que se había establecido en los Ángeles para comercializar su material como es el caso de Legrand (1885).

En la **España** continental la probabilidad que tenemos de que todo se quede en la zona es del 100%, además no tenemos datos sobre de donde proceden sus *P. canariensis*. Se tiene información de varios catálogos desde 1880 en Madrid (Viuda e Hijos de Fernández Iglesias, 1880) hasta 1925 en la misma ciudad (Martin, 1925). Se podría elaborar la hipótesis de que estas palmeras provengan de las Islas Canarias, puesto que es lógico debido a que es un territorio español con el que hay relación administrativa y comercial, aunque no se tienen los datos documentales que lo avalen. Si tenemos datos de la relación de H. Wildpret con la gaditana “Revista Hortícola Andaluza” de la que es colaborador y escribe un artículo titulado “Plantas Canarias”, donde cita por orden alfabético las plantas de las islas que puedan resultar de interés para el lector para utilizar en jardinería y su forma de cultivo. Este artículo se publica dividido en varios números. Se ha tenido acceso hasta el número de enero de 1885 donde se corta la publicación en la letra M (Wildpret, 1885). Si H. Wildpret comercializa plantas es lógico pensar que a la vez que escribe sobre ellas también envíe material a la península. Pero esto es sólo una hipótesis de la que como se ha comentado no se han encontrado pruebas documentales.

Hay otras zonas de las que no se tienen datos y actúan como islas en el gráfico de difusión (figura 85) como es Holanda, Mónaco, el sur de Italia, o Sudáfrica. Holanda por su cercanía a Bélgica o a Hamburgo en Alemania podrían tener sus plantas procedentes de estas zonas, pero es sólo una hipótesis. Al igual que Mónaco que está situada en el sureste de Francia y es prácticamente la misma zona geográfica.

En el caso de la **Riviera Italiana** el 100% de los movimientos de *P. canariensis* se hacen a Alemania, pero no sabemos de dónde le llega este material, aunque la Provenza es una zona muy cercana.

De **Grecia** tampoco tenemos datos de la procedencia de su material, pero el 100% de Grecia viaja a Alemania.

En el Norte de África en **Argelia** la probabilidad es del 100% de que sus movimientos de palmeras se produjeran a Bélgica según los datos que se tienen, pero no sabemos de dónde procede su material vegetal.

Con este análisis se ha podido comprobar como, según nuestros datos, las Islas Canarias han tenido un papel clave en la la distribución a nivel mundial de *P. canariensis* desde mediados del siglo XIX; junto con otros países como Bélgica (la ciudad de Gante), Alemania y la zona de la Provenza en Francia. En Bélgica y Alemania se utilizaba esta planta como de invernadero y se comercializaba con sus semillas, y en el sureste de Francia se plantó en sus jardines al aire libre que producían semillas que se plantaban de nuevo y han dado pie a magníficos ejemplares que a día de hoy aún persisten. En el resto del mundo, como América y en otros países europeos también llegó en esta época e incluso antes como en Chile (finales del XVIII o principios del XIX). Si bien en este último país no tenemos la certeza por las imágenes y por el posible origen de las semillas de que fuera *P. canariensis*. A Estados Unidos la palmera canaria pudo llegar desde Canarias, Bélgica o incluso Uruguay.

Podemos concluir que la difusión de *P. canariensis* fue rápida a nivel mundial desde mediados del XIX a principios del XX en que terminó de llegar a todas partes. Se sigue cultivando hasta el día de hoy por sus características ornamentales en jardines de todo el mundo, donde el clima lo aceptaba y acepta o incluso donde no lo permitían los fríos se hacía y se hace de forma protegida en invernadero.

## 4.5.2 Geografía y situación actual

### 4.5.2.1 Diversidad geográfica

Las semillas que se han estudiado de las diferentes regiones del mundo se han clasificado por países o zonas geográficas. De estas semillas también se sabe tras el análisis realizado a qué grupo pertenecen.

En estos análisis de difusión mundial no se han calculado los índices de diversidad puesto que no hay un muestreo tan exhaustivo como el que se ha realizado en las islas. Sí que podemos analizar los diferentes grupos presentes en cada país para comprobar que tipos de palmeras son las que están presentes en esos países.

Si nos centramos en el continente americano podemos hacer una separación por la procedencia de las semillas que tenemos en 5 zonas geográficas que serían: USA (Estados Unidos), Mex (México), Cub (Cuba), Per (Perú) y Chi (Chile) (figura 86).

En **Estados Unidos**, de las muestras que se han incluido en este análisis, el 38% corresponden al grupo 7 y es el grupo mayoritario. Este grupo está compuesto en su mayoría por semillas de *P. canariensis*. El resto de semillas que se han estudiado de los Estados Unidos pertenecen a los grupos 3, 9, 19, 21 y 22 con un 11% del total de semillas analizadas respectivamente. Cierra esta zona geográfica con un 9% el grupo 1 es uno de los grupos más importantes de *P. canariensis* con un 95% de semillas dentro de este grupo de este tipo. Si sumamos los grupos mayoritarios en Estados Unidos que se han estudiado tenemos que entorno a un 70% de las muestras podrían ser de tipo *P. canariensis* (figura 86).

En cuanto a **México** las muestras recogen fundamentalmente cultivos antiguos de datileras en las misiones de Baja California y ejemplares de *P. canariensis* cultivados como ornamentales en diversos lugares, incluido el antiguo Distrito Federal.

El 36% de las semillas estudiadas pertenecen al grupo 16. El 14% pertenecen al grupo 5, y otro 14% al grupo 7, el 13% corresponde al grupo 24, un 9% de las semillas corresponde al grupo 19, un 8% corresponden al grupo 17, un 5% respectivamente de las semillas corresponden a los grupos 25 y 23, un 3% corresponden al grupo 2, y un 2% corresponde a los grupos 10 y 9. El grupo 18 apenas llega al 0,5% del total de muestras de semillas de esta zona. El grupo 16 contiene un porcentaje muy bajo de *P. canariensis*, concretamente un 2,4%. Este grupo es mayoritario de *P. dactylifera*. El grupo 5 está formado en su mayoría por *P. canariensis* y es uno de los más representativos de esta especie, al igual que con el grupo 7.

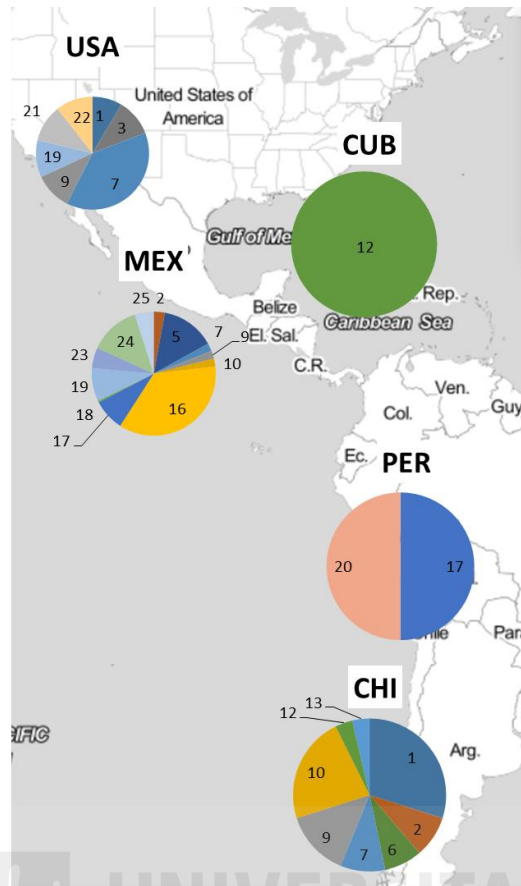
En cuanto a **Cuba** el 100% de las semillas estudiadas provenientes de este país corresponden al grupo 12 que es un grupo heterogéneo formado por un 13,1% de palmera canaria, y otras *Phoenix*, pero en este grupo está incluida una palmera canaria del Jardín Botánico de la Habana que al estar dentro de este grupo puede indicar que no sea una *P. canariensis* sino un híbrido (figura 86).

En cuanto a **Perú** solo están presentes dos grupos de semillas, el grupo 20 y el grupo 17 con cada una el 50% de las semillas representadas (Figura x). En ninguno de los casos se trata de palmera canaria ya que corresponden a variedades de palmera datilera común como la palmera de Ocucaje de Ica. El grupo 17 está formado en su mayoría por *P. dactylifera* y entre estas muestras se encuentra la datilera de Huacachina.

En cuanto a **Chile** tiene una mayor diversidad de grupos que las anteriores zonas, siendo dominantes las muestras asignadas a *P. canariensis*. Algunas de estas muestras proceden incluso de la Isla de Pascua. Hay representados 8 grupos y de estos el grupo 1 es el más abundante con un 30% del total. El siguiente sería el grupo 10 con un 23%. Le seguiría el grupo 9 con un 14%. Los grupos 2 y 7 tendrían un 9% del total cada uno y el grupo 6 un 8%. Los grupos menos abundantes serían el 12 y 13 con un 4% respectivamente (figura 86).

El grupo 1 es mayoritario de *P. canariensis* y se encuentra en otros países del continente representado como es el caso de Estados Unidos. El grupo 10 está compuesto al 100% de *P. canariensis* y tiene en Chile un amplio porcentaje sobre el total.

Vemos que en todo el continente americano hay diversidad de palmeras canarias y datileras siendo las más representadas en el continente las del grupo 7 (en tres países), 1 (en dos) y 17 (en otros dos).



**Figura 86.** Mapa con los distintos grupos de semillas presentes en América

Abreviaturas: USA (Estados Unidos), CUB (Cuba), MEX (México), PER (Perú) y CHI (Chile).

En cuanto a la península ibérica se ha dividido en diferentes zonas geográficas. Por ejemplo, en **Portugal** donde hay representados 7 grupos de semillas de los 27. En concreto el 42% de las semillas pertenece al grupo 8, 23% al grupo 3, un 16% pertenece al grupo 2, un 6% al grupo 10, un 5% al grupo 9 y al 11 respectivamente, y un 3% al grupo 1. La mayor parte de las semillas pertenece al grupo 8, un grupo heterogéneo formado en un 60% de *P. canariensis* y con otras especies. En este caso pertenecen a este grupo una *P. senegalensis* de Lisboa, junto a dos intermedias también de Lisboa y una datilera de Madeira.

El 23% de las semillas de **Portugal** pertenece al grupo 3, un grupo ampliamente representado por *P. canariensis* y en este caso con varias palmeras canarias portuguesas junto otras de las Islas. El grupo 2 está formado al 100% por palmera canaria entre ellas una *P. canariensis* de Lisboa. Los grupos 9 y 10 están formados casi en su totalidad por palmera canaria, y el 11 es un grupo más heterogéneo que incluye una *P. reclinata* de Lisboa (figura 87).

En cuanto a las semillas provenientes de **Galicia**, el 59% pertenecen al grupo 4, un 13% al grupo 1, un 8% al grupo 2, un 9% al grupo 3, un 7% al grupo 7 y un 4% al grupo 10 (figura 87). La mayor parte de las semillas gallegas son del grupo 4 ampliamente formado por *P. canariensis* y en el que se incluyen palmeras canarias de Cambados y Orense entre otras. Los siguientes grupos con mayor importancia son los grupos 1, 2 y 3, todos mayoritarios de palmera canaria entre las que se encuentran palmera de La Coruña, Cambados y de Caldas.

De **Extremadura** los porcentajes de semillas se dividen en los grupos 9 y 3 con un 37% cada uno, y el grupo 1 con un 26%. Todos estos grupos son mayoritarios de *P. canariensis*.

En **Castilla** están representados los grupos 12 y 1. El grupo 1 con un 59% y el grupo 12 con un 41%. El grupo 1 es muy homogéneo de *P. canariensis* y el grupo 12 es más heterogéneo con diferentes especies del género *Phoenix* entre las que se encuentra una de *P. canariensis* de Candeleda en Ávila, donde sorprende que sobreviva debido a los fríos inviernos de la meseta.

En la zona de **Aragón y Cataluña** el 67% de semillas pertenecen al grupo 2 y el 33% al grupo 1. Ambos grupos son mayoritarios de *P. canariensis* y entre ellas se encuentra una palmera canaria de la ciudad de Barcelona en el grupo 2 y otra de Zaragoza en el grupo 1.

En cuanto a las semillas estudiadas de las **Islas Baleares** el 30% pertenecen al grupo 3, el 23% al grupo 9, el 27% al grupo 1, un 15% al grupo 2 y un 5% al grupo 10. El grupo mayoritario es el 3 con un 80% de palmera canaria y que cuenta con cuatro *P. canariensis* de Mallorca. En el grupo 9 se encuentran varias *P. canariensis* de Ibiza y Mallorca. Y en el grupo 1 y 2 varias palmeras canarias de Ibiza.

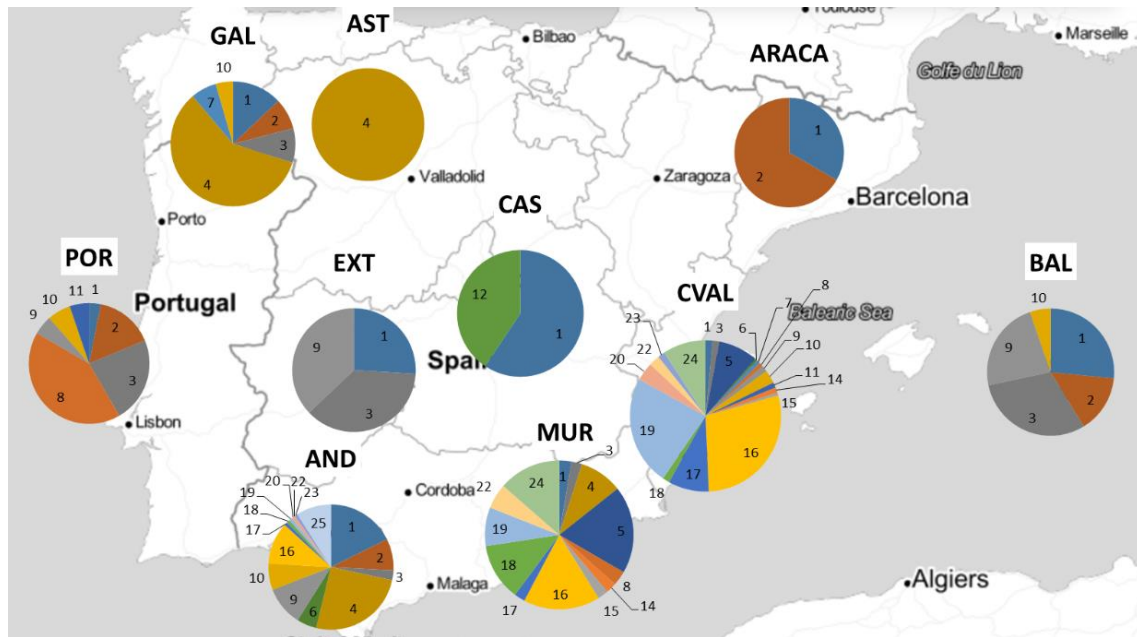
En **Andalucía** se disponen de muchos más grupos representados. En total cuenta con 15 grupos representados. La mayoría, como son los grupos **1, 2, 3, 4, 6, 9, y 10**, son grupos de *P. canariensis* y se corresponde con el 76% de los analizado procedente de Andalucía. El restante 24% se corresponde con los grupos 16, 17, 18, 19, 20, 22 y 23 que son mayoritarios de *P. dactylifera*, aunque grupos como el 16, 17 y 23 tienen una muy pequeña presencia de palmeras canarias e híbridas. El grupo más representado es el 4 con un 25% del total de las semillas, le sigue el grupo 1 con un 18%, el 16 (que no es de palmera canaria) con un 11%, el 9 con un 10%, el 25 (no es de palmera canaria) con un 9%, el 2 con un 8%, el 10 con un 7%, el 6 con un 5% y el 3 con un 3%. El resto de grupos apenas llegan al 4% del total de semillas muestreadas.

Murcia y Valencia son las dos zonas geográficas en las que el muestreo ha sido mayor junto con las Islas Canarias. En estas zonas geográficas los grupos no solo incluyen una mayoría de palmera canaria, sino que también están representadas una gran cantidad de palmeras datileras.

En la zona geográfica de **Murcia** tenemos representados 13 grupos que serían los grupos de semillas 1, 3, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22 y 24. De estos grupos los que tienen presencia de *P. canariensis* son los grupos **1, 3, 4, 8, 16 y 17**. Estos grupos contribuyen con un 36% al total de las semillas muestreadas en Murcia. El resto son *P. dactylifera* y otras especies presentes en esta zona. El grupo de palmera canaria más ampliamente representado es el grupo 16 con un 17% del total de semillas, le sigue el 4 con un 9%, el 8 con un 3%, el 1 con un 3%, y el 17 y el 3 con un 2% respectivamente.

En la zona de **Valencia** las semillas que se han muestreado corresponden a 19 grupos son los siguientes: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23 y 24. De estos grupos los que cuentan con *P. canariensis* son los grupos **1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17 y 23**. Estos grupos de palmera canaria tiene un 51,5% de representación en el total de lo muestreado en la región, pero se debe recordar que no todos son grupos homogéneos al 100% de *P. canariensis*.

La diversidad de semillas de *P. canariensis* cultivadas en la península ibérica es amplia comprobándose que todos los grupos con presencia de *P. canariensis* están cultivados. En zonas como Valencia, Murcia y Andalucía la diversidad es mayor debido, al menos en parte, a un muestreo más intensivo realizado, mientras que en otras zonas como Aragón o Asturias este muestreo no ha sido tan exhaustivo. El grupo 1 de semillas es uno de los grupos que se repiten en todas las zonas salvo en Asturias donde el único grupo es el 4. Este grupo 4 está presente en todas las zonas de costa salvo Cataluña, si bien el muestreo en esta zona no ha sido muy amplio.



**Figura 87.** Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en la Península Ibérica

Abreviaturas: POR (Portugal), GAL (Galicia), AST (Asturias), ARACA (Aragón y Cataluña), EXT (Extremadura), CAS (Castilla), CVAL (Comunidad Valenciana), BAL (Baleares), AND (Andalucía) y MUR (Murcia).

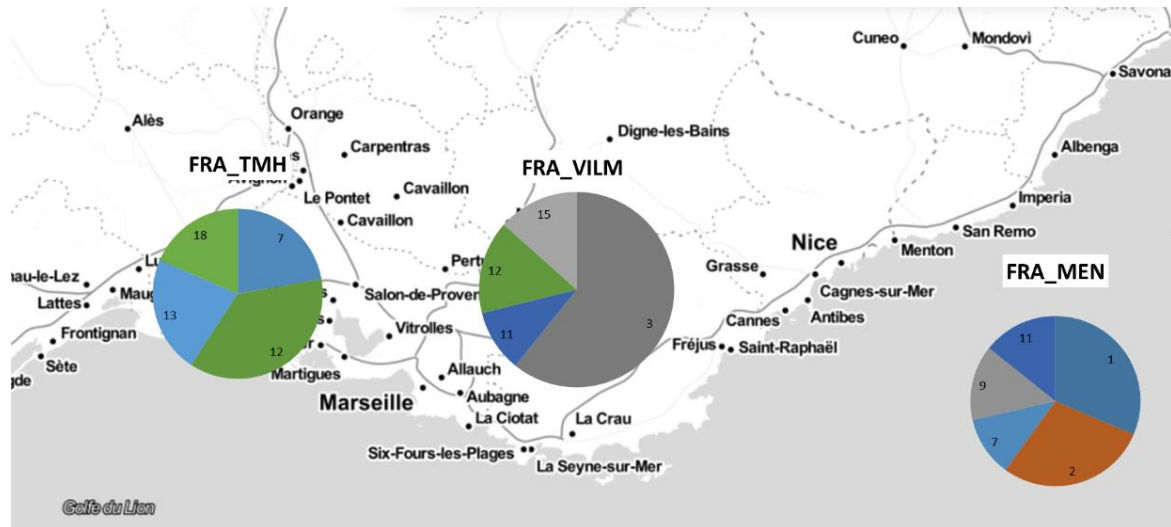
En **Francia** se han analizado muestras de semillas de la zona sureste que se han dividido en tres grupos. Por un lado, se ha creado un grupo con las muestras obtenidas en la zona de Tolón, Marsella y Hyeres (TMH). Por otro lado, las semillas de Vilmorin y otras empresas francesas (VILM). Y por último un tercer grupo con las semillas de la zona de Niza, Mentón y sus proximidades (MEN) (figura 88).

Para el grupo **TMH** las semillas muestreadas corresponden a los grupos 7, 12, 13 y 18. Los grupos que contienen semillas de *P. canariensis* son el 7, 12 y 13. El grupo 12 es el mayoritario con un 37% del total muestreado, le siguen el 7 y el 13 con un 22% respectivamente. Por último, el grupo 18 tiene un 19% del total de semillas muestreadas de la zona.

Para el grupo **VILM** las semillas muestreadas corresponden a los grupos 3, 11, 12 y 15. De estos grupos el 3, 11 y 12 son mayoritarios de palmera canaria y juntos suman el 86% de las semillas muestreadas. El grupo 3 es el mayoritario con 61% del total, le sigue el grupo 12 con un 15%, el 15 con un 13% y el 11 con un 10%.

Para el grupo **MEN** los grupos representados son: 1, 2, 7, 9 y 11. Todos con presencia mayoritaria de *P. canariensis*. El grupo más representado es el grupo 1 con un 31%, le sigue el 2 con un 29%, el 9 y el 11 con un 14% respectivamente y por último el 7 con un 11%.

Los grupos de semillas cultivados en Francia no son los mismos en todas las zonas salvo el 7 al que corresponden semillas de la zona de Mentón- Niza y Tolón-Marsella. Las semillas que comercializan los viveristas son mayoritariamente del grupo 3, grupo que no está representado en las palmeras muestreadas en los jardines de la zona. Sin embargo, este grupo 3 si que está ampliamente cultivado en las islas Canarias. Es probable que el origen de estas semillas sea o bien de las Islas Canarias o bien de palmeras que no han sido muestreadas en este estudio.



**Figura 88.** Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en el sur de Francia

Abreviaturas: FRA\_TMh (Tolón, Marsella, Hyeres), FRA\_VILM (Vilmorin y otras empresas francesas) y FRA\_MEN (Niza, Mentón y zonas próximas).

En cuantos a las muestras de **Italia y Grecia** se han dividido en 4 zonas (Figura 89). Por una parte, en el norte de Italia con las regiones de Liguria y Toscana (LITO), la zona de Roma (ROMA) y en el sur en la zona de Sicilia y Nápoles (SINA). Por otra parte, también se tienen muestras de Grecia (GRE) (figura 89).

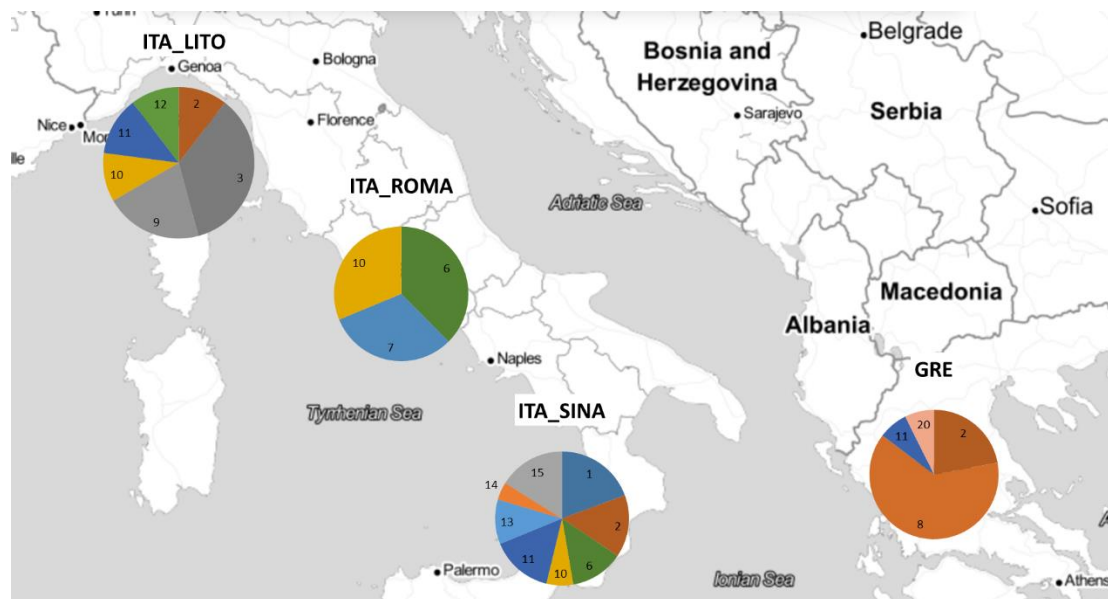
Las muestras de la zona **LITO** pertenecen a los grupos 2, 3, 9, 10, 11 y 12; todos ellos con *P. canariensis*. El grupo mayoritario es el grupo 3 con un 35% del total, le sigue el 9 con un 21%, el 11 con un 13% y por último los grupos 2, 10 y 12 con un 10% respectivamente.

En la zona **ROMA** los tres grupos representados son el 6, 7 y 10, todos con *P. canariensis*. El grupo mayoritario es el 6 con un 38% seguido de los grupos 7 y 10 representados con un 31% del total.

En la zona **SINA** hay representados 8 grupos que serían el 1, 2, 6, 10, 11, 13, 14 y 15. De estos grupos todos tienen presencia de *P. canariensis* salvo el grupo 14 y 15. El grupo mayoritario es el 1 con un 19%, seguido del 15 con un 16%, el 2 y el 11 con un 15%, el 6 con un 13%, el 13 con un 11%, el 10 con un 6% y el 14 con un 4%.

En **Grecia** las muestras de semillas estudiadas pertenecen a 4 grupos que serían el 2, 8, 11 y 20. Todos son grupos con presencia de *P. canariensis* salvo el 20. El grupo mayoritario es el grupo 8 con un 63%, seguido del 2 con un 22% junto con el 7 y el 11 con un 7% respectivamente.

Los diferentes grupos de semillas son diversos dependiendo de la zona y no coinciden en muchos grupos salvo el 10 que está presente en las tres zonas de Italia. Los grupos 2 y 11 están presentes tanto en Grecia como en las zonas de Sicilia-Nápoles y Liguria. La diversidad de tipos de semillas es amplia a pesar de que en estas zonas tampoco se ha hecho un muestreo exhaustivo.



**Figura 89.** Mapa de los distintos grupos de semillas presentes en Italia y Grecia  
 Abreviaturas: ITA\_LITO (Liguria y Toscana), ITA\_ROMA (Roma), ITA\_SINA (Sicilia y Nápoles) y GRE (Grecia).

#### 4.5.2.2 Situación actual

Pese a sus excelentes cualidades como planta ornamental, entre ellas su resistencia a altas y bajas temperaturas y a la sequía, la palmera canaria sufre en las últimas décadas un retroceso notable como consecuencia del impacto de una de las plagas más dañinas: el picudo rojo.

El picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, es un insecto curculiónido letal para las especies de palmeras distribuidas a lo largo de diferentes hábitats. Los datos que se tienen hacen referencia a que afecta a 17 especies de palmeras diferentes (Faleiro, 2006), e incluso podrían ser una veintena (Güerri-Agulló, 2011) entre ellas al cocotero a la que ataca en su lugar originario en Asia. En las últimas décadas esta plaga ha llegado Oriente Medio y a Europa donde ataca a cultivos como *P. dactylifera*. El picudo rojo es un insecto barrenador y por esta razón no es fácil su detección. Si nos encontramos en las primeras fases del ataque este es fácil de controlar mediante diferentes compuestos químicos, pero en palmeras que se encuentran en fases avanzadas de ataque no tienen buena respuesta a las actuaciones (Faleiro, 2006).

Aunque la plaga es originaria del sur de Asia (Faleiro, 2006) este insecto ha sido detectado afectando a palmeras en países como Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Omán, Irán, Egipto, Jordania, Israel, Palestina, España (1995), Italia, Turquía, Grecia, Francia, Chipre, Siria, Curazao, Marruecos, Portugal y EEUU (Güerri-Agulló, 2011). Y la expansión de este insecto continúa teniendo datos de informantes que han facilitado datos para esta tesis de que ya se encuentran en lugares como México.

Los primeros ataques de este insecto en España fueron observados en el año 1995 en la provincia de Granada apareciendo posteriormente en el año 2004 en la Comunidad Valenciana y Murcia, en el 2005 en las Islas Canarias, en las Islas Baleares y en Cataluña en 2006. Afecta a lugares tan importantes para el Patrimonio Mundial de la Humanidad como es el caso del Palmeral de Elche en la Comunidad Valenciana (Güerri-Agulló, 2011)

Entre las posibles soluciones al *R. ferrugineus* en las palmeras el control integrado de plagas parece ser la más adecuada. Este control integrado combina todas las técnicas y métodos apropiados haciendo compatibles al máximo su interacción con el objetivo de mantener las plagas por debajo de un umbral económico de daños y siempre bajo la premisa de la sostenibilidad. Entre las técnicas que se incluyen dentro de un programa de manejo integrado de plagas correcto estarían una correcta poda de las palmeras, una adecuada nutrición de la palmera, y una combinación de insecticidas



tanto químicos como biológicos para luchar contra la plaga dependiendo del estado fitosanitario de la planta. Un formulado sólido y seco a base de *Beauveria bassiana* (un hongo endoparásito del picudo) ha demostrado su efectividad en campo como medida tanto de prevención como de curación contra *R. ferrugineus* y puede ser una de las herramientas para integrarse en programas de control integrado (Güerri-Agulló *et al.*, 2010).

La letal plaga de difícil control ha causado graves estragos en palmeras canarias a lo largo del mundo. Muchos ejemplares de *P. canariensis* históricas han muerto a causa del picudo antes del proceso de recolección de semillas para este trabajo o tras este. Este puede ser el ejemplo de palmeras como dos individuos de *P. senegalensis* del parque Olbius Riquier en Hyères le Palmier en la costa Azul francesa. De estos dos ejemplares se tiene fotografías antiguas en las que se pueden ver años después de su plantación (figura 90 y figura 91).

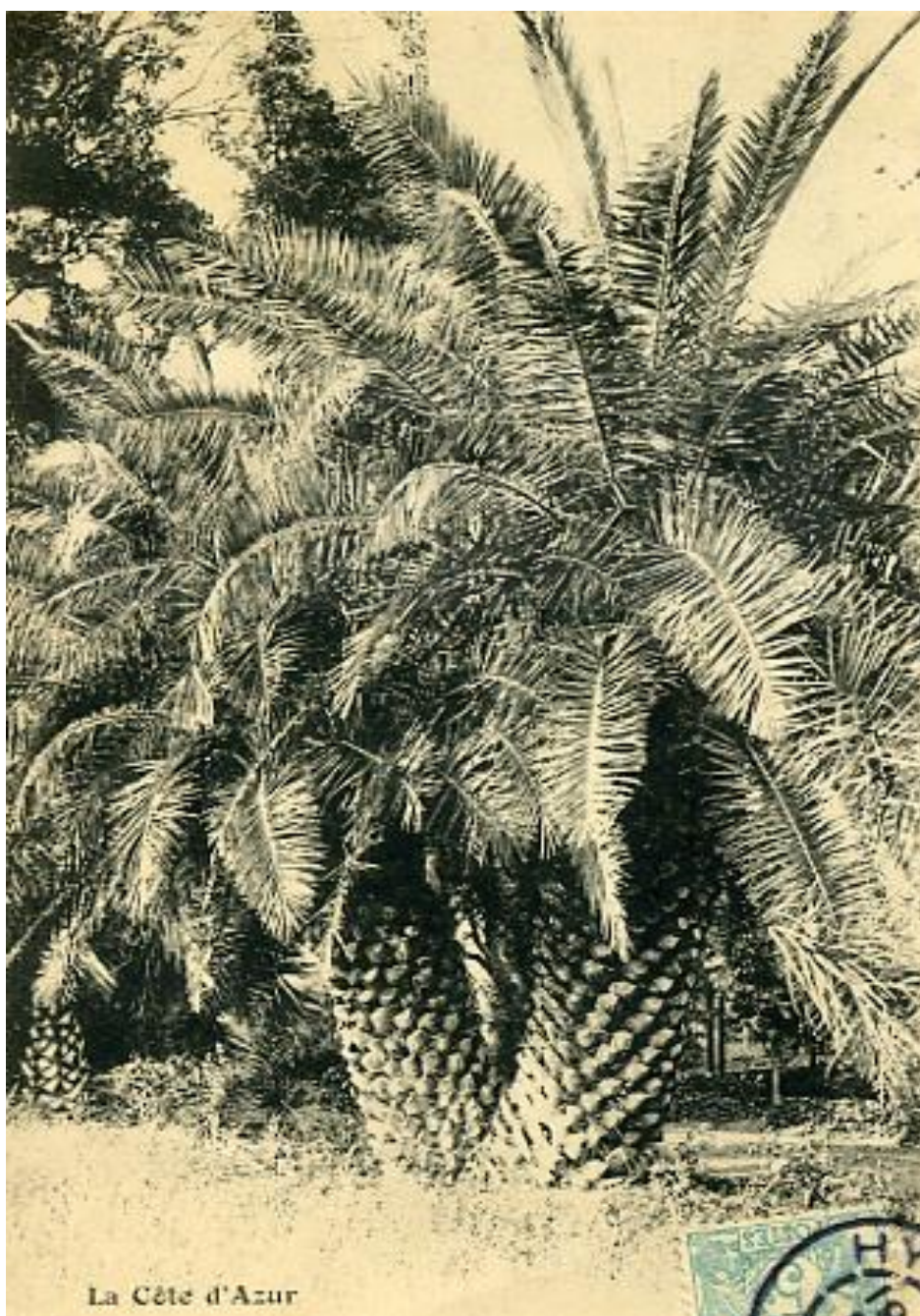


Figura 90. *P. senegalensis* del parque Olbius Riquier en 1911

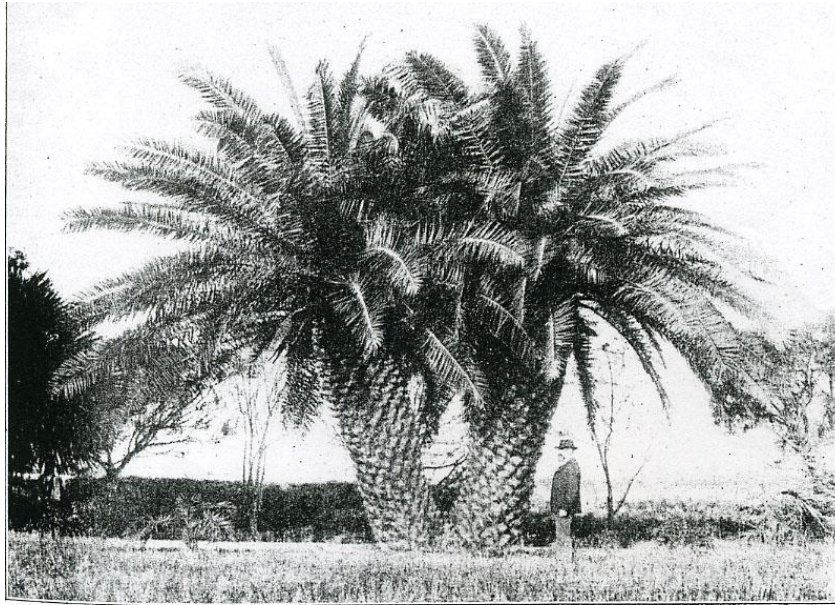


Fig. 20. — *Phoenix senegalensis* à double stipe, provenant d'une graine à double embryon.

**Figura 91.** *P. senegalensis* del parque Olbius Riquier

Durante la recogida de muestras para el presente trabajo estos dos ejemplares fueron fotografiados y estudiados, en el año 2011 (figura 92). En esos momentos palmeras cercanas ya mostraban síntomas, y la palmera más alta mostraba aparentes síntomas de picudo (la detección de la plaga a veces es complicada si no se disponen de mecanismos para acercarnos a ver los síntomas en hojas como prismáticos o cestas elevadora). A fecha de redacción de esta tesis no se sabe el estado sanitario de estas palmeras, pero podrían estar afectadas por la plaga o incluso ya no existir.



**Figura 92.** *P. senegalensis* del parque Olbius Riquier en Hyeres

Imágenes tomadas en diciembre de 2008 y julio del año 2011. Imágenes: Izquierda, <http://gardenbreizh.org/photos/serkan/photo-168704.html>. Derecha, Concepción Obón.

En países como en España la plaga ha hecho grandes estragos destruyendo palmeras de alto valor histórico en diferentes zonas de España que han acompañado edificios emblemáticos o en las Plazas o Paseos de muchas localidades. Este es el caso de los ejemplares de *P. canariensis* de la Plaza de la Laguna en Ayamonte. Fueron plantadas a principios del siglo XX y a fecha de redacción de esta tesis el picudo rojo ya ha afectado varias palmeras, llegando incluso a acabar con algunas de ellas (figura 93 y figura 94).



**Figura 93.** *Postal antigua de la plaza de la Constitución o de La Laguna en Ayamonte*  
Imagen propiedad de Manuel Martínez Rico.



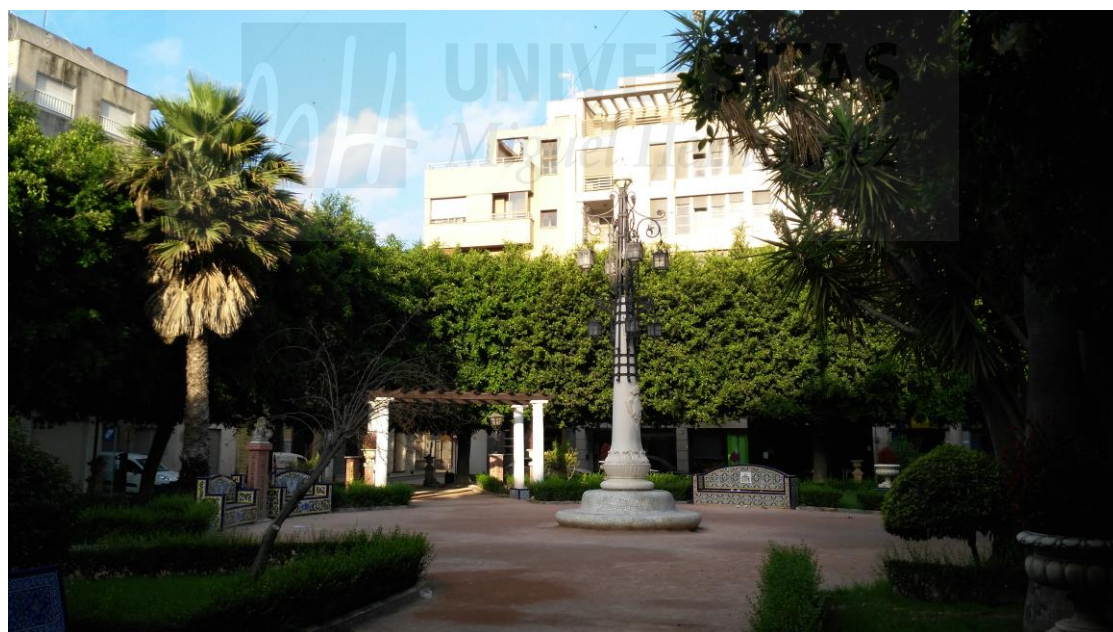
**Figura 94.** *Palmeras de la Plaza Constitución o de La Laguna en Ayamonte*  
Imágenes: Manuel Martínez Rico.

En el sureste peninsular español, en concreto en la alicantina ciudad de Orihuela hay datos de plantaciones de *P. canariensis* en sitios emblemáticos como la antigua Plaza del Generalísimo actual Plaza Nueva (figura 95). En esta se tiene constancia a través de la colección privada de postales de Jesús Rodríguez Tejuelo de una plantación de palmera canaria a principios del siglo XX, que actualmente no existe debido a un ataque de picudo (Fig. 96).



**Figura 95.** *Plaza Nueva de Orihuela en la década de 1920*

Imagen: Colección privada de postales de Jesús Rodríguez Tejuelo



**Figura 96.** *Plaza Nueva de Orihuela en 2017*

Imagen: Manuel Martínez Rico

En otros países donde no ha llegado el picudo rojo existen grandes ejemplares históricos de palmera canaria. Este es el caso de la Plaza 25 de Mayo de Buenos Aires en Argentina, donde se tiene constancia de la fecha de plantación de sus palmeras (figura 78 y figura 79). A fecha de redacción de esta tesis sabemos que estas palmeras siguen en buen estado tras cumplir casi 120 años, aunque no sabemos por cuanto tiempo la plaga en cuestión dará tregua a estos ejemplares (figura 97).

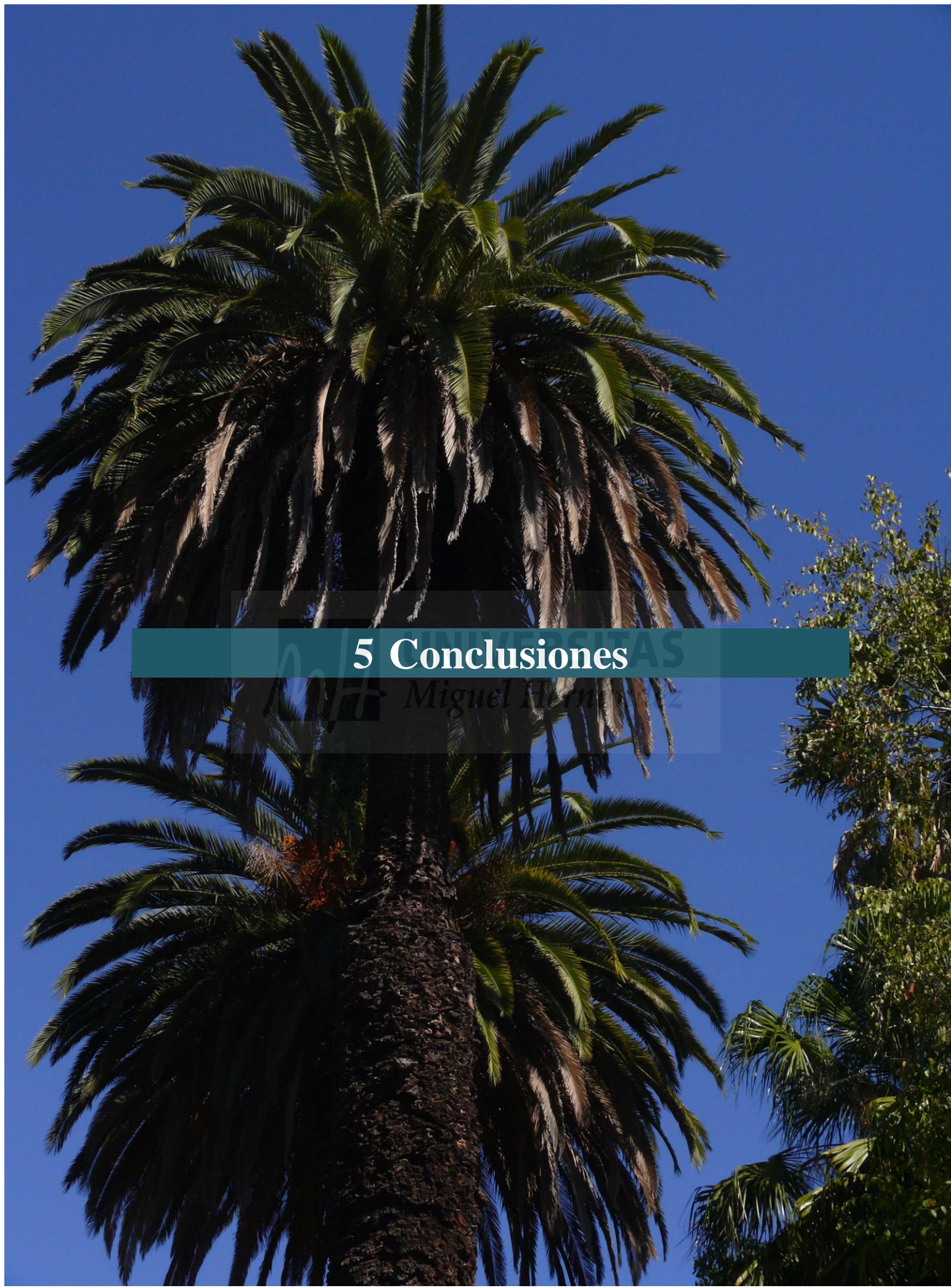


**Figura 97.** *Plaza 25 de mayo en Buenos Aires.*

Imagen: Google Earth en 2016

Si los ciudadanos y los organismos públicos no muestran el interés suficiente para la protección de las palmeras frente a la plaga del picudo rojo, así como si no se ponen a disposición de los cuidadores de las palmeras los medios adecuados estaremos abocados a unos daños irreparables en el patrimonio histórico y natural mundial que ha costado décadas, o incluso siglos, en desarrollarse. La *P. canariensis* con la misma rapidez que se difundió desde la Islas Canarias podría desaparecer si no se ponen las soluciones adecuadas para frenar esta plaga del picudo rojo.





## 5 Conclusiones

*Miguel Hernández*

Recogida de muestras en el Jardín Botánico de Lisboa. Imagen: C. Obón





- 1- El estudio de 20 caracteres morfológicos (67 estados) en las 1011 muestras de semillas analizadas del género *Phoenix* ha permitido determinar 27 morfotipos de semillas. Este estudio ha servido también de indicador de que *P. canariensis* no presenta un solo morfotipo, sino que existe diversidad de semillas dentro de la especie.
- 2- Tras aplicar diversos índices de diversidad a los datos obtenidos de las muestras de semillas, el archipiélago canario es el más diverso de Macaronesia en función de la morfología de las semillas y de los diferentes taxones. La isla de la Gomera es la más diversa en cuanto a la morfología de las semillas y de la diversidad de taxones de *P. canariensis*. La isla de Fuerteventura es la más diversa de las Canarias en cuanto a la diversidad morfológica de semillas y de los taxones del género *Phoenix*.
- 3- La mayoría de semillas arqueológicas de palmeras encontradas en los yacimientos de las Islas Canarias, tienen una alta probabilidad de pertenecer a *P. canariensis* (Sobrado de los Gomereros, Guayedra, Alto de Garajonay y Cueva Pintada). Sin embargo, existe una pequeña parte de estas semillas que tienen probabilidades de ser *P. dactylifera* grupo Elche o grupo Mesopotamia (Sobrado de Los Gomereros) o *P. reclinata*, *P. reclinata* grupo oeste de África o *P. arabica* (Lomo de los Gatos y una de Alto de Garajonay).
- 4- La palmera canaria fue una planta ornamental muy de moda desde mediados del siglo XIX a principios del XX. La iconografía documentada muestra su utilización como planta de interior o invernadero en países donde el frío no le favorecía (Bélgica, Inglaterra, Noruega, Rusia, Alemania, Suiza, costa este de Estados Unidos). En otras zonas donde el clima le era más favorable fue cultivada como planta de exterior con éxito (sureste de Francia, Italia, Grecia, California y Florida en Estados Unidos, Chile, Argentina o Australia). En España está datado su cultivo como planta de interior en Madrid, y de exterior e interior en el Levante y Granada a partir del último tercio del siglo XIX.
- 5- La investigación bibliográfica ha permitido seguir el rastro de la difusión por todo el mundo de *P. canariensis* durante el siglo XIX y comienzos del XX. Desde las Islas Canarias fue distribuida por los propios isleños en su emigración, o por personajes como el jardinero Herman Wildpret. Este envió semillas a Centroeuropa desde donde se distribuyeron al resto del continente. Zonas como Bélgica fueron de gran importancia en esta distribución de la planta. En otras zonas como el sureste de Francia o California (Estados Unidos) su cultivo al aire libre fue tan importante que hoy en día sigue siendo parte de su paisaje urbano.
- 6- Existe una amplia diversidad morfológica de *P. canariensis* cultivada por todo el mundo donde hemos podido estudiar semillas como: Estados Unidos, Cuba, México, Perú y Chile en América; la península Ibérica, el sureste de Francia, Italia o Grecia en Europa.
- 7- Los ejemplares de *P. canariensis* cultivados a lo largo del mundo se encuentran en peligro debido a plagas de efecto mortal como el picudo rojo de las palmeras (*Rynchophorus ferrugineus*). Palmeras históricas han desaparecido de plazas, parques, alineaciones y jardines emblemáticos de las zonas afectadas. Si no se toman las medidas oportunas *P. canariensis* podría desaparecer tan rápido como se difundió desde las Islas Canarias a mediados del siglo XIX.



A large, mature palm tree stands in the foreground, its fronds reaching out against a clear blue sky. The tree's trunk is thick and textured. In the background, a paved road runs horizontally, with a silver car partially visible on the right. Beyond the road, there's a grassy area and a glimpse of the blue sea under a bright sky. A semi-transparent teal banner is overlaid across the middle of the image, containing the text '6 Bibliografía'.

## 6 Bibliografía

Recogida de muestras en Moraira (Alicante). Imagen: D. Rivera



- Abbott F. 1878. Report of the Royal Society of Tasmania for the year 1877. James Barnard, Government Printer. Hobart Town (Australia).
- Acclimatizing Association. 1908. Condensed Catalogue and Price List 1908. Southern California Acclimatizing Association. Santa Barbara.
- Alegria A. 1905. Alegria! (Catalog of seeds and plants). Alegria Association. National City (California).
- André E. 1873. M. J. Linden et ses Établissements d'introduction et d'horticulture. Bulletin de la Société Botanique de France 20: 102-105 (cii-cv).
- André E. 1874. International Horticultural Exhibition at Florence. The Illustration Horticole (Ghent) N.S. 1: 92.
- André E. 1879. Les palmiers dans la region méditerranéenne. L'Illustration Horticole (Ghent) 26: 178.
- André E. 1882a. Correspondance. Revue Horticole Année 1882 (Paris): 50.
- André E. 1882b. Plan de l'Exposition de la Société Nationale d'Horticulture de France. Revue Horticole Année 1882 (Paris): 285.
- André E. 1887a. Les batailles de Fleurs a Nice. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 59e année: 150.
- André E. 1887b. Exposition horticole d'Amsterdam. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 59e année: 200.
- André E. 1888a. Grand concours horticole de Bruxelles. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 60e année: 406.
- André E. 1888b. La Villa Valetta a Cannes. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 60e année: 108.
- André E. 1888c. Le dattier des Canaries. Revue Horticole Année 1888 (Paris): 180-182.
- André E. 1888d. Notes sur l'hiver 1887-1888. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 60e année: 108.
- André E. 1888e. Un nouveau *Phoenix* hybride. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 60e année: 306.
- André E. 1892. Les palmiers hybrides en Provence. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 64e année: 562.
- André E. 1893. La fructification des *Phoenix* sur le littoral Français de la Méditerranée. Revue Horticole (Paris) 65e année: 126-128.
- Anónimo. 1876a. Villa Ada, Lago Maggiore. The Gardeners' Chronicle 5 May 6: 593-594.
- Anónimo. 1876b. Centenary International Exhibition of the Société Royale de Flore of Brussels. The Gardeners' Chronicle 5 May 6: 600-603.
- Anónimo. 1878. The Tenth Quinquennial International Horticultural Exhibition for the Royal Agricultural and Botanical Society of Ghent. The Gardeners' Chronicle 9 April 6: 439-442.
- Anónimo. 1880. Paris Horticultural Society's Annual Show. The Gardeners' Chronicle 13 June 1880: 794.
- Anónimo. 1882. Royal Botanic. The Gardeners' Chronicle 18 July 8 1882: 56.
- Anónimo. 1883a. *Chamaerops humilis*. The Gardeners' Chronicle (London) May 12: 600.
- Anónimo. 1883b, Royal Botanic June 13. The Garden 23 June 16: 550-551.
- Anónimo. 1883c. Tunbridge Wells. The Gardeners' chronicle 20 July 14 1883: 57.

- Anónimo. 1884. Tunbridge Wells Horticultural. The Gardeners' Chronicle 22 July 12 1884: 57.
- Anónimo. 1885. Tunbridge Wells Horticultural: July 3. The Gardeners' Chronicle 24 July 11 1885: 56.
- Anónimo. 1886. Tunbridge Wells Horticultural: July 2. The Gardeners' Chronicle 26 July 10 1886: 55.
- Anónimo. 1890a. Cool cultivation of tropical plants. Gardeners' Magazine (London) 33 February 1:63.
- Anónimo. 1890b. Cool cultivation of tropical plants. Gardeners' Magazine (London) 33 February 8: 72.
- Anónimo. 1890c. Orcutt Seed and Plant Company. Trade Price List. San Diego (USA).
- Anónimo. 1890. Portsmouth Summer Exhibition, July 15. Gardeners' Magazine 33 July 26 1890: 448.
- Anónimo. 1892. The International Horticultural Exhibition May 27 & 28. The Garden 41 June 4: 523-525.
- Anónimo. 1893a. A Good Collection of Greenhouse Plants. Garden and Forest 6 April 19: 179.
- Anónimo. 1893b. Ghent Quinquennial. The Gardeners' Chronicle 13 April 22 1893: 485-489.
- Anónimo. 1893c. Societies. Royal Horticultural. Great Show at the Agricultural Hall, Islington. The Gardeners' Chronicle 14 September 2 1893: 276.
- Anónimo. 1893d. The world's fair. The American Florist (Chicago and New York) 268 July 20: 1279.
- Anónimo. 1896a. Eastbourne Horticultural. The Gardeners' Chronicle 20 August 29 1896: 250.
- Anónimo. 1896b. Sunset seed and Plant Co. Sunset Seed and Plant Company. San Francisco.
- Anónimo. 1896c. Trade Price list of Seeds. Cox Seed and Plant Co's. San Francisco.
- Anónimo. 1897. Hand-List of Tender Monocotyledons. Cultivated in The Royal Gardens, Kew 1897. Royal Gardens Kew. London. 68-269.
- Anónimo. 1898a. Ghent Quinquennial. Stove and Greenhouse Flowering plants. The Gardeners' Chronicle 23 April 23 1898: 253.
- Anónimo. 1898b. Ghent Quinquennial. The Gardeners' Chronicle 23 April 23 1898: 249.
- Anónimo. 1899. Lycaste Skinneri. La Semaine Horticole (Bruxelles) 1 Janvier 1899: 95.
- Anónimo. 1909. Seed plants and bulbs. Morris & Snow Seed Co. Los Ángeles.
- Anónimo. 1915. Park's Floral Magazine Vol. LI, 6 June. La Park (Pennsylvania).
- Anónimo. 1916. *Phoenix canariensis*. Bulletin of miscellaneous information Royal Botanic Gardens Kew 4: 107-108.
- Anónimo. 1918. Royal Palm Nurseries Thirty-fifth annual Catalogue. Royal Palm Nurseries. Oneco (Florida).
- Anónimo. 1920. Price List. Glent Saint Mary Nurseries Company. Glent Saint Mary, Florida.
- Anónimo. 1935. List of intercepted plants pests, 1934. United States department of Agriculture, Bureau of Entomology and plant quarantine.
- Applequist WL. 2014. Report of the nomenclature committee for vascular plants: 66. Taxon 63 (6): 1358-1371.
- Bailey L. 1919. The standard cyclopedia of Horticulture. Macmilland Co. New York. Vol. V- P-R
- Barrow S. 1998. A Monograph of *Phoenix* L. (Palmae: *Coryphoideae*). Kew Bulletin 53(3): 513-575.

- Beccari O. 1890. Rivista Monografica delle Specie del Genero *Phoenix* L. Malesia 3: 345-416., f. 17, t. 43-44.
- Bell W. 1899. Specimen plant of *Phoenix tenuis*. The weekly Florists' Review (Chicago and New York) 79 June 1: 503.
- Bell W. 1902. For sale a good specimen plant of *Phoenix tenuis*. The Weekly Florists' Review (Chicago and New York) 235 May 29: 255.
- Bell W.T. 1905a. Palms. The Weekly Florists' Review 17(420) December 14: 268d.
- Bell W.T. 1905b. Palms. The Weekly Florists' Review 17(421) December 21: 349.
- Berckmans P. 1893. No 1 Fruitland Nurseries. Augusta: P.F. Berckmans.
- Berckmans P. 1898a. Catalogue No 1 Fruitland Nurseries 1898. Augusta: P.F. Berckmans.
- Berckmans P. 1898b. Catalogue No 2 Greenhouse and Bedding Plants Fruitland Nurseries 1898. Augusta: P.F. Berckmans 24.
- Berger H. 1896a. Fresh Crop, 1895. The Florists' Exchange 8(1) January 4: 2.
- Berger H. 1896b. Fresh Crop, 1895. The Florists' Exchange 8(2) January 11: 22.
- Berger H. 1896c. Fresh Crop, 1895. The Florists' Exchange 8(3) January 18: 42.
- Berger H. 1896d. Fresh Crop, 1895. The Florists' Exchange 8(4) January 25: 71.
- Berger H. 1901. Retail Price List. San Francisco: H.H. Berger & Co.
- BHL. 2017. Biodiversity Heritage Library. <http://www.biodiversitylibrary.org/> (Último acceso 17/04/2017).
- Blanchard J. 1891. La rusticité des vegetaux exotiques en Bretagne. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 63e anée: 235.
- Blatter E. 1910. The Palms of British India and Ceylon Indigenous and Introduced. The Journal of the Bombay Natural History Society. Ed W.S. Millard. Bombay (India).
- Borzì A. 1912. Sulla coltura del Dattero come Pianta da frutta in Sicilia. Bollettino dell R. Orto Botanico e Giardino Coloniale di Palermo 9(1-3): 40-60.
- Boschére C De. 1891. Grand General Exhibition at Lederberg, Ghent. The Gardeners' Chronicle 10 september 12 1891: 304.
- Boschére C De. 1896. Horticultural department of the Antwerp Zoological Gardens. The Gardeners' Chronicle 20 August 22 1896: 218.
- Boschére C De. 1897. Holland Horticultural notes. The Gardeners' Chronicle 21 June 12 1897: 388.
- Brandt R. 1885. Villa Parva in San Remo. Garten-Zeitung (Berlin) 10: 110.
- Braunton E. 1901. Phoenix in California. In Bailey, L.H. (Ed.) Cyclopedia of American Horticulture. Pp. 1311. The Macmillan Company. New York.
- Braunton E. 1906. Phoenix in California. In Bailey, L.H. (Ed.) Cyclopedia of American Horticulture. Pp. 1311. The Macmillan Company. New York.
- Brown R. 1889. Plants for decorating. The American Florist (Chicago and New York) 96 Aug 1: 592.
- Carriere A, André E. 1888. Chronique horticole. Effets de l'hiver de 1887-88 dans le Midi. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 60e année: 169.
- Carter G. 1919. About trees, shrubs, and climbing plants for South Africa. Johannesburg: Geo. Carter & Co. Nurserymen and Seeds Men. Maritzburg.

- Castroviejo S *et al.* (eds.). 2008. Flora ibérica, Volumen XVIII. Real Jardín Botánico. Madrid.
- Chabaud MB. 1882. Voyage Horticole de Cannes a Nice. La Belgique Horticole Annales de Botanique et D'horticulture. Liege.
- Clucas. 1900. Clucas & Boddington Co. Wholesale Catalogue of Seeds, Bulbs and Plants. Clucas and Boddington Co. New York City.
- Correvon H. 1891. L'Hiver a Pallanza. Revue Horticole Année 1891 (Paris): 179.
- Courtin A. 1868. Die achte grosse internationale Planzen - und Blumen- Ausstellung der K. Gartenbau-Gesellschaft in Gent (Belgien). Illustrierte Garten-Zeitung (Stuttgart) 12: 71.
- Cox TA. 1890. Cox's Seed Annual 1890. Thos. A. Cox & Co. San Francisco.
- Craight R. 1891. Proceedings of the 7th annual convention of the Society of American Florists. Published by order of the Society. Boston.
- Cui Y. 1953. Hua Beijing ji Zhi Wu Zhi Yao (North China Economic Plants). Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Shanghai.
- Dalliere's A. 1872. Alexis Dalliere Nurseryman, Faubourg de Bruxelles, Ghent, Belgium. The Gardeners' Chronicle 40 October 5 1872: 1319.
- Dalliere's A. 1884. Alexis Dalliere's Nursery, Ghent, Belgium. The Gardeners' Chronicle 22 August 2 1884: 131.
- Dauthenay H. 1896. Les decorations florales aux fetes franco-ruses. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 68e année: 477.
- De Cock J. 1878. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 9 June 15: 750.
- De Cock J. 1879a. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 11 March 22: 360.
- De Cock J. 1879b. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 11 April 5: 445.
- De Cock J. 1879c. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 11 April 12: 455.
- De Cock J. 1879d. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 11 April 19: 488.
- De Cock J. 1879e. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 12 September 6: 291.
- De Cock J. 1879f. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 12 September 12: 323.
- De Cock J. 1880. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 13 April 10: 451.
- De Cock J. 1882. Jules de Cock Nurseryman, Ghent. The Gardeners' Chronicle 17 June 3 1882: 727.
- De Tró LM. 1897. Granja del Atanor. Catálogo de plantas y árboles. Imprenta Agustín Avrial. Madrid.
- Dean J. 1892. Proceedings of the Eight Annual Convention of the Society of American Florists. Daniel Gunn & Co. Printers. Boston.
- Delacroix G. 1905. Sur une maladie du *Phoenix canariensis* cultivé dans les Alpes Maritimes. Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France 21:173-179.
- Delchevalerie G. 1881. Les jardins sur le lac majeure. L'illustration horticole (Ghent) 28: 92.
- D-Morel V. 1886. Lyon-Horticole. Fevrier Chronique (Lyon) 7-8: 55.
- Dörr W. 1887. St. Petersburg palmenkulturen in frühbeeten. eusche Gartner-Seitung. (Erfurt) 20 June 25: 206.
- Drude O. 1882. Bermerkungen zur Nomenclatur und Kulturfähigkeit der in Haage & Schmidt's



- Pflanzen-Verzeichniss für 1882 empfohlenen Palmen. Garten-Zeitung (Berlin) 1: 182.
- Duchartre M.P. 1888. Compte rendu de l'exposition de mai 1888. Journal de la Societé nationale d'horticulture de France, Tome X: 672.
- Ducos A. 1875a. Mr. J. Linden's new winter garden. The Illustration Horticole (Ghent) N.S. 2: 93-94.
- Ducos A. 1875b. Nouveau Jardin d'hiver de M. J. Linden. L'illustration Horticole (Ghent) 22: 186.
- Durieu P. 1881. L'Exposition d'horticulture de Gand du 3 au 5 avril 1881. L'illustration Horticole (Ghent) 28: 62.
- Eberly WV. 1911. Price List 1911-1912. California Nursery Company. Niles, California.
- Eberly WV. 1911. Price List 1912-1913. California Nursery Company. Niles, California.
- Faleiro JR. 2006. Manejo del picudo rojo de las palmeras *Rynchophorus ferrugineus* Olivier. Basado en la experiencia en cocoteros de la India y en palmeras datileras de Arabia Saudita. En Fundación Agroalimed (Ed.). I Jornada Internacional sobre el picudo rojo de las palmeras (noviembre 2005). Fundación Agroalimed. Valencia. Pp: 35-57.
- Fissant P. 1887. Les fruits a Nice. Revue Horticole, Journal d'Horticulture Pratique (Paris) 59e année: 141.
- Fitzwilliam W. 1895. Plants for Easter. Gardening 3(62) April 1 1895: 215.
- Flückiger F. 1885. La Mortola, A short description of the garden of Thomas Hanbury, Esq. R&R Clark, Edinburgh.
- Gaertner J. 1788-1791. De fructibus et seminibus plantarum. Stuttgart: Academiae Carolinae.
- García J. 2015. Estudio de descriptores de semillas de dátil para valorar su utilidad como identificadores de especies de palmeras del genero *Phoenix*. Universidad Miguel Hernández. Elche (Alicante).
- Gardeners. 1886. Palms for table and Conservatory decoration. The Gardeners' Chronicle 26 November 13 1886: 636.
- Gardeners. 1879. The Gardeners' Chronicle 6 Avril 1878. Bulletin de la Fédération des sociétés d'horticulture de Belgique 1878: 15-31.
- Germain. 1902. 17th Annual Catalogue of the Germain Seed and Plant Co. Los Angeles: Germain Seed and Plant Co.
- Germain. 1903. 18th Annual Catalogue of the Germain Seed and Plant Co. Los Angeles: Germain Seed and Plant Co.
- Germain. 1905. 20th Annual Catalogue of Seeds and Plants for 1905. Los Angeles: Germain Seed Co.
- Germain. 1906. 21st Annual Catalogue of Seeds and Plants for 1906. Los Angeles: Germain Seed Co.
- Glen. 1918. Glen Saint Mary Nurseries Co., 1919. Glen Saint Mary (Florida): Glen Saint Mary Nurseries Co.
- Glen, 1919. Glen Saint Mary Nurseries Co., 1920. Glen Saint Mary (Florida): Glen Saint Mary Nurseries Co.
- Goeze E. 1877. Die Pflanzenwelt Portugals. Linnaea ein Journal für die Botanik (Berlin) 41: 509.
- Govaerts R, Dransfield J, Zona SF, Hodel DR, Henderson A. 2017. World Checklist of Areaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> (último acceso 21/3/2017).
- Güerri-Agulló B. 2011. Control biológico del picudo rojo de las palmeras (*Rynchophorus*

- ferrugineus*) mediante el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*. Universidad de Alicante. Alicante.
- Güerri-Agulló B, López-Follana R, Asensio L, Barranco P, López-Llorca LV. 2010. Use of a Solid Formulation of *Beauveria bassiana* for Biocontrol of the Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) (Coleoptera: Dryophthoridae) Under Field Conditions in SE Spain. The Florida Entomologist Vol. 94, No. 4 (December 2011): 737-747.
- Guiraud M. 1884. Les Jardins du littoral Méditerranéen. La Belgique Horticole (Liege): 250.
- Giraud JF. 1918. Catálogo general de plantas, árboles y arbustos cultivados en este establecimiento, así como de los bulbos, cebollas de flores y semillas disponibles. J. F. Giraud. Granada.
- Hamilton F. 1899. Acclimatisation of exotics in Cornwall. Journal of the Royal Institution of Cornwall (Truro) Volume XIII: 341.
- Hebebrand A. 1902. Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikultur-Chemie. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.
- Henderson P. 1887. Practical floriculture. O. Judd Co., David W. Judd, Pres't. New York.
- Hennings P. 1898. Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze (Mit Holzschnitten und 2 Tafeln). Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg (Berlín) XL year: 117.
- Hernández-González M. s.d. La emigración canaria a Uruguay (Siglos XVIII y XIX). En <http://www.isladetenerifevive.com/2012/04/la-emigracion-canaria-uruguay-siglos.html#.WUTkF2jyIU>. Último acceso 13-06-2017.
- Hibberd S. 1873. The Amateur's Greenhouse and Conservatory. Groombridge and Sons. London.
- Hoffmann M. 1890. Die Handelspflanzen-Ausstellung auf Tivoli vom 22. bis 27 August. Gartenflora 39: 503-504.
- Hooker JD. 1894. The Flora of British India. Vol 6. *Orchideae to Cyperaceae*. L. Reeve & Co. London.
- Hou G. 1955. Guang Zhou Zhi Wu Zhi (Plant Flora in Guangzhou). Institute of South China Botanical Research, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou.
- Hudson J. 1882. Palms in Small Pots. The Gardeners' Chronicle 17 March 25 1882: 400.
- INIA. 2017. *Phoenix*. <http://www.inia.es/inventarionacional/CRFesp/Comunes/DatosInstitucion.asp?institucion=E SP160&seccion=instE> (Último acceso 15-04-2017).
- Iossi E, Vitti F, Rubens S. 2006. Seed anatomy and germination of *Phoenix roebelenii* O'Brien (Arecaceae). Revista Brasileira de Sementes 28(3): 121-128.
- IPGRI. 2005. Descripteurs du Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Rome: IPGRI.
- Jackson W. 1879. Specimen palms, dracaenas, &c. to be sold cheap. The Gardeners' Chronicle 11 May 3: 550.
- Jancke P. 1912. Die Königlichen Gewächshäuser zu Laeken. Gartenflora 61: 511.
- Karr A. 1883. Correspondance. Lyon Horticole (Lyon) 5<sup>e</sup> Année 1 Janvier: 9.
- Klokner A. 1904a. Palms. The Weekly Florists' Review 14(341) June 9: 140.
- Klokner A. 1904b. Palms. The Weekly Florists' Review 14(342) June 16: 187.
- Koch K. 1870a. Mittheilungen über neuere und neueste Pflanzen. Wochenschrift gärtneri und pflanzenkunde (Berlin) 13 January 8: 168.
- Koch K. 1870b. Neueste und Neuere Pflanzen aus der Laurentius'schen Gärtnerei in Leipzig. Wochenschrift gärtneri und pflanzenkunde (Berlin) 13 July 16: 224.

- Köhler H. 1889. Subtropische pflanzen im freien Lande. Gartenflora (Berlin) 38 Jahrgang: 236.
- Kropatsch L. 1882. The Great Sping Show at Vienna. The Garden: an illustrated weekly journal of gardening in all its branches (London) Vol. XXI May 13: 338.
- Kuntze CEO. 1905. Gattung 1276: *Phoenix* Linne 1737; Dattelpalme. Der Deutsche Gartenrat 219 Extra Beilage (Garten Botanik Nr 3595): 1-2.
- Lackner C. 1885. Die Riviera. Garten-Zeitung 4(22): 255.
- Laguna E, Rivera D, Obón C, Alcaraz F. 2011. *Phoenix canariensis* var. *porphyrococca* en el Levante español. *Bouteloua* 9: 3-10.
- Legrand L. 1885. Quelques notes su la vegetation de la Californie. L'illustration Horticole (Ghent) 28: 18.
- Legrelle M. 1893. Le Jardin des Plantes de Montpellier. Bulletin de la Société Botanique de France 40: 246-260 (ccxlv-clx).
- Lester WH. 1883. Notes from New Orleans. The Garden's monthly and horticulturist 25 October 1883: 297.
- Leyva J. 1920. Grandes establecimientos hortícolas Juan Leyva sucesor de Pedro Guiraud. Juan Leyva. La Quinta, Granada.
- Liabaud MM. 1883. Visite chez M. Gattel, Horticulteur à Saint-Etienne (Loire). Lyon Horticole (Lyon) 5<sup>e</sup> Année 1 Janvier: 9.
- Licopoli G. 1881. Ricerche anatomiche e microchimiche sulla *Chamaerops humilis* L., ed altre palme. Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche. 9(8): 1-10 + 1 tab.
- Linden J. 1869. Établissement d'introduction de J. Linden, au Jardin Royal de Zoologie de D'horticulture, a Bruxelles. Linde. Bruxelles.
- Linden J. 1870. Supplément et Extrait des Catalogues Généraux n°83 de l'établissement Horticole Ambroise Verschaffelt, de J. Linden au Jardin Royal de Zoologie et d'Horticulture. J. Linden. Bruxelles.
- Linden L. 1883. La Villa "Le Nid" a Monte Carlo. L'illustration Horticole (Ghent) 30: 46
- Linden L, Rodigas E. 1886. Chronique horticole. Le *Phoenix canariensis*. L'illustration Horticole (Ghent) 33: 8.
- Little Switzerland, F. C. 1890. Plants for decorating. The American Florist (Chicago and New York) 123 Sept 15: 70.
- Ludwig F. 1898. Trelease William, A new disease of cultivated Palms. Botanisches Centralblatt 76(7) (46): 242.
- Lund S. 1885. Docent: Fra udenlandske botaniske Haver, Notiser fra en Rejse. Botanisk tidsskrift utgivet af den Botaniske forening i Kobenhavn 14: 254-294.
- Mahabalé T, Parthasarathy M. 1963. The Genus *Phoenix* Linn. In India. Journal of the Bombay Natural History Society (Bombay) Vol. 60, No 2: 381.
- Marco E. 1895. Skizzen von der Riviera. Gartenflora (Stuttgart) 34 Jahrgang: 202.
- Márquez J. 1884. El Jardín Botánico de Lisboa. Revista Hortícola Andaluza. Octubre año IV 10: 147-148.
- Martin JP. 1925. Casa J.P. Martin e Hijo. Grandes establecimientos de arboricultura y floricultura. JP Martin e Hijo. Madrid.
- Matos R. 2000. Hermann Wildpret, un suizo en el Tenerife del Siglo XIX: Microanálisis de los mecanismos de la diversificación. Instituto de estudios Hispánicos de Canarias. Puerto de la Cruz, Tenerife.

- Mead T. 1890. Exotic Palms in Florida. *Garden and Forest* 3 April 9: 175.
- Migula W. 1934. *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig.
- Miller W, Smith J, Taylor N. 1919. *Phoenix*. In Bailey, L.H. (Ed.) *Cyclopedia of American Horticulture* Vol 5. Pp. 2591-2594. New York: The Macmillan Company.
- Möller L. 1900. Allgemeine deutsche Binderkunst- Ausstellung in Frankfurt. *Möller's Deutsche Gartner-Seitung* (Erfurt) 28 July 14: 313.
- Möller-Erfurt L. 1890. Modern Teppichbeete. *Moller's Deutsche Gartner-Zeitung* (Erfurt) 20 Juni 25: 205.
- Moore T. 1880. The New Plants of 1879. *The Gardeners' Chronicle* 315(13) January 10: 40.
- Morales J. 2006. La explotación de los recursos vegetales en la prehistoria de las Islas Canarias. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T -Manuales y tesis SEA, vol 1. Zaragoza, 84 pp.
- Morici C. 2009. La palmera canaria: *Phoenix canariensis* en Rincones del Atlántico [http://www.rinconesdelatlantico.com/num3/16\\_phoenix.html](http://www.rinconesdelatlantico.com/num3/16_phoenix.html) (Último acceso 23-03-2017).
- Morris & Snow. 1913. *Hints on Gardening*. Morris & Snow Seed Co. Los Angeles (California).
- Morse WH. 1900. Santa Barbara, Cal. *The Gardeners' Chronicle* 28 November 17 1900: 354-355.
- Nanz & Neuner. 1892. Cheap Stock. *The American Florist* (Chicago and New York) 224 Sept 15: 159.
- Naranjo A, Sosa P, Márquez M. 2009. 9370 Palmerales de *Phoenix canariensis* endémicos canarios (\*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 52 p.
- Naudin C. 1885. Le grand palmier des Canaries. *Revue Horticole, Journal d'Horticulture Pratique* (Paris) 57e année: 541.
- Naves F, Pujol J, Argimon X, Sampere L. 1995. *El árbol en jardinería y paisajismo*. Ediciones Omega, Barcelona.
- Nehrling H. 1901. *Phoenix* in Florida. In Bailey, L.H. (Ed.) *Cyclopedia of American Horticulture*. Pp. 1309-1311. The Macmillan Company. New York.
- Nehrling H. 1906. *Phoenix* in Florida. In Bailey, L.H. (Ed.) *Cyclopedia of American Horticulture*. Pp. 1309-1311. The Macmillan Company. New York.
- Neubert W. 1873. Ueber Palmen. *Deutsches Magazin für Garten-und Blumenkunde*, Stuttgart Jahrgang 1873: 203-205.
- Nicholson G. 1890. Holiday Notes in Southern France and Northern Italy - XI. *Garden and Forest* 3 February 26: 99.
- Nicholson G. 1901. *The Century Supplement to the Dictionary of Gardening a practical and scientific Encyclopaedia of Horticulture for Gardeners and Botanists*. George T. King. Hyde Park (Massachusets).
- Nixon R. 1950. *Imported Varieties of Dates in the United States*. United States Department of Agriculture. Washington DC.
- Obón C, Rivera D, Alcaraz F, Laguna E, Fajardo J. 2017. *Phoenix canariensis* en Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad. Pardo Santayana M, R. Morales L. Aceituno y M. Molina (eds.). Ed. Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. Madrid. (en prensa).

- Obón C, Rivera D, Laguna E, Alcaraz F. 2012. El género *Phoenix* en jardinería y paisajismo. *Plantflor*, 147: 44-47.
- Obón C, Amorós A, Díaz G, Carreño E, Martínez M, Rivera D, Alcaraz F, Laguna E. 2014. The Spanish genebank of Date palm and related species. En (F. Herrera, F. Tarifa y E. Hernández Bermejo eds.) Libro de Resúmenes del Vith International Congress of Ethnobotany. IMGEMA y Real Jardín Botánico de Córdoba. Córdoba.
- Oliveira J. 1871. *Jornal de Horticultura pratica*. Ed José Maques Loureiro. Rio de Janeiro.
- Orts F, Orts J, Orts S. 2000. *El Huerto del Cura, Jardín artístico nacional*. Ediciones Huerto del Cura. Elche (Alicante).
- Otto E. 1873. Die Vegetation zu Orotava auf Teneriffa. *Hamburger Garten und Blumenzeitung* jahr 29 (1873): 525-526.
- Otto E. 1874a. Gartenbau Vereine und Ausstellungsangelegenheiten Bremen. *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 30: 357.
- Otto E. 1874b. Hamburg Ausstellung von Obst, Pflancen, Blumen und Gemüse des Gartenbau Vereins für Hamburg, Altona und Umgegend. *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 30: 514.
- Otto E. 1880. Die Wirkung des Frostes am Lago Maiora. *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 36: 333.
- Otto E. 1881. Für Palmen Freunde. *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 37: 194.
- Otto E. 1882. Gartenbau Vereine und Ausstellungen. Hamburg. *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 38: 248.
- Otto E. 1883. Die Belgischen Handelsgärtnerereien (The Belgian commercial nurseries). *Hamburger Garten- und Blumenzeitung* 39 (1883): 227-235 (extracted from the *Gardener's Chronicle* 7, April).
- Paegelow M, Camacho M, Menor J. 2003. Cadenas de Markov, evaluación multicriterio y evaluación multiobjetivo para la modelización prospectiva del paisaje. *GeoFocus* (artículos), nº 3: 22-44.
- Papworth H. 1897. New Orleans, a cold spell. *The Florist exchange* (New York) Vol IX No 8 February 20: 182.
- Penzig O. 1886. Terza Esposizione Nazionales d'Orticultura a Roma. *Gartenflora* 35: 379-388.
- Peripatetic. 1894. New Durham, N. J. *The Florists' Exchange* 6(6) January 6: 86.
- Perrier X, Flori A, Bonnot F. 2003. Data analysis methods. In: Hamon, P., Seguin, M., Perrier, X., Glaszmann, J. C. Ed., *Genetic diversity of cultivated tropical plants*. Enfield, Science Publishers. Montpellier.pp 43 - 76.
- Perrier X, Jacquemoud-Collet J.P. 2006. DARwin software <http://darwin.cirad.fr/darwin> .(Último acceso 3-11-2017).
- Philipp A. 1891. Die Ausstellung des Cercle Van Houtte in Ledeberg bei Gant. *Wiener Illustrierte Garten-Zeitung* 16: 435.
- Phoenix Spain. 2017. *Phoenix Spain Colección Nacional*. [www.phoenix-spain.org](http://www.phoenix-spain.org) .(Último acceso 15-04-2017).
- Pike W, Ellsworth W. 1891. *Catalogue of Rare Florida Flowers and Fruits Jessamine Gardens Season of 1892*. Jessamine, Florida: Pike & Ellsworth.
- Protherore M. 1892. Forthcoming Sales By Messrs. Protheroe and Morris. *The Gardeners' Chronicle* 12 October 8 1892: 422.
- Questel A. 1946. Les palmiers de la Guadeloupe et dependances. *The Caribbean Forester* 7: 295-314.

- Rambaut A. 2007. Figtree V. 1.4.3. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>. (Último acceso 23-04-2017).
- Reasoner. 1887. Tropical and Semi-Tropical Trees and Plants Catalogue and Price List of the Royal Palm Nurseries, Season of 1887-1888. Manatee, Florida: Reasoner Brothers.
- Reasoner. 1892. Catalogue and Manual of the Royal Palm Nurseries. Reasoner Brothers. Oneco, Florida.
- Reasoner. 1913. Catalog of Royal Palm Nurseries 1913. Reasoner Brothers. Oneco, Florida.
- Reasoner. 1917. Catalog of Royal Palm Nurseries 1917. Reasoner Brothers. Oneco, Florida.
- Regel E. 1875. International Ausstellung in Florenz. Gartenflora 24 177.
- Regel E. 1879a. Die *Phoenix tenuis* hort. Gartenflora 28: 54-55.
- Regel E. 1879b. *Phoenix cycadifolia* H. Athen. Gartenflora 28: 131.
- Regel E. 1880. Ausstellung in St. Petersburg. Gartenflora 29: 54-55.
- Regel E. 1881. Ueber die bis jetzt vorgekommenen Folgen den strengen Winters 1879-80 in Italien gibt Ricasoli. Gartenflora 30: 28-29.
- Reineman E. 1897. The Hamburg Exposition. The Florists' Exchange 9(23)June 5: 551.
- Ricasoli L. 1890. Le *Phoenix tenuis* e *Phoenix reclinata* del giardino del la Casa Bianca preso Port'Ercole. Societa Toscana Ort. Bull. 15: 301-302.
- Rivera D, Obón C, Laguna E, Alcaraz F, Carreño E. 2012. Biogeografía de las palmeras datileras (*Phoenix*, Arecaceae) en la Cuenca Mediterránea. In: Cunill R, Pélachs A, Pérez R, Soriano JM, eds. Las zonas de montaña: gestión y biodiversidad. Sant Pere de Ribes: GRAMP, 111–117.
- Rivera D, Johnson D, Delgadillo J, Carrillo MH, Obón C, Krueger R, Alcaraz F, Ríos S, Carreño E. 2013a. Historical Evidence of the Spanish Introduction of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L., Arecaceae) into the Americas. Genetic Resources and Crop Evolution 60 (4): 1433-1452.
- Rivera D, Obón C, Alcaraz F, Egea T, Carreño E, Laguna E, Santos A, Wildpret W. 2013b. A review of the nomenclature and typification of the Canary Islands endemic palm, *Phoenix canariensis* (Arecaceae). Taxon 62 (6): 1275-1282.
- Rivera D, Obón C, Alcaraz F, Egea T, Carreño E, Laguna E, Santos A, Wildpret W. 2013c. (2238) Proposal to conserve *Phoenix canariensis* against *P. cycadifolia* (Arecaceae). Taxon 62 (6): 1337-1338.
- Rivera D, Obón C, García J, Egea T, Alcaraz F, Laguna E, Carreño E, Johnson D, Krueger R, Delgadillo J, Ríos S. 2014a. Carpological analysis of *Phoenix* (Arecaceae): contributions to the taxonomy and evolutionary history of the genus. Bot. J. Linn. Soc. 175: 74–122.
- Rivera D, Obón C, Verde A, Fajardo J, Valdés A, Alcaraz F, Carreño E, Heinrich M, Martínez M, Ríos S, Martínez V, Laguna E. 2014b. La palmera datilera y la palmera canaria en la medicina tradicional de España. In: Revista de Fitoterapia 2014; 14 (1): 67-81.
- Robinson W. 1869. The Parks, promenades and gardens of Paris. John Murray, London.
- Robinson W. 1878. The Parks and Gardens of Paris. Macmillan and Co, London.
- Roca E. 2009. El presidente Brasileño Campos Salles en el puerto de Buenos Aires. Publicado en <http://www.histarmar.com.ar/InfHistorica-3/ViajeCSalles.htm>. (Último acceso 11-4-2017).
- Rodigas E. 1893. Les floralies Gantoises en 1893. L'illustration Horticole (Ghent) 40: 42.
- Rodigas E. 1894. Plantes nouvelles ou Recommandables. L'illustration Horticole (Ghent) 41: 202.
- Röpert D ed. 2000. (continuamente actualizado). Digital specimen images at the Herbarium Berolinense. Publicado en: <http://ww2.bgbm.org/herbarium/default.cfm>. (Último acceso 26/6/2016).

- Sadebeck D. 1877. Die frühlings-ausstellung des gartenbau-vereins für Hamburg, Altona und Umgegend. Monatschrift des vereines zur beforderung des gartenbaues (Berlin) 20: 274.
- Sadebeck R. 1885. Sammlungen des botanischen Museums. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten (Hamburg) III Jahrgang.
- Saitou N, Nei M. 1987. The neighbor-joining Method: A New Method for Reconstructing Phylogenetic trees. Center for Demographic and Population Genetics, The University of Texas, Health Science Center at Houston. Houston.
- Sánchez de Lorenzo JM. 2001. Árboles en España, Manual de Identificación. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Saro I. 2015. Variabilidad genética y dispersión polínica del endemismo canario *Phoenix canariensis*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- Sauvageau C. 1892. Sur les algues d'eau douce récoltées en Algérie pendant la session de la société botanique en 1892. Bulletin de la Société Botanique de France 39: 104-128 (civ-cxxviii).
- Sauvaigo D. 1894. Les *phoenix* cultivés dans les jardins de Nice. Revue Horticole, Journal d'Horticulture pratique (Paris) 66e anée: 495.
- Schiller JL. 1897. Palm Seeds. The American Florist (Chicago and New York) 467 May 15: 1015.
- Schiller JL. 1899a. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. September 2 1899: 159.
- Schiller JL. 1899b. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. September 9 1899: 183.
- Schiller JL. 1899c. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. September 16 1899: 205.
- Schiller JL. 1899d. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. September 30 1899: 257.
- Schiller JL. 1899e. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. October 14 1899: 308.
- Schiller JL. 1899f. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. October 21 1899: 334.
- Schiller JL. 1899g. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. October 28 1899: 362.
- Schiller JL. 1899h. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. November 4 1899: 392.
- Schiller JL. 1899i. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. November 18 1899: 484.
- Schiller JL. 1899j. Palm Seed Fresh on Hand. The American Florist. November 25 1899: 512.
- Schmeiss, O. 1890. *Phoenix canariensis* im Garten der Villa G. Hennerberg (Zurich) bei Lindau am Bodensee. Moller's Deutsche Gartner-Zeitung (Erfurt) 39 Dezember 20: 413.
- Schulz E. 1888. Ueber Reservestoffe immergrünen Blättern. Botanisches Centralblatt 36(2)(41): 40-42.
- Schwake C. 1895a. Palm Seeds. The American Florist (Chicago and New York) 375 Aug 10: 16.
- Schwake C. 1895b. Palm Seeds. The American Florist (Chicago and New York) 375 Dec 28: 569.
- Schwake C. 1896a. Fresh Crop, 1895. The Florists' Exchange 8(1) January 4: 4.
- Schwake C. 1896b. Palm Seeds. The American Florist. January 4 1896: 593.
- Schwerin G. 1908. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gessellschaft. Allee- und Stralsenbäume und ihre Verwendung (Langensalza) 15-17: 111.
- Seeman and Goepel. 1881. Seeman and Goepel. The Gardeners' Chronicle 15 May 28 1881: 683.
- Seeman and Goepel. 1890. Handelsberichte: Handelsbericht von Seemann und Goepel in Wandsbek. Möller's Deutsche Gartner-Seitung (Erfurt) 1 January 5: 10.
- Serra E, Cionarescu A. 1959-68. Le Canarien, Crónicas francesas de la conquista de Canarias, 3

- vols. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife).
- Siebrecht & Sons. 1908. *New, Rare and Beautiful Plants*. Siebrecht & Sons Rose Hill Nurseries: New Rochell (NY) 9.
- Siebrecht & Wadley. 1889. *New Rare and Beautiful Plants*. Siebrecht & Wadley Rose Hill Nurseries. New Rochell (NY).
- Siebrecht. 1903. *New rare and beautiful plants*. Siebrecht and Son. Rose Hill Nurseries. New York.
- Simpson E. 1949. *Measurement of Diversity*. *Nature* vol. 143: 688.
- Smith J. 1901. Phoenix. In Bailey, L.H. (Ed.) *Cyclopedia of American Horticulture*. Pp. 1311-1312. The Macmillan Company. New York.
- Smith J. 1906. Phoenix. In Bailey, L.H. (Ed.) *Cyclopedia of American Horticulture*. Pp. 1311-1312. The Macmillan Company. New York.
- Spalla H. 1921. *Establecimiento de Horticultura. El jardín de Spalla Hermanos*. Editorial Bailly-Bailliere. Madrid.
- Spellerberg I, Fedor P. 2003. A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the “Shannon-Wiener” Index. *Global Ecology and Biogeography* Vol 12 n°3: 177-179.
- Starr D. 1922. *The days of a man, volume one 1851-1899*. World Book Company. New York.
- Staub M. 1889. Josef Erzherzog. *Változások fiúmei Kertemben 1887 óta. Mkutationes in horto meo Fiuminensi ab anno 1887 (Magy)*. *Novenyt. Lapok Kolozsvár 1889*. Bd. Xiii p. 49-53. *Just's Botanischer Jahresbericht* 17(2); 67.
- Step E. 1897. *Favourite Flowers of Garden and Greenhouse*. Frederick Warne & Co. London and New York.
- Stevens K. 1893. *Catalogue of The Palm and Citrus Nursery*. 1893. Kinton Stevens. Santa Barbara, California.
- Stevens R. 1893. *Wednesday next. The Gardeners' Chronicle* 16 September 29 1894: 359.
- Stone G; Smith R. 1897. *Report of the Botanists. Annual Report of the Hatch Experiment Station*. Wright & Potter Printing Co. Boston.
- Strattan G. 1894. San Francisco. *The American Florist (Chicago and New York)* 334 Oct 27: 300.
- Stubbs W. 1901. *Report of the Agricultural Resources and Capabilities of Hawaii*. Government Printing Office. Washington.
- Sunding P. 2003. *Christen Smith's diary from the Canary Islands and his importance for the Canarian botany*. <http://fundacionorotava.es/humboldt/reference/secondary/sunding/> (último acceso 13-6-2017).
- Taplin W. 1910. *Palms Green and Variegated*. *The American Florist* 34 Feb 26: 212-213.
- Taubenhaus J. 1920. *Diseases of Greenhouse Crops and their control*. E.P. Dutton & Company. New York.
- Tautwetter R. 1875. *Imperatorskii S. Peterburgskiyi Botanicheskiy Sadi*. Bi. 1873 Godiu. *Trudy Imperatorskago-S.-Peterburskago botanicheskago sada* 3: 87-386
- Thays C. 1880. *Revue des Nouveautés Parues en 1879*. *L'illustration Horticole (Ghent)* 27: 44-47.
- Thays C. 1910. *El jardín Botánico de Buenos Aires*. Ed. Jacobi Peuser. Buenos Aires.
- Thiselton-Dyer W. 1889. CXXXVI. *Cool cultivation of Tropical and Subtropical Plants. The Gardens of Riviera*. *Bulletin of Miscellaneous Information* 36 December 1889: 288.
- Thiselton-Dyer W. 1900. *List of Published Names of Plants Introduced to Cultivation 1876 to 1896*: 322.



- Torrey C. 1916. Ornamental Gardening in Florida. Charles Torrey Simpson. Little River, Florida.
- Trabut L. 1892. Développement des carpelles chez un dattier male. Bulletin de la Société Botanique de France 39: 38-39 (xxxviii-xxxix).
- UNESCO. 2017. Palmeral de Elche en <http://whc.unesco.org/es/list/930> .(Último acceso 20-03-2017).
- Vaughan's. 1897. Palms. The American Florist (Chicago and New York) 491 Oct 30: 295.
- Verschaffelt A. 1868. Catalogue de l'établissement horticole de Ambroise Verschaffelt horticulteur. Ambroise Verschaffelt. Ghent.
- Verschaffelt A. 1869. Catalogue de l'établissement horticole de Ambroise Verschaffelt horticulteur. Ambroise Verschaffelt. Ghent.
- Veyrat E. 1894. Catálogo general del establecimiento de Horticultura y Floricultura General E. Veyrat Hermanos. Veyrat. Valencia.
- Vincke M. 1885. National and Central Horticultural of France. The Gardeners' Chronicle (London) 595 May 23: 673.
- Viuda e Hijos de Fernández Iglesias. 1880. Quinta de la Esperanza, Catálogo de las plantas cultivadas en dichos establecimientos. Imprenta de Miguel Ginesta. Madrid.
- Viviand-Morel V. 1886. Exposition d'horticulture & viticulture tenue a Lyon. Lyon-Horticole (Lyon) 7ème année: 408.
- Volkens G. 1898. Kulturnachweisungen ostafrikanischer Stationen. Notizblatt des Königl. Botanischen Gartens und Museums zu Berlin 16 (2) 22. December 1898.
- Watson W. 1889. The Gardens of the Riviera. Royal Gardens, Kew. Bulletin of Miscellaneous Information 36(December 1889): 288-306.
- Watson W. 1891a. Garden Palms. The Gardeners' Chronicle 9 February 21 1891: 234.
- Watson W. 1891b. Garden Palms. The Gardeners' Chronicle 9 March 7 1891: 298.
- Weitgand A. 1885. Ein Ausflug nach der Riviera di Genua im August 1883. Jahrbuch für Gartenkunde und Botanik (Bonn), 2 (1884-1885): 116-120.
- Weston JG. 1907. The week's Work. Plants under glass. The Gardeners' Chronicle 41 February 16 1907: 102.
- Wettstein R. 1888. Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Druck von Adolf Holzhausen. Wien.
- Wildpret G. 1900. Large Growers and Exporters of Garden and Vegetable Seeds. The American Florist. March 23 1900: 1176.
- Wildpret G. 1880. Catálogo general de German Wildpret Horticultor y Floricultor. German Wildpret. La Orotava, Tenerife.
- Wildpret G. 1885. Las Plantas Canarias (Continuación). Revista Hortícola Andaluza (Cádiz) Año V Enero Núm. 1.: 7-9.
- Witmack L. 1876. Monatsschrift des vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preuss. Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde. In kommission bei Wiegandt, Hempel & Parey. Berlin.
- Witmack L. 1894. Die Gärtnerei von Gustave Vincke-Dujardin in Scheepsdaele bei Brügge. Gartenflora 43: 602-603.
- Witmack L. 1896. Die zweite internationale Gartenbau-Ausstellung in Dresden. Gartenflora (Berlin) 45 Jahrgang: 296.

- Zaid A., De Wet PF., 2002. Origin, geographical distribution and nutritional values of date palm, en Date palm cultivation (A. Zaid ed.). FAO. Rome. En (<http://www.fao.org/docrep/006/y4360e/y4360e06.htm>). (Último acceso 20-03-2017).
- Zona S. 2008. The Horticultural History of the Canary Island date palm (*Phoenix canariensis*). Garden History, 36 (2) (Winter 2008): 301-309.

