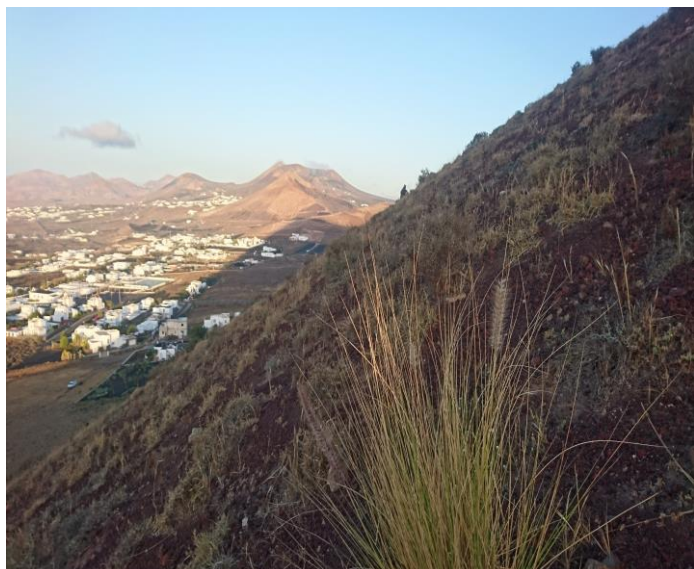




# INFORME SEGUIMIENTO DE LA ESPECIE INVASORA PENNISETUM SETACEUM EN LANZAROTE



GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES

## COORDINACIÓN

Rafael Paredes Gil

## REDACCIÓN

Ricardo A. Mesa Coello

Manuel F. Miranda Herrera

Carmen G. Rodríguez Rodríguez



RESERVA DE BIOSFERA DE LANZAROTE

# ÍNDICE

---

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| 1. ANTECEDENTES .....                   | 2 |
| 2. OBJETIVOS .....                      | 2 |
| 3. METODOLOGÍA.....                     | 2 |
| 4. DIFICULTADES ENCONTRADAS .....       | 3 |
| 5. RESULTADOS OBTENIDOS .....           | 4 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 6 |
| 7. FICHA DE LA ESPECIE.....             | 9 |

## 1. ANTECEDENTES

Ante la alarmante proliferación de la especie invasora, *Pennisetum setaceum* (rabogato) en la isla de Lanzarote, el Cabildo insular puso en marcha una campaña de erradicación que se ha extendido entre los meses de junio y septiembre del año 2017. De forma complementaria, en el mes de agosto de este mismo año 2017, se contrata al Gabinete de Estudios Ambientales para la realización de un trabajo de localización de poblaciones, determinando la distribución insular del rabogato en Lanzarote y La Graciosa, en el contexto de una asistencia técnica que englobaba el conjunto de especies de flora invasora presentes en Lanzarote. Esta información sobre la distribución insular del rabogato, de forma continua e inmediata, se ha estado poniendo a disposición de los técnicos de la oficina de gestión de la Reserva de la Biosfera, para su traslado a las cuadrillas que realizaban los trabajos de erradicación. Junto a esta información de localización de poblaciones, se acordó que, particularmente para el rabogato y con el objeto de aprovechar los datos recabados a partir de los trabajos de erradicación, se elaborara un informe específico en el que se incorporaran fichas individualizadas de los enclaves en los que se han localizado ejemplares de dicha especie.

## 2. OBJETIVOS

- Obtener un fichero de referencia que permita mantener un control continuado del rabogato en Lanzarote, en el que se identifiquen las poblaciones existentes, se aporten referencias de su entidad y las fechas de realización de trabajos de erradicación y/o tareas de seguimiento, así como de las observaciones realizadas en cada caso.
- Valorar la efectividad de las actuaciones de control realizadas entre junio y septiembre de 2017.
- Evaluar la capacidad de recolonización del rabogato.
- Comprobar la eficacia del método de control utilizado en los trabajos desarrollados entre junio y septiembre de 2017.

## 3. METODOLOGÍA

Se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica de referencias relacionadas con la presencia de rabogato en Lanzarote, en la que se incluyó un análisis pormenorizado del Banco de datos de Biodiversidad de Canarias, de los informes previos elaborados por GESPLAN en las campañas de erradicación del Cabildo Insular de Lanzarote en el año 2014, así como de las publicaciones y citas sobre la presencia del rabogato en la Isla. A partir de este trabajo previo de recopilación de referencias bibliográficas, se realizó un intenso trabajo de prospección territorial, en el que se recorrieron la totalidad de las carreteras y núcleos de población de Lanzarote con dos equipos de observadores (5 técnicos). Cuando se encontraba un ejemplar o una población de rabogato, se geolocalizaba y se recorrían con detalle los alrededores, incidiendo especialmente en la dirección del viento dominante y observando los bordes de carreteras, calles, jardines y solares. Además, con posterioridad a los trabajos ejecutados por las cuadrillas de erradicación, se han visitado los enclaves

afectados para testar el resultado de los trabajos realizados; en algunos casos en que se observaron núcleos próximos que habían pasado desapercibidos, se comunicó a la oficina técnica de la Reserva de la Biosfera y se dio traslado de esta información a las cuadrillas, que procedieron a eliminar el nuevo núcleo detectado.

Los datos obtenidos en esta asistencia técnica, junto a aquellos otros recuperados de los informes de las cuadrillas de las actuaciones de erradicación, se han organizado en un fichero de seguimiento de trabajos de erradicación. Cada ficha incluye los datos de un enclave concreto asociado a un municipio y una localidad determinada (o, en su defecto, a un punto concreto del margen de una carretera), que ha sido seleccionado porque es el lugar en el que se localiza un núcleo denso de rabogato, porque se trata de un enclave emblemático (por ejemplo, Espacios Naturales Protegidos) o una población satélite o, en otros casos, como una referencia para ubicar una población difusa (por ejemplo, de ejemplares dispersos por las calles de un pueblo o por los márgenes de una carretera). La información contenida en las fichas se estructura en cuatro partes en las que, de forma sintética, se aportan datos de localización de cada enclave (coordenadas, municipio, localidad), las referencias disponibles de las actuaciones de erradicación (fechas, entidad de los trabajos...), los datos recabados de los trabajos de seguimiento vinculados con esta asistencia técnica (fechas, observaciones realizadas, recomendaciones), una relación de puntos de localización de ejemplares de rabogato en el área incluida en el enclave analizado y un reportaje fotográfico.

El procedimiento de elaboración de estas fichas ha sido especialmente arduo por el proceso de recuperación de los datos relacionados con las actuaciones de erradicación. Estas fichas, u otros instrumentos de similar funcionalidad, son una herramienta básica en las tareas de gestión de los futuros programas de control y erradicación del rabogato en Lanzarote. Por una parte, facilitarán en gran medida la localización de poblaciones y ejemplares y, por otra, aportarán a los responsables de las cuadrillas unas referencias concretas sobre el tipo de datos que deben incorporar a la ficha para su actualización permanente. En este sentido, es deseable que, en posteriores campañas de erradicación y/o seguimiento, los enclaves definidos en este trabajo se vayan segregando en distintas fichas, para posibilitar una recopilación más detallada de datos, en aquellos casos en que dicho esfuerzo pueda contribuir a optimizar las tareas futuras de control y seguimiento (por ejemplo, cuando en un enclave previamente definido se localicen núcleos densos de rabogato suficientemente distanciados, en el caso de distribuciones diseminadas por el territorio del enclave, en puntos especialmente sensibles...).

#### **4. DIFICULTADES ENCONTRADAS**

Los trabajos de seguimiento se han realizado en los meses de agosto y septiembre de 2017 que, con seguridad, son los más inapropiados por el estado vegetativo del rabogato. En esta época las plantas pierden verdor y tienen menos flores, por lo que es idónea para los trabajos de erradicación. Sin embargo, por la misma razón, los ejemplares son más difíciles de localizar, lo que complica las tareas de cartografiado y seguimiento.

Por otra parte, cuando en las zonas prospectadas ya se habían realizado los trabajos de erradicación, en algunos casos aún no se veían rebrotes, pero con seguridad se debía a que había transcurrido menos de un mes desde las actuaciones acometidas.

Otro de los problemas encontrados se relaciona con la dificultad de acceso de algunas poblaciones, particularmente una población de ejemplares adultos en estado reproductor ubicada en la mediana de la carretera LZ-2 Arrecife-Yaiza, los terrenos del Aeropuerto o algunas propiedades privadas.

Por último, se constata el desconocimiento del problema por parte de la población local que, debido a la belleza de la planta, la usan como ornamental en jardines y maceteros.



## 5. RESULTADOS OBTENIDOS

- Se constata el avance del rabogato en Lanzarote (ver mapas de evolución de la distribución insular de la especie, en la ficha genérica incluida en un anexo a este documento), que sigue expandiéndose preferentemente por los márgenes de las carreteras.
- El rabogato aún no ha entrado en La Graciosa pero, por primera vez, se cita su presencia en el interior del Parque Nacional de Timanfaya y varios rodales en otros entornos emblemáticos como el Monumento Natural de Los Volcanes, La Geria o Los Ajaches.
- En virtud de los datos obtenidos en este trabajo de seguimiento de flora invasora en Lanzarote del año 2017, se asigna la máxima valoración de prioridad (1) de erradicación al *Pennisetum setaceum*.
- Exceptuando los enclaves visitados muy poco tiempo después de los trabajos de erradicación, en todos los casos se observan rebrotes. Se recomienda realizar otra visita de seguimiento en unos 2 a 3 meses o, en su defecto, un mes después de las primeras lluvias con cierta intensidad. En un plazo inferior a 6 meses debería evaluarse la realización de un segundo tratamiento de eliminación.
- En todos los enclaves afectados se ha comprobado la capacidad de rebrote de la especie, por lo que se requerirán posteriores trabajos de erradicación de rabogato en la totalidad de

las áreas en las que ha sido detectado. Con total seguridad, si esta labor de control no se mantiene de forma continuada en el tiempo y, al menos, con dos intervenciones anuales, será imposible cambiar la actual tendencia de expansión del rabogato en la Isla.

- Se ha elaborado un fichero de seguimiento de trabajos de erradicación. Este fichero se estructura en cuatro partes en las que, de forma sintética, se aportan datos de localización de cada enclave (coordenadas, municipio, localidad), las referencias disponibles de las actuaciones de erradicación (fechas, entidad de los trabajos...), los datos recabados de los trabajos de seguimiento vinculados con esta asistencia técnica (fechas, observaciones realizadas, recomendaciones), una relación de puntos de localización de ejemplares de rabogato en el área incluida en el enclave analizado y un reportaje fotográfico.
- A partir de la información bibliográfica analizada y de los datos recopilados en el campo, se ha elaborado una ficha genérica de la especie (incluida en un anexo a este documento) en la que, entre otros aspectos, se incluyen las referencias sobre su estatus legal y los métodos de control que han sido contrastados en campañas de control y erradicación del rabogato en otros contextos territoriales, cartografía que muestra la evolución de la distribución insular de la especie desde su introducción en la Isla, así como un mapa en el que se muestra la distribución insular de la especie en septiembre de 2017, señalando no sólo los enclaves identificados en las fichas de seguimiento de los trabajos de erradicación, sino la totalidad de los puntos geolocalizados (más de 3.000 referencias).
- En general, los trabajos de erradicación realizados se valoran muy positivamente, tanto por el alcance territorial (se ha trabajado en casi todas las poblaciones conocidas) como, especialmente, por el grado de detalle con el que ha trabajado la cuadrilla de operarios. Es especialmente relevante como han seleccionado los ejemplares a erradicar y el grado de respeto que han mostrado hacia el resto de la flora presente en los lugares de actuación. Lamentablemente, este trabajo minucioso, en algunos casos, ha sido posteriormente anulado por las tareas de las cuadrillas de limpieza de bordes de carreteras, en las que se elimina toda la flora presente en los márgenes de las vías.
- A pesar de la bondad de los trabajos de erradicación realizados, desde nuestro punto de vista, al haberse recurrido exclusivamente a procedimientos mecánicos, el rendimiento futuro de estos trabajos será menor que si se hubiese recurrido al uso complementario de herbicidas. Por una parte, debe tenerse en cuenta que, en determinadas circunstancias, el método mecánico no sólo resulta ineficiente, sino que es prácticamente imposible de ejecutar (por ejemplo, en poblaciones ubicadas en escarpes, en grietas del pavimento, al pie de muros...), mientras que en otros casos las dificultades de acceso recomiendan el uso de procedimientos que minimicen el número de actuaciones (por ejemplo, en la mediana de la LZ-2). Por otra parte, consideramos que, si sólo se recurre a métodos mecánicos, será más difícil erradicar la especie del territorio insular, teniendo en cuenta la actual situación de la especie en la Isla y la evolución de los factores que favorecen su expansión.
- Aun recurriendo al apoyo, al menos ocasional, de métodos químicos, se requerirá una tarea concienzuda y continuada, pero consideramos que hoy aún es viable aspirar a erradicar el rabogato de Lanzarote y, particularmente, impedir su proliferación en sus espacios más emblemáticos.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En Lanzarote, del conjunto de especies invasoras detectadas, se asigna el máximo nivel de priorización de erradicación (1 en una escala del 1 al 20) al rabogato, por su gran capacidad de dispersión y de colonización de espacios volcánicos recientes (primera cita del rabogato en el Parque Nacional de Timanfaya y rodales en el Monumento Natural de Los Volcanes y en La Geria).
- Se constata el avance del rabogato en Lanzarote, que se expande preferentemente por los márgenes de las carreteras. A pesar de ello, se considera que aún es viable aspirar a erradicar el rabogato de la Isla y, particularmente, impedir su proliferación en sus espacios más emblemáticos.
- Realizar otra visita de seguimiento y de actualización de la distribución de la población insular de rabogato en unos 3 meses o, en su defecto, un mes después de las primeras lluvias con cierta intensidad. En cualquier caso, evitar que las futuras visitas de seguimiento se realicen en los meses de verano y, especialmente, incrementar el periodo de trabajo a un mínimo de 3 meses, teniendo en cuenta el elevado número de enclaves en seguimiento.
- En todos los enclaves con presencia de rabogato, se ha comprobado la capacidad de rebrote de la especie, por lo que se requerirán posteriores trabajos de erradicación en la totalidad de las áreas en las que ha sido detectado. Con total seguridad, si esta labor de control no se mantiene de forma continuada en el tiempo y, al menos, con dos intervenciones anuales, será imposible cambiar la actual tendencia de expansión del rabogato en la Isla.
- En futuras campañas de control y erradicación del rabogato, deberá utilizarse el modelo presentado de fichas de seguimiento de trabajos de erradicación, u otros instrumentos de similar funcionalidad. Esta herramienta se considera básica para las tareas de gestión de los futuros programas de control y erradicación del rabogato en Lanzarote. Por una parte, facilitarán en gran medida la localización de poblaciones y ejemplares y, por otra, aportarán a los responsables de las cuadrillas unas referencias concretas sobre el tipo de datos que deben incorporar a la ficha para su actualización permanente. En este sentido, es deseable que, en posteriores campañas de erradicación y/o seguimiento, los enclaves definidos en este trabajo se vayan segregando en distintas fichas, para posibilitar una recopilación aún más detallada de los datos, en aquellos casos en que dicho esfuerzo pueda contribuir a optimizar las tareas futuras de control y seguimiento (por ejemplo, cuando en un enclave previamente definido se localicen núcleos densos de rabogato suficientemente distanciados, en el caso de distribuciones diseminadas por el territorio del enclave, en puntos especialmente sensibles...).
- A partir de la información bibliográfica analizada y de los datos recopilados en el campo, se ha elaborado una ficha genérica de la especie en la que, entre otros aspectos, se incluyen las referencias sobre su estatus legal y los métodos de control que han sido contrastados en campañas de control y erradicación del rabogato en otros contextos territoriales, así como cartografía en la que se muestra la evolución de la distribución insular de la especie en la Isla desde su introducción.
- Se ha elaborado un mapa en el que se muestra la distribución insular de la especie en septiembre de 2017, señalando no sólo los enclaves identificados en las fichas de seguimiento de los trabajos de erradicación, sino la totalidad de los puntos geolocalizados (más de 3.000 referencias).
- Los márgenes de las carreteras son por donde, mayoritariamente, se está expandiendo el rabogato en la Isla. Por tanto, no se debe favorecer la expansión del rabogato por estos



espacios. Afortunadamente, los bordes de la mayor parte de las carreteras insulares están colonizadas por un conjunto de especies cespitosas cuya presencia dificulta el establecimiento del rabogato. Sin embargo, cuando se hacen limpiezas de los bordes de carreteras en las que se elimina la totalidad de la flora presente y se remueve el sustrato, precisamente, lo que se está haciendo es favorecer el establecimiento del rabogato. En consecuencia, es absolutamente necesario mejorar los procedimientos de trabajo que actualmente se aplican en el tratamiento de los bordes de carreteras y la formación de los operarios en el conocimiento y tratamiento de las especies nativas e invasoras (hoy son una parte del problema, cuando pueden y deben ser parte de las soluciones).



- Ampliar el perímetro de búsqueda de posibles nuevos individuos en el entorno de las poblaciones conocidas.
- Buscar procedimientos que optimicen la recogida de las semillas dispersadas en el suelo.
- En un plazo inferior a 6 meses, debería evaluarse la realización de un segundo tratamiento de eliminación. En cualquier caso, se requerirán posteriores trabajos de erradicación de rabogato en la totalidad de las áreas en las que ha sido detectado. Con total seguridad, si esta labor de control no se mantiene de forma continuada en el tiempo y, al menos, con dos intervenciones anuales, será imposible cambiar la actual tendencia de expansión del rabogato en la Isla.
- En futuros trabajos de erradicación de ejemplares de rabogato, complementar los métodos mecánicos con métodos químicos permitiría mejorar la eficacia de las actuaciones. Para ello, puede ser efectivo aplicar un herbicida de preemergencia sistémico como la hexacina, una vez que las plantas han sido arrancadas. En este supuesto, es necesario mantener un plazo de seguridad de 21 días antes de que padezca el ganado en las zonas tratadas. Este herbicida, además de como post-emergente, también puede emplearse como pre-emergente, para prevenir el establecimiento de las semillas después de una erradicación. Los herbicidas pre-emergentes son útiles en el control de áreas con un reclutamiento de semillas alto, para reducir la frecuencia del control manual. Otros herbicidas, como el glifosato, han mostrado una efectividad menor. En lugares próximos a aguas superficiales (ríos, humedales, etc.) está totalmente contraindicado el empleo de herbicidas. En lo que respecta a los métodos biológicos de control, no se ha descubierto aún ningún agente que pueda ser utilizado.
- Con independencia del método de control que se utilice, para abordar con eficacia las tareas de erradicación de esta especie, deberán adoptarse procedimientos de actuación



específicos. Un ejemplo es la conveniencia de proceder a realizar los trabajos de erradicación cuando las plantas están en pleno desarrollo vegetativo y tienen una mínima cantidad de frutos. Otro condicionante de los procedimientos de erradicación, es la necesidad de extremar escrupulosamente las medidas para evitar que los operarios contribuyan a la diseminación de frutos de la especie que se adhieren a ropas, calzado y utensilios de trabajo.

- En los escarpes colonizados por rabogato, con el objeto de optimizar los trabajos de erradicación, siempre deberían aplicarse métodos químicos, al menos de forma combinada con los físicos. En estos ambientes se enfatiza la necesidad de intervenir lo antes posible para evitar la proliferación de las plantas.
- En aquellos sitios donde se detecta la presencia de otras especies invasoras, abordar la erradicación de todas las invasoras presentes al realizar los trabajos de control del rabogato.
- Proceder, lo antes posible, a la erradicación de la población existente en la mediana LZ-2, pues supone un aporte continuo de semillas que favorecen la dispersión de la especie.



- Proceder, lo antes posible, a evaluar la expansión de especies invasoras, y particularmente de rabogato, en los terrenos interiores del Aeropuerto.
- En próximas campañas insulares de erradicación, sugerimos que se plantee una petición al Gobierno de Canarias con el objeto de solicitar que autorice una experiencia de procesado in situ de los restos de los trabajos de erradicación. Se ofrecerá como una iniciativa de estudio integrada en el programa de control y erradicación del rabogato en Lanzarote, lo que supone de hecho una excepción a lo establecido en la Orden de 13 de junio de 2014, por la que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (*Pennisetum setaceum*). El obligado cumplimiento de esta normativa implica mover los residuos de las tareas de erradicación del rabogato, particularmente las semillas, que deben ser trasladadas a vertedero autorizado. Para su correcta ejecución, requiere unos procedimientos meticulosos por parte de personal adecuadamente sensibilizado y capacitado. Es un procedimiento muy oneroso, lo que se traduce en una baja eficiencia de las campañas de erradicación e incrementa los costes. En consecuencia, el obligado cumplimiento de esta normativa dificulta la búsqueda y aplicación de mejores prácticas de manejo, al fijar un procedimiento de erradicación obligatorio, aunque si se permiten otras alternativas en el contexto de programas de estudio como el que hemos propuesto.
- Mantener un sistema de alerta temprana a nivel insular de la expansión del rabogato, mediante la vigilancia continua de los bordes de carreteras y de los núcleos de población.

- Recabar la colaboración ciudadana en la localización de ejemplares de rabogato y en su erradicación en el interior de propiedades privadas. Para ello, sería recomendable abordar una campaña de comunicación apoyada con los medios y actividades de educación ambiental que se consideren pertinentes.

## 7. FICHA DE LA ESPECIE

### ***Pennisetum setaceum*** (Forssk.) Chiov.

**Nombre común:** Rabogato, plumero o pasto de elefante

**Familia:** Poaceae

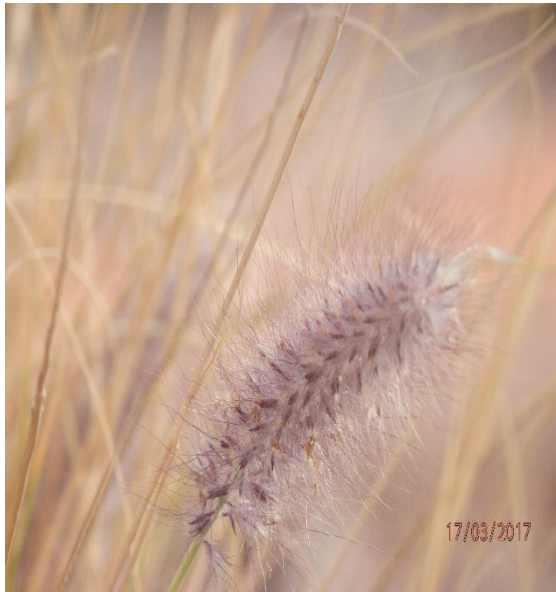


Foto R. Mesa

#### DESCRIPCIÓN

Planta herbácea, perenne (hemicriptófito), densamente cespitosa, de hasta 1 m. de altura. Tallos erectos o geniculados ascendentes, de 0,3-1,2 m. de altura, simples o ramificados desde la base.

Hojas con limbo enrollado, con una costilla patente por el haz, y vainas que igualan o sobrepasan los entrenudos. Inflorescencia en panícula de 10-15 x 1,2-1,6 cm. de aspecto plumoso, más o menos densa, de color blancuzco o púrpuravioláceo. Fruto (cariopsis) oblongo. Se trata de una especie muy longeva, cuyas macollas pueden llegar a superar los 20 años de vida. Se reproduce prolíficamente por semilla, que produce por vía apomítica, al formarse el óvulo a partir de una división mitótica sin polinización. Las semillas, en condiciones desfavorables para la germinación, pueden permanecer viables en el suelo durante 6 a 30 años. Además, puede rebrotar de raíz.



Panícula de *P.setaceum* en floración

Presenta metabolismo C4, lo que puede estar en la base de su alto potencial invasor; esta característica fisiológica le confiere una alta adaptación a la radiación solar intensa y a las altas temperaturas, así como una mayor eficiencia en el uso del agua al tener menor dependencia de la apertura estomática que las C3. El rabogato es una planta muy singular ya que, en contraste con la evolución típica darwinista, se trata de una especie genéticamente muy uniforme que sobrevive en la mayoría de las condiciones ambientales. Le Roux et-al (2007), “Super-Genotype: Global Monoclonality Defies the Odds of Nature”, señalan:

*“La capacidad de responder a la selección natural bajo unas nuevas condiciones es fundamental para el establecimiento y la persistencia de las especies exóticas introducidas y su capacidad de convertirse en invasoras. Aquí correlacionamos la diversidad genética neutral y cuantitativa de la maleza Pennisetum setaceum Forsk. Chiov. (Poaceae) con diferentes patrones globales (de América del Norte y África) de capacidad invasiva, comparando esta diversidad con el área de distribución nativa de las poblaciones. Numerosos marcadores moleculares indican “monoclonalidad” completa dentro y a lo largo de todas estas áreas ( $F_{ST} = 0,0$ ), siendo esto corroborado por la extremadamente baja variación en los rasgos cuantitativos ( $Q_{ST} = 0,00065-0,00952$ ). Los resultados apoyan la hipótesis del “genotipo-genérico” que puede tolerar una amplia variación ambiental. Sin embargo, un solo genotipo global y la capacidad de invasión generalizada bajo numerosas condiciones ambientales, sugiere un “súper-genotipo”. El “súper-genotipo” aquí descrito probablemente evolucionó a altos niveles de plasticidad en respuesta a las fluctuaciones de las condiciones ambientales durante el inicio y mediados del Holoceno. Durante el Holoceno tardío, cuando las condiciones ambientales eran predominantemente constantes pero extremadamente inclementes, una fuerte selección resultó en sólo unos pocos genotipos sobrevivientes”.*

## **ORIGEN**

---

Nordeste de África (desde Túnez hasta Somalia).

## **ESTATUS LEGAL**

---

Incluida en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Considerada por la Dirección General de Protección de la Naturaleza como Invasora o potencialmente invasora.

El Gobierno Canario ha emitido ORDEN de 13 de junio de 2014, por la que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (*Pennisetum setaceum*).

## **NIVEL DE RIESGO TOP-20 LANZAROTE 2017**

---

(1) Máxima prioridad de riesgo en una escala del 1 al 20.

EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE *Pennisetum setaceum* DESDE SU INTRODUCCIÓN EN LANZAROTE



| FECHA     | LUGAR    | REFERENCIA                      |
|-----------|----------|---------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE | García Gallo<br>Reyes Betancort |



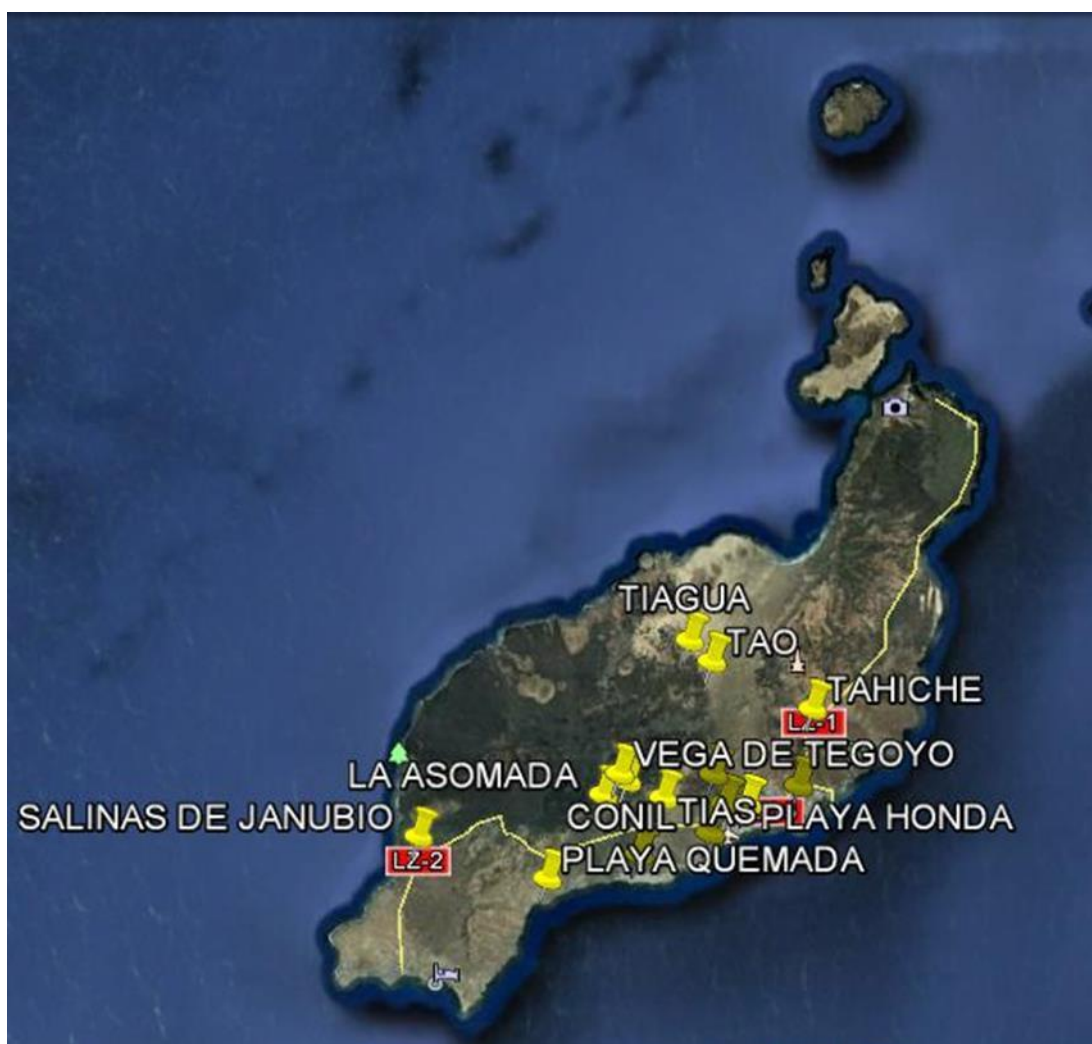


| FECHA     | LUGAR                         | REFERENCIA                       |
|-----------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE                      | García Gallo<br>Reyes Betancort  |
| 1999      | GUIME<br>AEROPUERTO<br>TIAGUA | García Gallo<br>(150 ejemplares) |

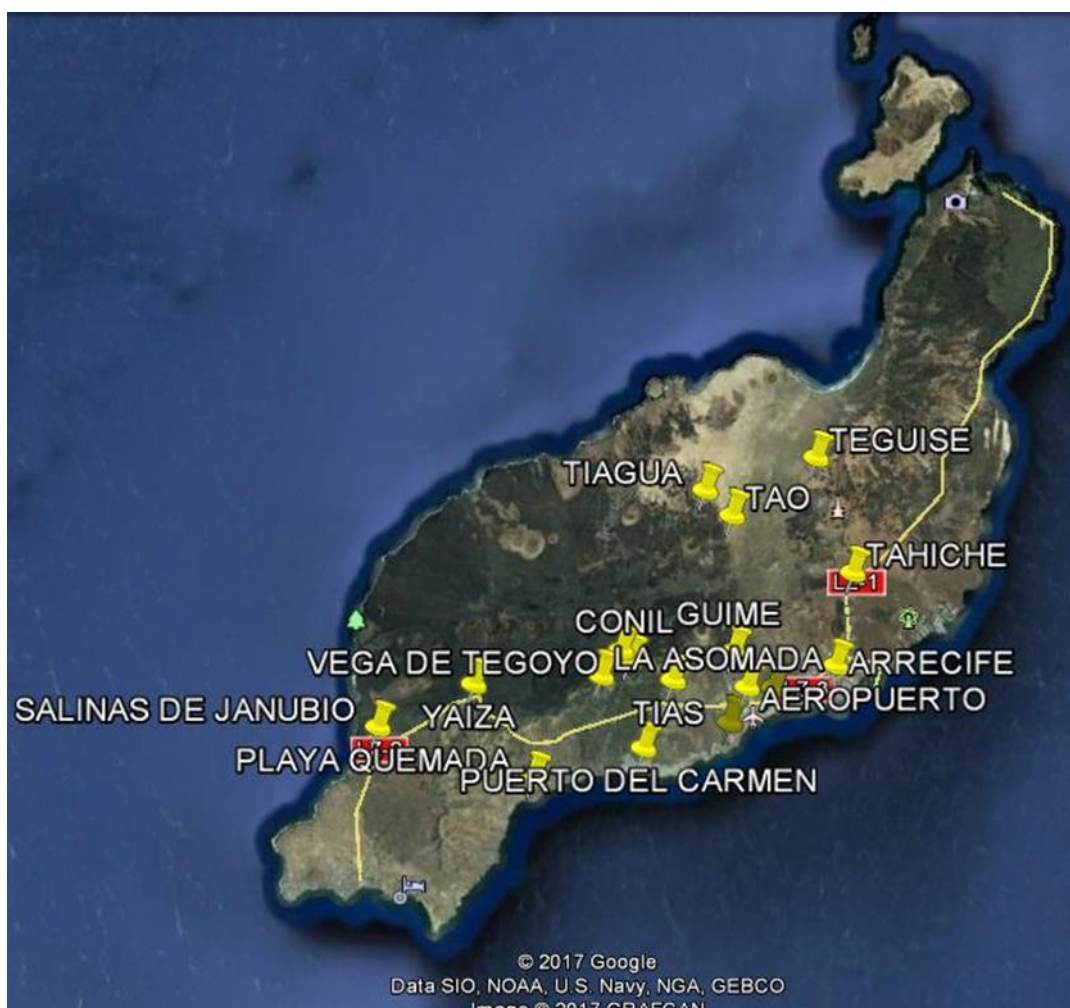


| FECHA     | LUGAR                         | REFERENCIA                                                              |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE                      | García Gallo<br>Reyes Betancort                                         |
| 1999      | GÜIME<br>AEROPUERTO<br>TIAGUA | García Gallo<br>(150 ejemplares)                                        |
| 2007      | CONIL<br>PLAYA QUEMADA        | Consejería de Medio<br>Ambiente Gob. Canarias<br>(9 operarios- semanas) |





| FECHA     | LUGAR                                                                                                                                                    | REFERENCIA                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE                                                                                                                                                 | García Gallo<br>Reyes Betancort                                         |
| 1999      | GÜIME<br>AEROPUERTO<br>TIAGUA                                                                                                                            | García Gallo<br>(150 ejemplares)                                        |
| 2007      | CONIL<br>PLAYA QUEMADA                                                                                                                                   | Consejería de Medio<br>Ambiente Gob. Canarias<br>(9 operarios- semanas) |
| 1994-2016 | TAHICHE<br>PTO. DEL CARMEN<br>PLAYA DE LOS<br>POCILLOS<br>PLAYA HONDA<br>TÍAS<br>COSTA TEGUISE<br>TAO<br>SALINAS JANUBIO<br>VEGA DE TEGOYO<br>LA ASOMADA | BIOTA                                                                   |



| FECHA     | LUGAR                                                                                                                                                 | REFERENCIA                                                              |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE                                                                                                                                              | García Gallo<br>Reyes Betancort                                         |
| 1999      | GÜIME<br>AEROPUERTO<br>TIAGUA                                                                                                                         | García Gallo<br>(150 ejemplares)                                        |
| 2007      | CONIL<br>PLAYA QUEMADA                                                                                                                                | Consejería de Medio<br>Ambiente Gob. Canarias<br>(9 operarios- semanas) |
| 1994-2016 | TAHICHE<br>PTO. DEL CARMEN<br>PLAYA DE LOS POCILLOS<br>PLAYA HONDA<br>TÍAS<br>COSTA TEGUISE<br>TAO<br>SALINAS JANUBIO<br>VEGA DE TEGOYO<br>LA ASOMADA | BIOTA                                                                   |
| 2014      | TEGUISE<br>YAIZA                                                                                                                                      | GESPLAN                                                                 |



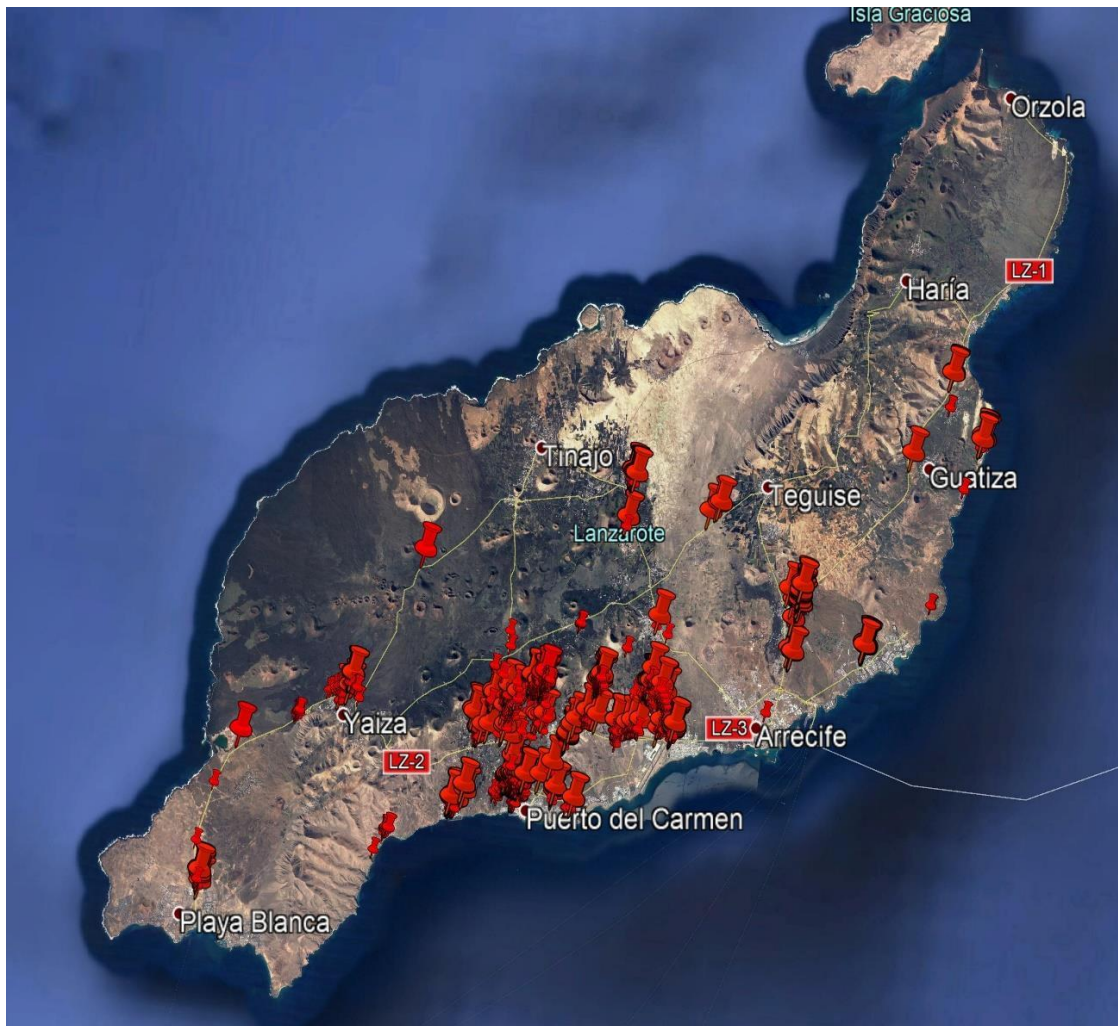
| FECHA     | LUGAR                                                                                                                                                    | REFERENCIA                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1994-1996 | ARRECIFE                                                                                                                                                 | García Gallo<br>Reyes Betancort                                         |
| 1999      | GÜIME<br>AEROPUERTO<br>TIAGUA                                                                                                                            | García Gallo<br>(150 ejemplares)                                        |
| 2007      | CONIL<br>PLAYA QUEMADA                                                                                                                                   | Consejería de Medio<br>Ambiente Gob. Canarias<br>(9 operarios- semanas) |
| 1994-2016 | TAHICHE<br>PTO. DEL CARMEN<br>PLAYA DE LOS<br>POCILLOS<br>PLAYA HONDA<br>TÍAS<br>COSTA TEGUISE<br>TAO<br>SALINAS JANUBIO<br>VEGA DE TEGOYO<br>LA ASOMADA | BIOTA                                                                   |
| 2014      | TEGUISE<br>YAIZA                                                                                                                                         | GESPLAN                                                                 |
| 2017      | PTO. CALERO<br>MALA<br>PLAYA BLANCA<br>SAN BARTOLOME                                                                                                     | GEA                                                                     |



## DISTRIBUCIÓN DE *Pennisetum setaceum* EN SEPTIEMBRE DE 2017

---

En septiembre 2017 se constata que el rabogato está presente en todos los municipios de Lanzarote. Tiene poblaciones distribuidas por todo el sector oriental del norte al sur de la Isla, expandiéndose por el borde de las principales vías de comunicación y, generalmente, de forma diseminada por determinados núcleos de población.



## ESPACIOS NATURALES Y ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN DONDE SE LOCALIZA

---

L-0 Parque Nacional de Timanfaya.

L-3 Parque Natural de los Volcanes.

L-5 Monumento Natural Los Ajaches.

L-10 Paisaje Protegido de La Geria.

ES7010045 Archipiélago Chinijo (cita bibliográfica no confirmada en este trabajo; al menos en La Graciosa se confirma que el rabogato aún no está presente).

## MÉTODOS DE CONTROL

---

Con independencia del método de control que se utilice, para abordar con eficacia las tareas de erradicación de esta especie, deberán adoptarse procedimientos de actuación específicos. Un ejemplo es la conveniencia de proceder a realizar los trabajos de erradicación cuando las plantas están en pleno desarrollo vegetativo y tienen una mínima cantidad de frutos. Otro condicionante de los procedimientos de erradicación, es la necesidad de extremar escrupulosamente las medidas para evitar que los operarios contribuyan a la diseminación de frutos de la especie que se adhieren a ropas, calzado y utensilios de trabajo.

### ▪ Procedimiento establecido en la Orden de 13 de junio de 2014 para la eliminación del rabogato:

- Primero se eliminan las partes florales de la planta, siendo esta la acción más delicada del control. Se intentará realizar la actuación en un periodo donde la floración no sea máxima ni el viento excesivo, ya que la intención fundamental de este primer paso es evitar a toda costa la dispersión de las semillas del rabogato.
- La mejor forma es reunir cuidadosamente las espigas de la planta, embolsarla superiormente cerrando la bolsa por la parte inferior y luego cortar los fascículos. Cuando esto no es posible por el tamaño del ejemplar, se cortan las espigas cuidadosamente con tijera y se introducen en bolsas evitando la dispersión de las semillas. Para evitar esta dispersión, el ejemplar con el que se trabaja puede cubrirse lateralmente con una pantalla plástica semicilíndrica como las usadas en la aplicación de herbicidas.
- Se intentarán recuperar las semillas que pudieran haber caído al suelo. Esta acción, mejora significativamente el éxito de la actuación y el esfuerzo de actuaciones posteriores de mantenimiento o erradicación de la especie.
- Una vez eliminadas las espigas y sus semillas, se procede a desenterrar la planta manualmente o usando azada, recogiendo todos los fragmentos de raíces que se adviertan. Las raíces también deben ser embolsadas.

- **Físicos:**

Arranque manual. Los rizomas deben ser extraídos.

El arranque manual es factible, especialmente si la planta no está muy extendida, si bien las operaciones deben prolongarse durante bastantes años (2-3 años no son suficientes) y deben ser efectuadas antes del inicio del espigado o, como mínimo, siempre antes de la maduración de las semillas (lo que ocurre con bastante rapidez, una vez formadas las flores).

Deben realizarse varias pasadas cada año para eliminar a todos los individuos, incluidos los juveniles que pudieron pasar desapercibidos en la primera pasada, ya que los individuos relativamente pequeños son también capaces de fructificar.

- **Químicos:**

Cuando la zona invadida es extensa, los métodos físicos deben combinarse con herbicidas. Pueden aplicarse herbicidas sistémicos de pre-emergencia contra monocotiledóneas herbáceas perennes, como la hexazinona, u otros semejantes. En este supuesto, es necesario mantener un plazo de seguridad de 21 días antes de que padezca el ganado en las zonas tratadas. Este herbicida, además de como post-emergente, también puede emplearse como pre-emergente, para prevenir el establecimiento de las semillas después de una erradicación. Los herbicidas pre-emergentes son útiles en el control de áreas con un reclutamiento de semillas alto, para reducir la frecuencia del control manual. Otros herbicidas, como el glifosato, han mostrado una efectividad menor. En lugares próximos a aguas superficiales (ríos, humedales, etc.) está totalmente contraindicado el empleo de herbicidas. En lo que respecta a los métodos biológicos de control, no se ha descubierto aún ningún agente que pueda ser utilizado.

- **Alternativos:**

El procesamiento alternativo in situ de rodales de rabogato ubicados en hondonadas o lugares con escasa pendiente, se apoya en la utilización de otras plantas invasoras de carácter suculento (se ha comprobado su eficacia usando tuneras y piteras, pero se postula que también podrían resultar igualmente útiles, entre otras, especies de los géneros *Austrocylindropuntia*, *Aloe* o *Malephora*), que son troceadas y depositadas directamente sobre el rodal de rabogato. Una vez cubierto el rodal de restos de plantas suculentas, se recubre el montón con un plástico negro y se rodea de piedras que eviten que pueda ser levantado por el viento. Transcurrido un periodo de 6 a 8 meses, dependiendo de las características climáticas del sitio, se retira el plástico comprobándose la eliminación de las plantas del rabogato y, además, que se produce una inhibición de la germinación del banco de semillas del suelo. Si se esparcen semillas de plantas locales sobre el montón de materia orgánica procesada, se facilita el proceso de recolonización del enclave por otras especies.



## PERÍODO ÓPTIMO DE TRABAJO

---

De octubre a febrero por ser la época de menos proliferación floral (florece todo el año), aunque en Lanzarote permanece mayoritariamente en estado vegetativo en el verano.

## REFERENCIAS

---

BANCO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE CANARIAS (2006). Dirección General del Medio Natural. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

BELTRÁN TEJERA, E., W. WILDPRET DE LA TORRE, M.C. LEÓN ARENCIBIA, A. GARCÍA GALLO & J. REYES HERNÁNDEZ, 1999. Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva-Hábitats Europea. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 694 pp.

BOLLE, C. 1894. Florula Insularum olim Purpurarium nunc Lanzarote et Fuerteventura cum minoribus Isleta de Lobos et la Graciosa in Archipelago canariensis. Bot. Jahrb. 14:230-257.

CARRASCO MARTÍN, A., ET AL. 2007. Las plantas autóctonas de Lanzarote. Su uso en jardinería. Oficina Reserva de la Biosfera. Cabildo de Lanzarote.

DANA SÁNCHEZ, E.D., M. SANZ, S. VIVAS & E. SOBRINO. 2005. Especies Vegetales Invasoras en Andalucía. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 233 pp.

ERIKSON, O., A. HANSEN & P. SUNDING. 1979. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 2 revised edition. Botanical Garden and Museum. University of Oslo. 93pp.

GARCÍA GALLO, A. W. WILDPRET DE LA TORRE, O. RODRÍGUEZ DELGADO, P.L. PÉREZ DE PAZ, M.C. LEÓN ARENCIBIA, C. SUÁREZ RODRÍGUEZ & J.A. REYES BETANCORT, 1999. El xenófito *Pennisetum setaceum* en las islas Canarias (Magnoliophyta, Poaceae). *Vieraea* 27: 133- 158.

IZQUIERDO, I, J.L. MARTÍN; N. ZURITA, M. ARECHAULETA 2004. Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2004. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Gobierno de Canarias. 500 pp.

HANSEN A. & P. SUNDING. 1993. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4 revised edition. *Sommerfeltia* 17: 1-295.

KUNKEL, G. 1972. Enumeración de las plantas vasculares de Gran Canaria. *Mon. Biol. Can.* n13: 60.

LE ROUX JJ; WIECZOREK AM; WRIGHT MG & TRAN CT (2007). Super-genotype: global monoclonality defies the odds of nature. *PLoS One*. 2(7):e590 (ISSN: 1932-6203)

MACHADO, A. & M. MORERA (coordinadores). (2005). Los nombres comunes de las plantas y los animales de Canarias. Academia Canaria de la Lengua. Islas Canarias. 277 pp.

REYES-BETANCORT, J. A., M. C. LEÓN ARENCIBIA & W. WILDPRET DE LA TORRE, 1996. Adiciones a la flora vascular de la isla de Lanzarote (Islas Canarias). *Vieraea*, 25: 169-179.

RODRÍGUEZ DELGADO, O., & A. GARCÍA GALLO, 2008. *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. subsp. orientale (Rich.) Maire. In: Silva, L., E. Ojeda Land & J.L. Rodríguez Luengo (eds.). Flora y Fauna Terrestre Invasora en la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias, pp. 282-284. ARENA, Ponta Delgada.

SANTOS, A. & M. FERNÁNDEZ 1984. Notas florísticas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura. Anal. Jard. Bot. Madrid 41 (1): 167-174.

SANZ ELORZA, M., E. D. DANA SÁNCHEZ Y E. SOBRINO. 2004. Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 378 pp.

SCHOLZ, S. 2005. Las Plantas Vasculares. Catálogo Florístico. In: O. Delgado Ed. Patrimonio Natural de la isla de Fuerteventura. Cabildo de Fuerteventura & Gobierno de Canarias. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial & Centro de la Cultura Popular Canaria.