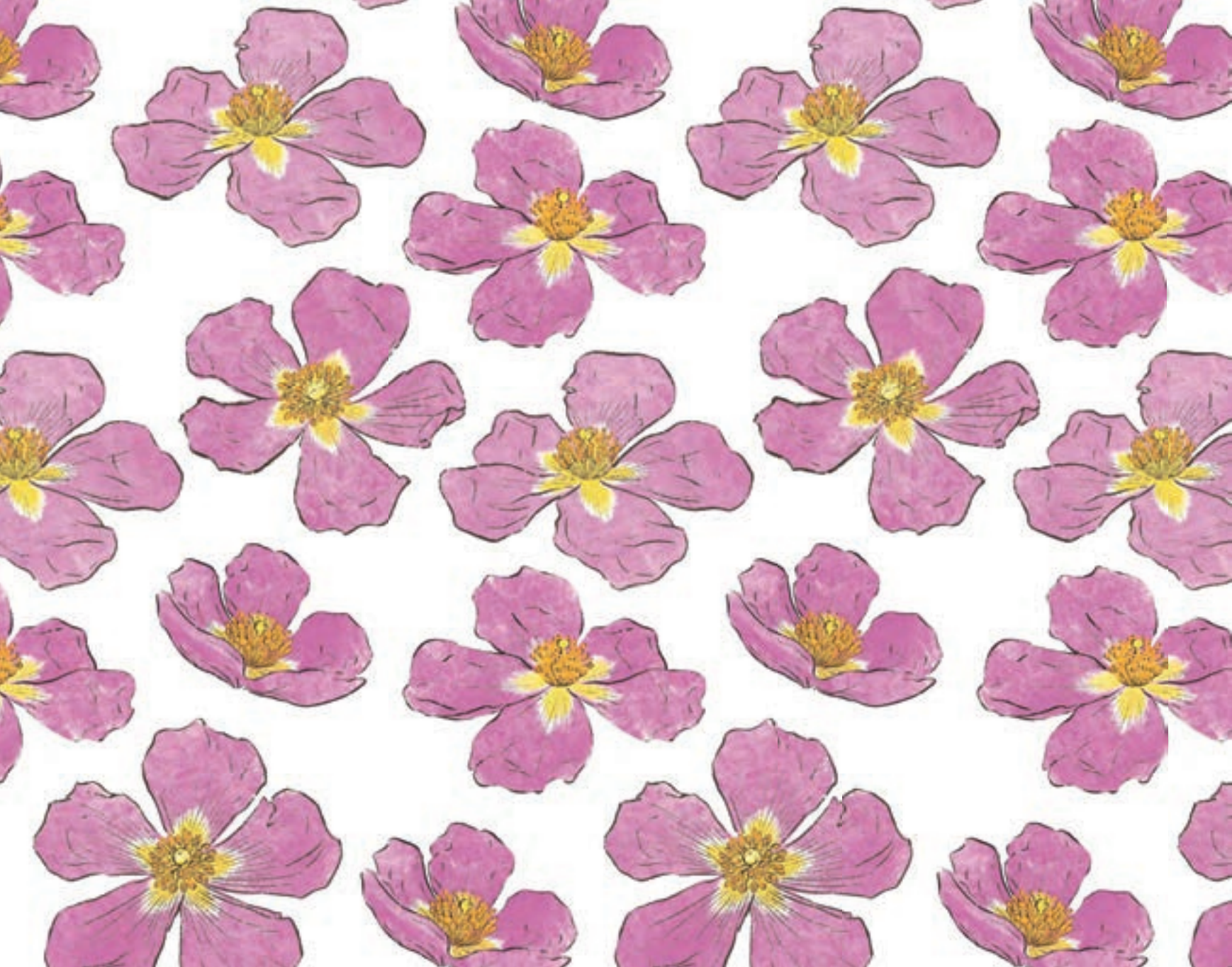


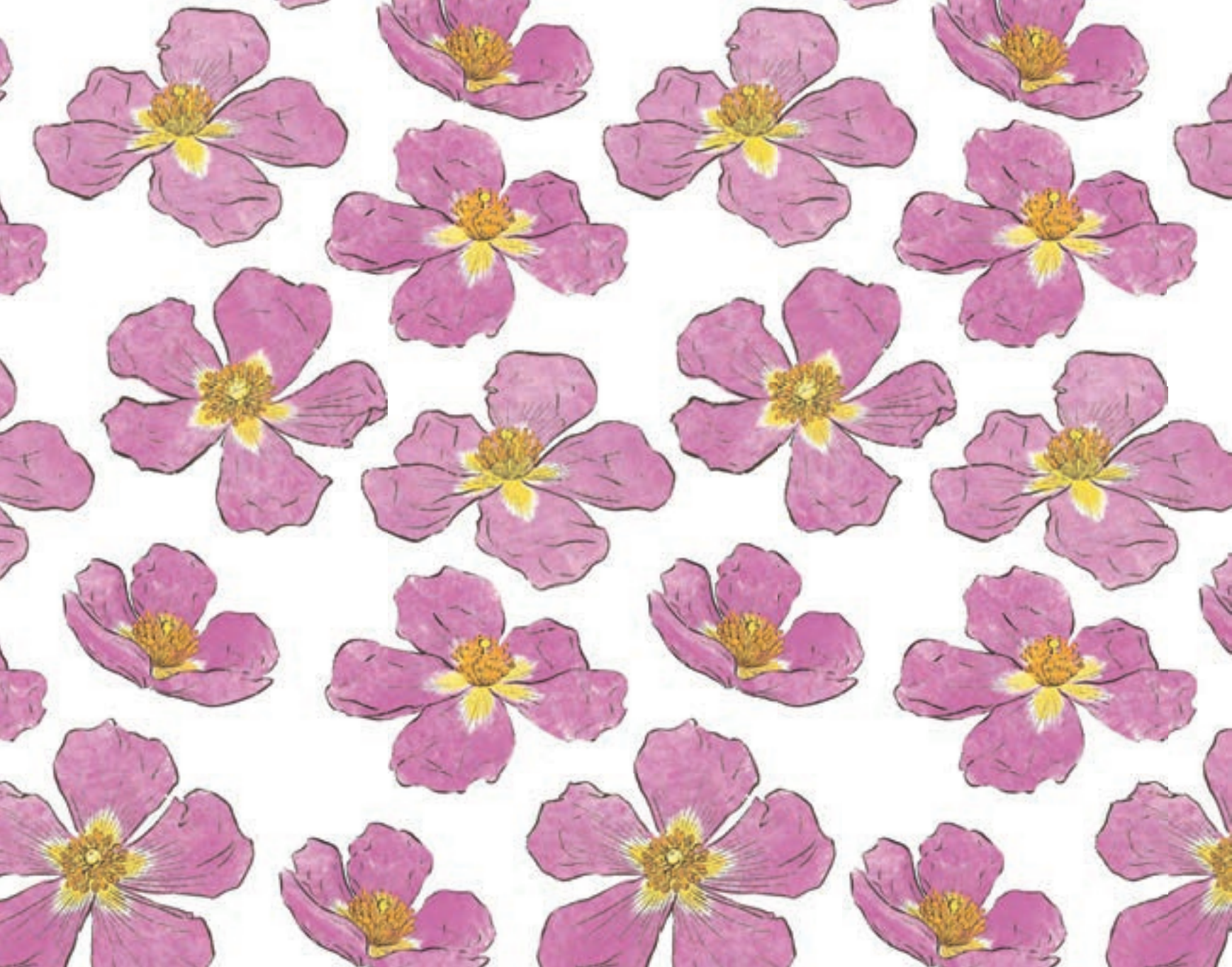
LA JARA DE CARTAGENA

Una historia de cuidados



*La historia de una flor mediterránea
en peligro crítico de extinción
y lo que se ha hecho para evitar
su desaparición*





L A J A R A D E C A R T A G E N A

Una historia de cuidados

Material editado en el marco de las acciones de divulgación de resultados del proyecto “Consolidación de acciones de recuperación de la jara de Cartagena en la Región de Murcia”, financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

LA JARA DE CARTAGENA
Una historia de cuidados

CONTENIDO:

Basado en trabajos y estudios recopilados en la monografía “La jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus*), una especie en peligro. Estado actual de conocimientos” (2018), y en estudios posteriores realizados en las CCAA donde se encuentra la especie, en particular en la Región de Murcia en el marco de los proyectos de conservación desarrollados por la Universidad Politécnica de Cartagena, bajo la coordinación y apoyo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

COORDINACIÓN:

Iara Chapuis

DISEÑO E ILUSTRACIONES:

Jessica Rivas, Orejademar Estudio Creativo
y Román García Mora (ilustraciones pág.28-29).

Impreso en España, 2024

DEPÓSITO LEGAL: MU 271-2024

Este libro tiene uso divulgativo y no comercial



*El conocimiento y la ciencia
nacen de la mente,
los cuidados y la voluntad
nacen del corazón...
A todos aquellos que cuidan
de su patrimonio natural.*

Índice

LA JARA DE CARTAGENA Y LAS JARAS	10
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	12
HÁBITAT Y ESPECIES ACOMPAÑANTES	14
SU HISTORIA	16
SU PROTECCIÓN	20
SU RECUPERACIÓN	22
OBSERVACIONES EN EL CAMPO	24
HIBRIDACIÓN CON LA JARA BLANCA	26
RECONOCIMIENTO DE LOS HÍBRIDOS	28
ESTUDIOS GENÉTICOS	30
PROPAGACIÓN POR SEMILLA	32
PROPAGACIÓN VEGETATIVA	34

SU CONSERVACIÓN <i>EX SITU</i>	36
SU CONSERVACIÓN <i>IN SITU</i>	38
DIFUSIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	40
LA IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN	42
GLOSARIO	44
BIBLIOGRAFÍA	46
AGRADECIMIENTOS	47



En este libro, encontrarás algunas palabras seguidas por un asterisco (*). Este símbolo indica que la palabra está definida en el glosario ubicado al final del libro. **Te invitamos a consultar el glosario** para obtener una explicación detallada de estos términos y enriquecer tu experiencia de lectura.

La jara de Cartagena

Tradicionalmente se ha considerado como jara de Cartagena a las poblaciones ibéricas de *Cistus heterophyllus*, especie que tiene su mayor distribución en el norte de África.

Las poblaciones españolas tienen el rango de subespecie (*carthaginensis*), aunque en la actualidad este valor taxonómico está en revisión.

TAXONOMÍA *

FAMILIA *Cistaceae*

GÉNERO *Cistus*

ESPECIE *Cistus heterophyllus*

SUBESPECIE *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*

Desde 2018, por Orden Ministerial se considera legalmente en peligro crítico de acuerdo con los siguientes criterios:

- Declive drástico de la población en los últimos 10 años o 3 generaciones.
- Alta probabilidad de extinción en los próximos 20 años o 3 generaciones.
- Criterio de expertos de aplicación excepcional.

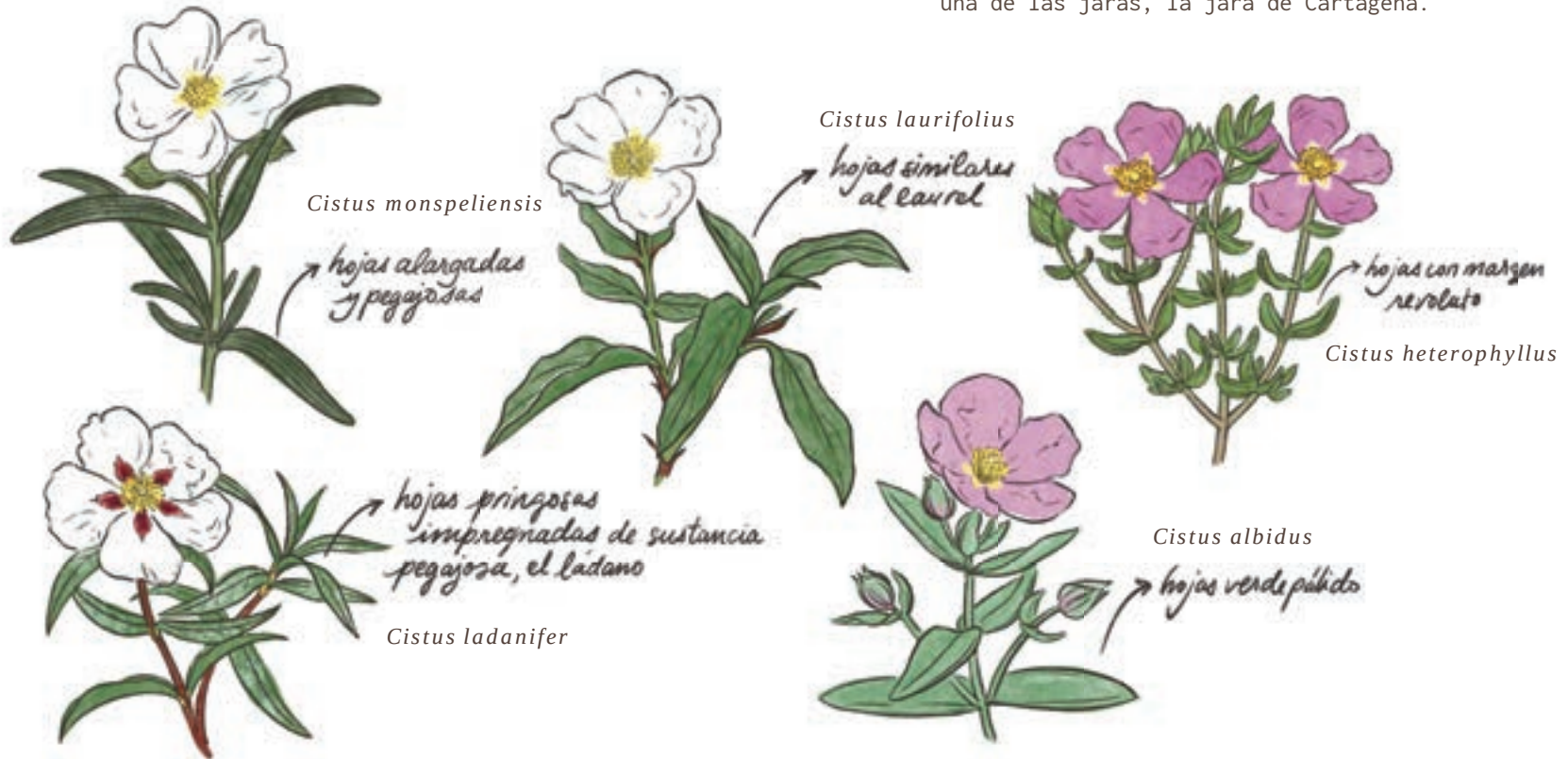


La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial.

Las jaras,

jaguarzos o estepas, es el nombre común que reciben las especies del género *Cistus* perteneciente a la familia de las Cistáceas. Ellas adornan con sus flores blancas, rosas o púrpuras y amarillas los sotobosques* y matorrales típicamente mediterráneos.

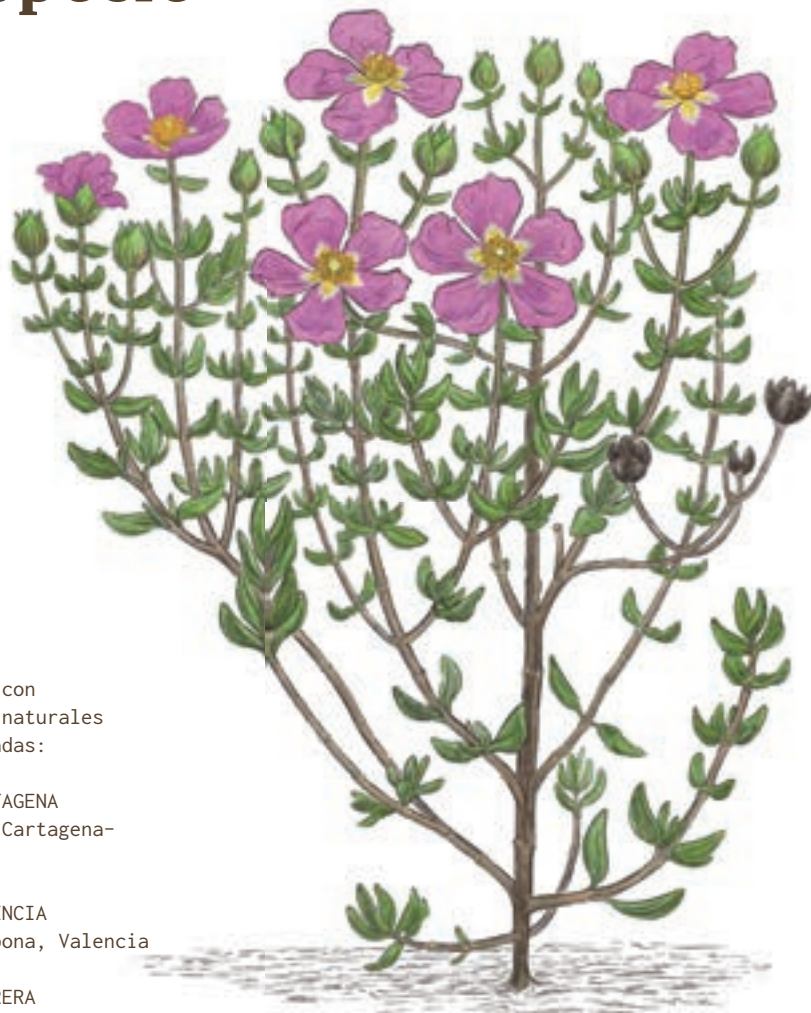
Todos los elementos y aspectos de los distintos ecosistemas* están estrechamente conectados, a un nivel que no somos aún capaces de conocer. Pequeños cambios en el ecosistema pueden tener profundos efectos en la salud y biodiversidad de toda una región. Laboriosas tareas de conservación desencadenan esta historia de estudios y cuidados para evitar la desaparición de una de las jaras, la jara de Cartagena.



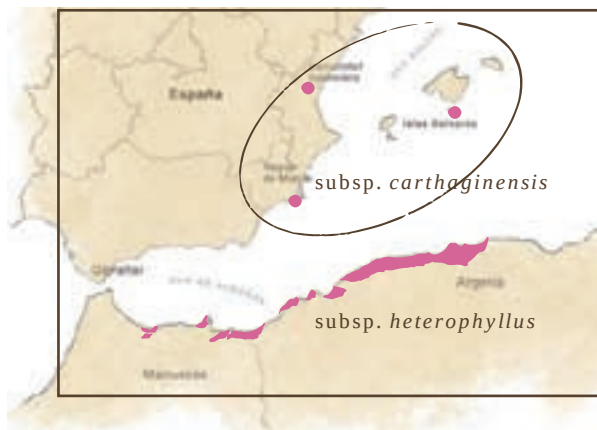
Descripción de la especie

Cistus heterophyllus subsp. *carthaginensis*

Se trata de un arbusto muy ramificado que puede alcanzar hasta los 120 cm de altura. Las plantas adultas florecen todos los años en primavera y producen decenas de flores rosas. Aunque la fructificación es escasa, sus frutos en cápsulas* producen numerosas semillas, pequeñas pero pesadas, que caen al suelo y se dispersan por los animales, principalmente hormigas. Con un poco de humedad, producen un mucílago que les permite quedarse pegadas a los animales y así conquistar otras zonas.



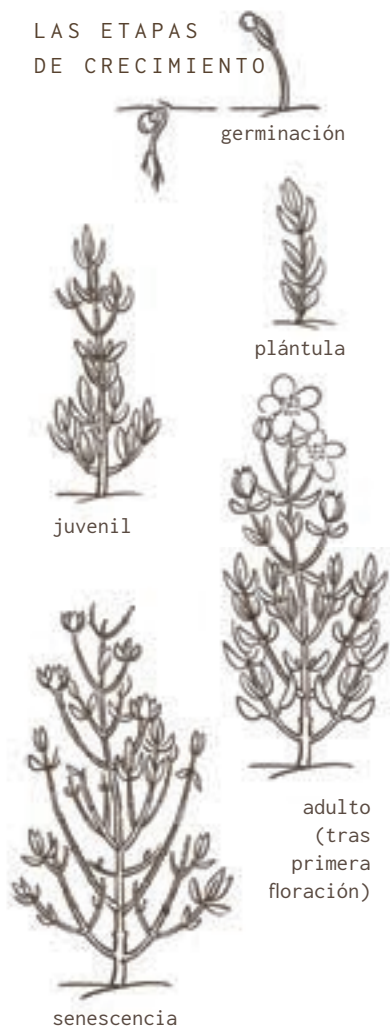
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE *Cistus heterophyllus*



En España cuenta con tres poblaciones naturales reducidas y aisladas:

- POBLACIÓN DE CARTAGENA
Sierra Minera de Cartagena-La Unión, Murcia
- POBLACIÓN DE VALENCIA
La Pobla de Vallbona, Valencia
- POBLACIÓN DE CABRERA
Archipiélago de Cabrera, Islas Baleares

LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO



La esperanza de vida natural es de unos 15 años, aunque puede llegar a los 30 años o más.



a. Arbusto b. Hojas del tallo sésiles c. Hojas basales pecioladas
d. Capullo o botón floral e. Flor f. Fruto tipo cápsula

Arbustillo oloroso de corteza muy aparente. Ramas cubiertas por una densa vellosidad con pelos estrellados densos, simples largos y otros glandulíferos (a).

Hojas opuestas, las superiores del tallo sésiles* (b) y las basales pecioladas* (c), todas con margen ligeramente revuelto* y en su envés un denso tomento de pelos estrellados.

Inflorescencia cimosa* de 1 a 3 flores de pedúnculo largo.

Pétalos arrugados en el capullo o botón floral (d).

Flores con cinco pétalos, de hasta 25 mm de longitud. Pétalos color rosado-purpúreo, con una mancha basal amarilla y contorno blanco. Sépalos externos (epicáliz) subiguales o mayores que los internos o inexistentes. Estambres de 30 a 150, pluriseriados, todos fértiles (e).

Fruto dehiscente* en forma de cápsula*, sobre pedúnculos por lo general erguidos (f).

Semillas de forma esferoidal-tetraédricas, papiloso-afelpadas de color pardo.

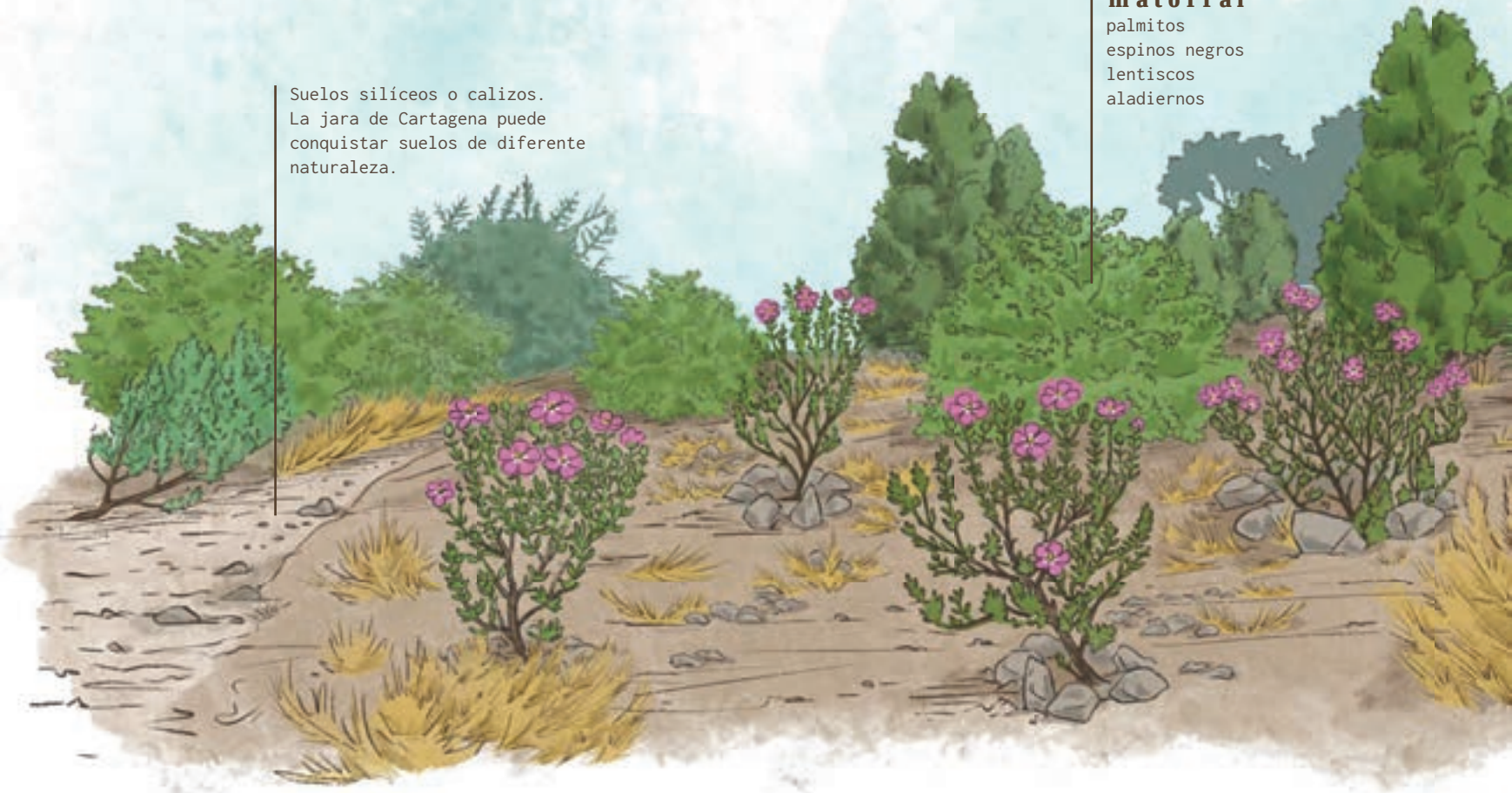
Hábitat y especies acompañantes

→ Clima mediterráneo, de inviernos suaves y veranos muy cálidos, con fuerte sequía estival.

→ En presencia de **vegetación iberoafricana**. Destaca por su singularidad el ciprés *Tetraclinis articulata*.

Suelos silíceos o calizos.
La jara de Cartagena puede conquistar suelos de diferente naturaleza.

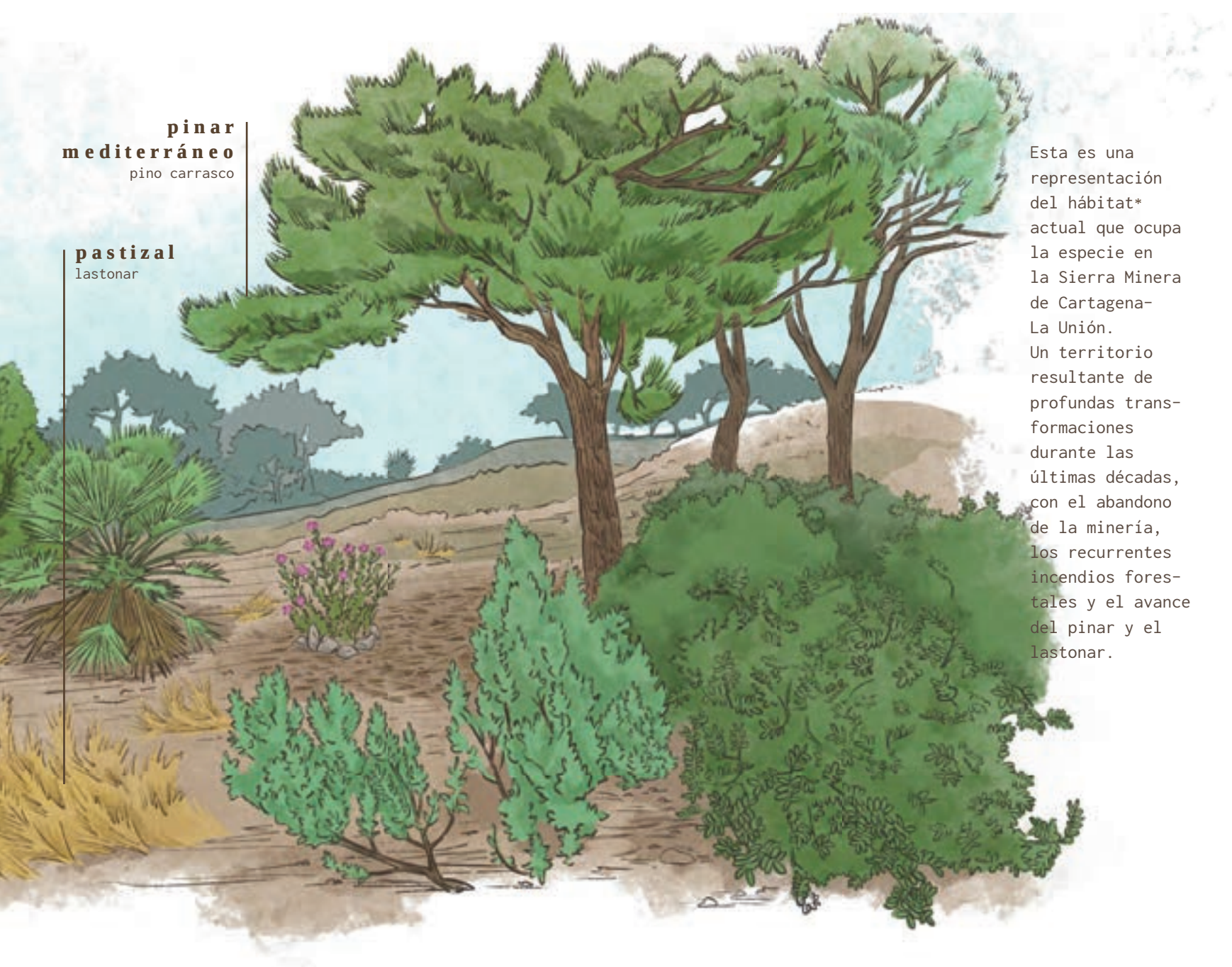
matorral
palmitos
espinos negros
lentiscos
aladiernos



**pinar
mediterráneo**
pino carrasco

pastizal
lastonar

Esta es una representación del hábitat* actual que ocupa la especie en la Sierra Minera de Cartagena-La Unión. Un territorio resultante de profundas transformaciones durante las últimas décadas, con el abandono de la minería, los recurrentes incendios forestales y el avance del pinar y el lastonar.



Su historia

1901

DESCUBRIMIENTO de la jara de Cartagena

El botánico **Francisco de Paula Jiménez Munuera** recolecta por primera vez en la Península Ibérica una jara que se consideraba exclusiva del norte de África (Argelia y Marruecos).

Se recolecta en la Sierra Minera de Cartagena y se describe, en ese entonces, como “abundante”.





1957

La minería de la zona pasa a desarrollarse a cielo abierto y ésta puede ser la causa de la desaparición de las poblaciones de jara de Cartagena en la zona.

1973

Científicos dan por desaparecida la especie y algunos la consideran extinta.

La minería en la Sierra de Cartagena se inició en el siglo V a.C. y fue alternando épocas de mayor o menor esplendor hasta el ocaso definitivo a finales del siglo XX. A mediados del siglo XIX empezaron a crearse pequeñas instalaciones mineras que llevaron a la creación de varias pedanías cartageneras y del nuevo municipio de La Unión. A mediados del siglo XX, el desarrollo de explotaciones a cielo abierto y con grandes avances tecnológicos en la extracción del mineral causaron un altísimo impacto en la zona con graves consecuencias ecológicas. Pero al mismo tiempo, fue dejando un rico patrimonio minero-industrial de gran singularidad y valor cultural, integrado en este paisaje profundamente alterado.



1986

Se descubre un ejemplar aislado en la Pobla de Vallbona (Valencia), por el botánico Manuel Benito Crespo Villalba.

1990

Queda protegida por primera vez en España por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

1993

El botánico José Antonio Navarro Cano encuentra una nueva población con 9 ejemplares en las proximidades de la localidad del Llano del Beal (Cartagena) que supone el redescubrimiento en la Sierra Minera, ya muy transformada por entonces.

1998

El grupo de ejemplares redescubierto en Llano del Beal desaparece como consecuencia de un incendio forestal.

1999

Tras el incendio se reactiva el banco de semillas del suelo, lo que da lugar a la emergencia de nuevos ejemplares, a partir de los cuales se desarrolla la población actual en la zona.

2014-2015

Se aprueban los planes de recuperación de la especie en la Región de Murcia y en la Comunidad Valenciana, respectivamente.

2016

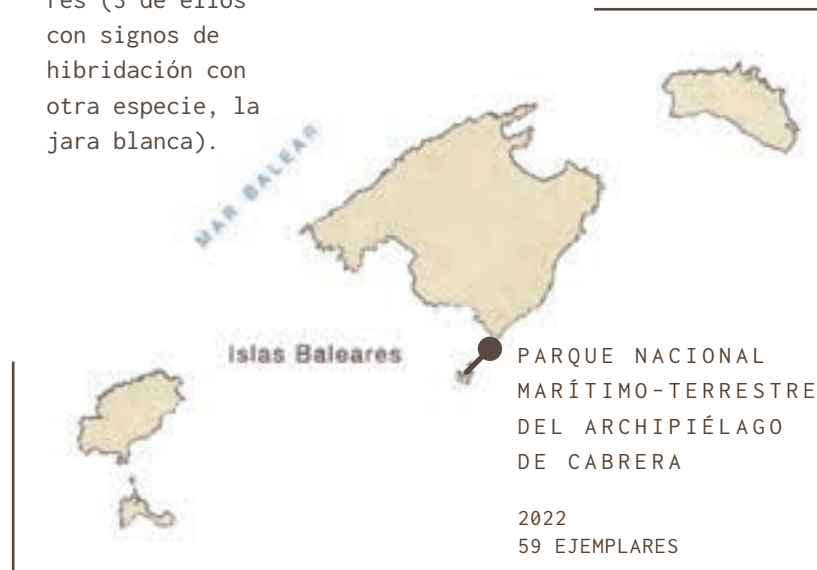
El estatus de las poblaciones españolas es: en Valencia, un solo individuo; en la Sierra Minera de Cartagena, 5 ejemplares (3 de ellos con signos de hibridación con otra especie, la jara blanca).

2018

Se declara en “Situación Crítica” en España y se crea el Grupo de Trabajo sobre la jara de Cartagena.

2022

Se encuentra una población de 59 ejemplares en Cabrera, Islas Baleares.



Su protección

La jara de Cartagena se encuentra protegida a nivel nacional dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas en la máxima categoría de amenaza: “En peligro de extinción”*. A nivel autonómico, se encuentra protegida en la Región de Murcia y Comunidad Valenciana en sus respectivos catálogos regionales en la misma categoría. Debido a su reciente descubrimiento en la isla de Cabrera, está pendiente su inclusión en el Catálogo Balear de especies protegidas.

En 2018, dado el escaso número de ejemplares silvestres y ante el riesgo inminente de extinción, la jara de Cartagena es declarada “en situación crítica” por el Gobierno de España, pasando a ser su recuperación un asunto “de interés general”.

Esta declaración conlleva la **constitución de un Grupo de Trabajo**, formado por representantes del ministerio con competencias en medio ambiente y de las comunidades autónomas en cuyo territorio se encuentra la especie, que es el **que va acordando las líneas prioritarias de actuación dirigidas a reducir el riesgo de extinción**.

LA JARA DE CARTAGENA
ES LA ÚNICA ESPECIE DE FLORA
ENTRE LAS OTRAS 6 ESPECIES
DECLARADAS “EN SITUACIÓN
CRÍTICA” A NIVEL NACIONAL



El visón europeo
(*Mustela lutreola*)



El alcaudón chico
(*Lanius minor*)



La almeja gigante de río
(*Margaritifera auricularia*)



La jara de Cartagena
(*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*)



La nacra
(*Pinna nobilis*)



La cerceta pardilla
(*Marmaronetta angustirostris*)



El urogallo cantábrico
(*Tetrao urogallus cantabricus*)

Se puede considerar la planta más amenazada de España y entre las especies de flora más amenazadas de extinción de Europa



OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN:

La población murciana se encuentra en el Espacio Natural Protegido (ENP) Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, declarado Zona de Especial Conservación (ZEC) por su gran diversidad ambiental y ecológica.

Sin embargo, el individuo valenciano se presentaba en una zona periurbana que carece de protección específica, salvo algunas de las poblaciones introducidas en diversas Microrreservas de Flora o en montes bajo otras figuras de protección.

La población balear se encuentra en el Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago de Cabrera, un espacio natural protegido al más alto nivel en España.

Su recuperación

La consideración “En peligro de extinción” obliga a las Comunidades Autónomas en cuyo territorio se encuentra la especie a desarrollar un **Plan de Recuperación**, que incluya las acciones de investigación y manejo necesarias para apoyar la recuperación de la misma y mejorar sus probabilidades de supervivencia a largo plazo, en condiciones silvestres.

CÓMO SE ACTÚA
PARA DETENER
SU PROCESO
DE EXTINCIÓN:

Protegiendo a nivel legislativo la especie, zonas y hábitats.

Reduciendo las posibles causas de regresión y amenazas.

Ampliando el conocimiento sobre la especie.

Abordando medidas de gestión (conservación, producción de planta, selección) fuera de su ambiente natural (*ex situ*).





**Introduciendo
nuevas plantas
en su ambiente
natural
(*in situ*).**

**Haciendo
seguimientos de
las poblaciones
silvestres y de
las introducidas.**

**Colaborando con
los propietarios
de los terrenos
implicados.**

**Divulgando y
sensibilizando
sobre la
conservación
de la especie
y de la
biodiversidad.**

Desde el descubrimiento de la población valenciana y posterior redescubrimiento de la murciana, hace más de 30 años, las administraciones de gestión del patrimonio natural, diferentes universidades y centros de investigación, así como organizaciones no gubernamentales, han desarrollado toda una serie de trabajos científico-técnicos que se han extendido hasta la actualidad.

Estudios sobre taxonomía*, demografía, biología reproductiva, fenología*, genética, ecología, germinación y multiplicación vegetativa, producción viverística, introducción* en campo, etc., han hecho que la jara de Cartagena haya pasado de ser una gran desconocida a uno de los taxones más estudiados del ámbito ibérico.

Los Planes de Recuperación de la Región de Murcia y Comunidad Valenciana se fundamentan en gran parte de estos trabajos.

Observaciones en el campo

El seguimiento y la observación *in situ* de las poblaciones silvestres son el punto de partida para la **generación de conocimiento científico y técnico sobre la especie**, así como sobre la posible **gestión óptima de su hábitat y amenazas**.

Este es el caso del conocimiento acerca del banco de semillas del suelo de la jara de Cartagena y de su respuesta a las perturbaciones*:



En **1998**, el incendio forestal ocurrido en la Sierra Minera de Cartagena provocó la desaparición de la población murciana recién redescubierta.

En **1999**, un año después, la aparición de nuevas plántulas en la zona quemada evidenció la existencia de un banco de semillas en el suelo que se había reactivado por el fuego.



OTRAS FORMAS DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL:

Así sabemos que la jara de Cartagena, al igual que muchas especies de su misma familia (Cistáceas), se comporta como una planta pirófito, es decir, sus semillas resisten el fuego y la germinación se ve favorecida por el calor.

Sin embargo, no es una pirófito estricta sino facultativa, ya que años después del incendio y en ausencia de perturbaciones severas en la población han continuado emergiendo plántulas. Además, el banco de semillas también ha respondido positivamente a otras perturbaciones como el desbroce del pastizal, que han permitido la germinación y el reclutamiento de nuevas plantas.

La jara de Cartagena necesita de una cierta recurrencia de perturbaciones severas o moderadas para reactivar su banco de semillas y mantener poblaciones con una buena estructura de edad, que garantice su supervivencia.

La gestión apropiada del medio silvestre, muchas veces es necesaria para que prospere la vegetación adecuadamente.



El desbroce



El pastoreo



Las quemas controladas

SUS AMENAZAS

Las principales amenazas que afectan a la jara de Cartagena están relacionadas con la pérdida del hábitat (desarrollo urbanístico, minería), los incendios forestales, la sequía recurrente y la competencia con pastizales y pinares.

No obstante, **el principal problema es el escaso número de individuos en las poblaciones**, con la consiguiente pérdida de diversidad genética y la aparición de problemas derivados del cruzamiento entre individuos emparentados (endogamia), así como de fenómenos naturales de hibridación con una especie más numerosa y vigorosa en estos hábitats, la jara blanca (*Cistus albidus*).



Hibridación con la jara blanca

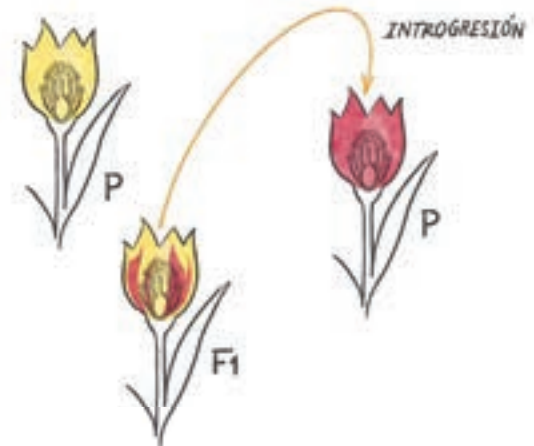
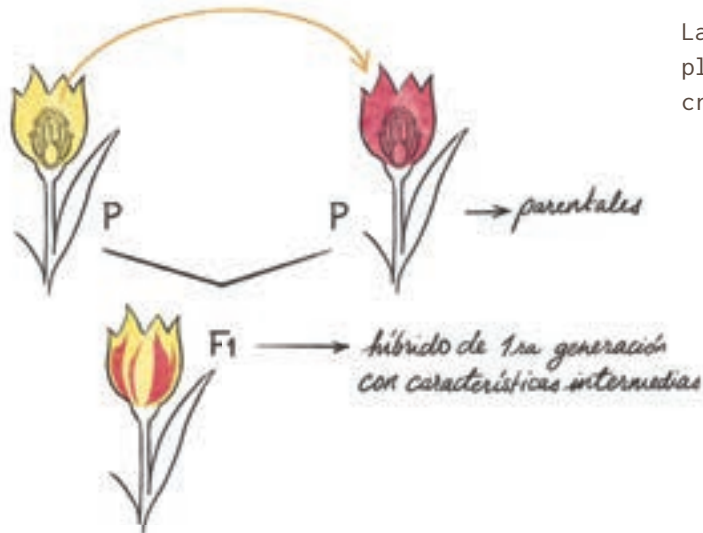
LA HIBRIDACIÓN EN LAS PLANTAS

La hibridación es el cruce reproductivo entre dos especies distintas que produce individuos viables, que pueden ser o no fértiles.

En la naturaleza, la hibridación ocurre entre especies que son muy cercanas genéticamente y su aislamiento reproductivo no es completo. Puede tener varias **consecuencias evolutivas** como la fusión de las especies, el incremento en diversidad genética y adaptación, la creación de nuevas especies o la extinción.

Generalmente, los híbridos presentan características físicas intermedias, pero en algunas ocasiones los individuos resultantes tienen “vigor híbrido”, es decir, son mejores que sus especies progenitoras.

Cuando los híbridos son fértiles, pueden a su vez retrocruzarse con las especies parentales, proceso conocido como **introgresión**, que da lugar a la penetración de genes de una especie en la otra.



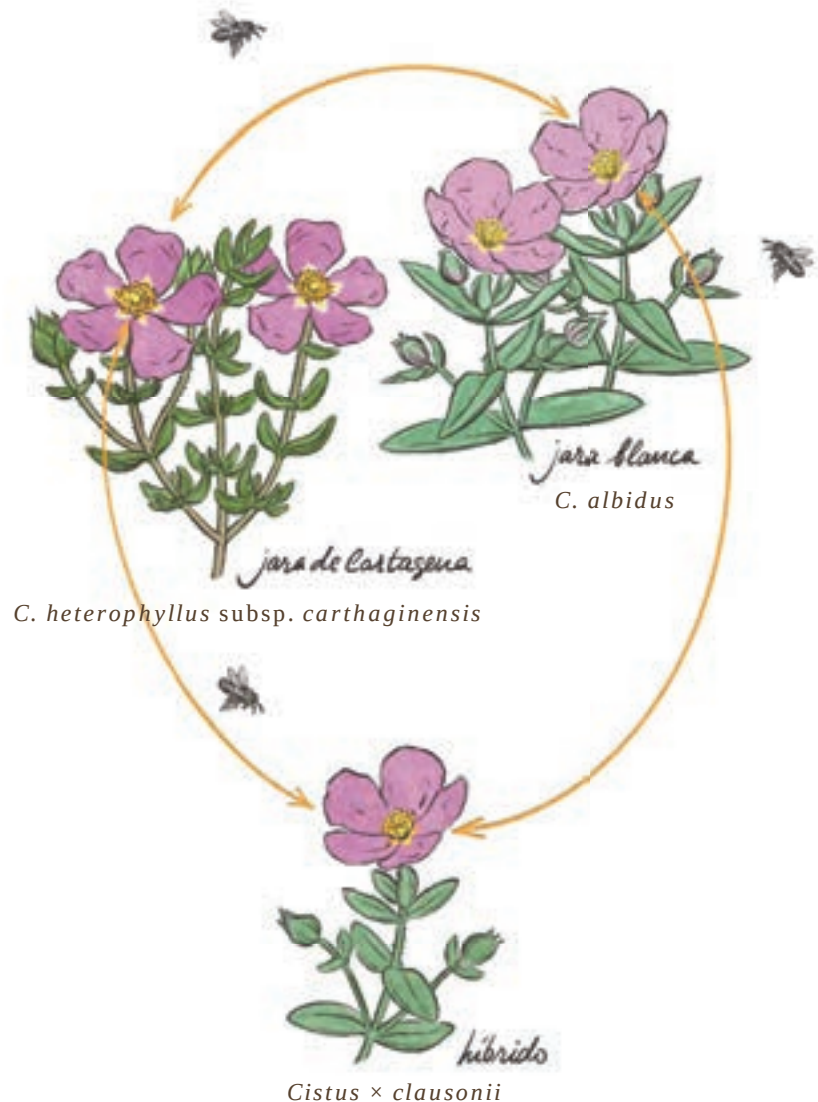
La hibridación es relativamente común en las plantas y juega un papel importante en la creación de nuevas especies.

HIBRIDACIÓN DE LA JARA DE CARTAGENA CON LA JARA BLANCA

Dentro del género *Cistus*, se conoce bien la debilidad de las barreras reproductivas entre *Cistus heterophyllus* y *Cistus albidus*, y es frecuente observar híbridos cuando ambas especies conviven en la misma población o a cortas distancias, tanto en el norte de África como en la Península Ibérica. Estos híbridos (descritos como *Cistus × clausonii*) son fértiles, así como los descendientes de híbridos retrocruzados con alguno de los parentales.

En la población murciana de jara de Cartagena, el descenso progresivo en el número de individuos ocurrido a lo largo del siglo XX pudo haber favorecido la formación de híbridos con la jara blanca, mucho más abundante en la zona actualmente y se presume que también en el pasado.

Entre la población emergida tras el incendio se observó una proporción elevada de plantas híbridas, que se han ido retrocruzando año tras año con las propias plantas de jara de Cartagena. Esto ha generado un banco de semillas del que seguirán emergiendo durante años plantas genéticamente puras junto a otras con signos de hibridación en mayor o menor porcentaje. Teniendo en cuenta el vigor de los híbridos murcianos en términos de supervivencia, crecimiento y reproducción, su presencia en la población silvestre de la jara de Cartagena puede suponer una amenaza para la supervivencia de ésta, además de un problema de contaminación genética.



Reconocimiento de los híbridos

PRINCIPALES RASGOS DE TIPO MORFOLÓGICO PARA EL RECONOCIMIENTO
DE *Cistus heterophyllus*, *C. albidus* Y *C. x clausonii*

ESPECIE	HOJA EXTENDIDA tamaño haz envés		PÉTALOS color mácula	FLOR
<i>Cistus heterophyllus</i>		 		
<i>Cistus x clausonii</i>		 		
<i>Cistus albidus</i>		 		

Clave ilustrada basada en la clave original de José Antonio Navarro Cano,
con ilustraciones realizadas por el ilustrador científico Román García Mora.

En general, los híbridos de primera generación y los descendientes de retrocruzamientos con los parentales tienen características morfológicas intermedias, que pueden ser utilizadas para su reconocimiento en campo.

DESCRIPCIÓN	ESQUEMA DISPOSICIÓN RADIOS TRICOMAS
- Hojas pequeñas, pecioladas o de base atenuada y borde revuelto. - Haz de tono verdoso oscuro, con tricomas* (pelos vegetales) estrellados con 6-9 radios cortos y gruesos. - Base del envés de las hojas adultas con 3 nervios. - Pétalos con una mácula amarillenta en la base que vira hacia blanco en su borde superior.	C. heterophyllus  C. heterophyllus presenta tricomas estrellados con un menor número de radios y de menor tamaño que C. albidus, y todos ellos están adpresos a la hoja.
- Hojas de mayor tamaño que C. heterophyllus, de base subsésil o atenuada y débilmente revueltas. - Haz de tono verdoso más claro por mayor densidad de radios (9-12) de los tricomas estrellados. - Base del envés de las hojas adultas con 5 nervios, usualmente. - Pétalos con una mácula amarillenta en la base que vira hacia anaranjado en su borde superior.	C. x clausonii  Los ejemplares híbridos C. x clausonii presentan tricomas estrellados con rasgos intermedios, destacando la presencia de al menos un tricoma estrellado por mm² con alguno de los radios no adpresos a la lámina.
- Hojas de mayor tamaño que C. x clausonii, planas, de base sésil. - Haz de tono verdoso más claro por mayor densidad de radios (10-14 radios largos y delgados) de los tricomas estrellados. - Base del envés de las hojas adultas con 5 nervios. - Pétalos con una mácula amarillenta en la base que vira hacia anaranjado en su borde superior.	C. albidus  En C. albidus muchos de los radios están erectos o patentes con respecto a la hoja.

Dibujo esquemático de la disposición de los radios de los tricomas estrellados con respecto al plano de la hoja.

Los estudios genéticos

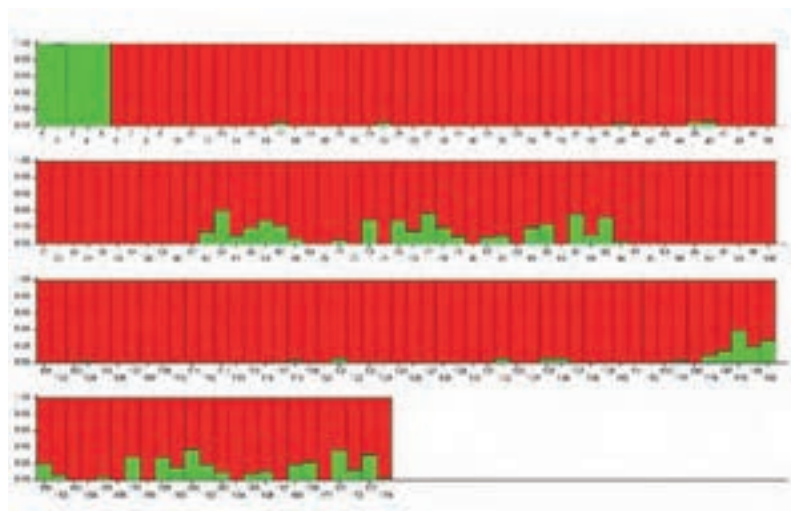
IDENTIFICACIÓN DE HUELLAS DE HIBRIDACIÓN

La recuperación de la jara de Cartagena en la Región de Murcia pasa por el refuerzo de la población con ejemplares que tengan el mayor grado de pureza genética posible, es decir, sin huellas de hibridación con la jara blanca.

Para ello, es necesario utilizar herramientas genéticas que identifiquen los individuos a nivel molecular como la técnica de “Genotipado por secuenciación” (GBS), que secuencia miles de fragmentos de ADN distribuidos por el genoma, lo que permite obtener datos sólidos para estimar las distancias genéticas entre los individuos.

La Universidad de Murcia ha aplicado con éxito esta técnica, que ha confirmado la existencia de individuos puros (sin trazas de hibridación) en la población silvestre y entre las plantas criadas en vivero a partir de semillas recolectadas de esta población.

A partir de estos estudios se ha establecido un protocolo adecuado de selección de individuos que incluye técnicas morfológicas y moleculares.



Resultados del software Structure para dos grupos. El color verde indica el componente ancestral de *Cistus albidus* y el rojo el de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis*.

Cada barra representa el ADN de una planta diferente. Las cinco primeras plantas son de jara blanca (todo verde = 100% jara blanca), el resto son plantas de jara de Cartagena con distintos grados de introgresión de jara blanca o sin rastro de ella.

FILOGEOGRAFÍA DE LAS POBLACIONES DE *Cistus heterophyllus*

El conocimiento de los niveles de diversidad genética de una especie protegida, su diferenciación a escala espacial y las relaciones entre sus distintas poblaciones son cruciales a la hora de ejecutar correctamente medidas de traslocación* de individuos entre poblaciones.

El Real Jardín Botánico y la Universidad Autónoma de Madrid han realizado un amplio estudio de *Cistus heterophyllus*, con relación a su diversidad genética, origen de las poblaciones y reevaluación taxonómica de la subespecie *carthaginensis* (poblaciones ibéricas) frente a la subespecie *heterophyllus* (poblaciones del norte de África).

Este estudio ha sido realizado también con la técnica molecular GBS y ha aportado información muy valiosa para la correcta gestión de la especie.



CONCLUSIONES GENERALES:

- Las tres poblaciones españolas parecen provenir de colonizaciones independientes desde el continente africano.
- La población de Cartagena tiende a mostrar la mayor diferenciación genética y se observa en sus individuos genéticamente más puros un grupo genético propio.
- Las poblaciones de Valencia y Cabrera están más emparentadas con las del norte de África (especialmente con las de Argelia) que con la población de Cartagena.
- Los datos genéticos no permiten diferenciar las poblaciones ibéricas y las norteafricanas como dos subespecies diferentes.

Propagación por semilla

El estudio del tipo de reproducción es fundamental para la conservación y recuperación de especies vegetales en peligro de extinción, ya que tiene importantes consecuencias ecológicas y adaptativas.

Así, mientras que la reproducción asexual o vegetativa es mucho más rápida y sencilla, lo que la hace muy útil en ambientes estables y climas poco cambiantes, la reproducción sexual **permite a las plantas sobrevivir en estado latente** (en forma de semilla) bajo condiciones ambientales adversas durante varios años.

Además, la propagación por semilla **genera variabilidad genética** (ya que los individuos proceden de la combinación del ADN normalmente de dos progenitores distintos), lo que puede ayudar a la población a adaptarse a los cambios del entorno. También **puede permitir el intercambio de genes beneficiosos entre poblaciones**.



La jara de Cartagena tiene reproducción sexual por **alogamia o polinización cruzada**, es decir, por intercambio de polen entre flores de individuos diferentes.

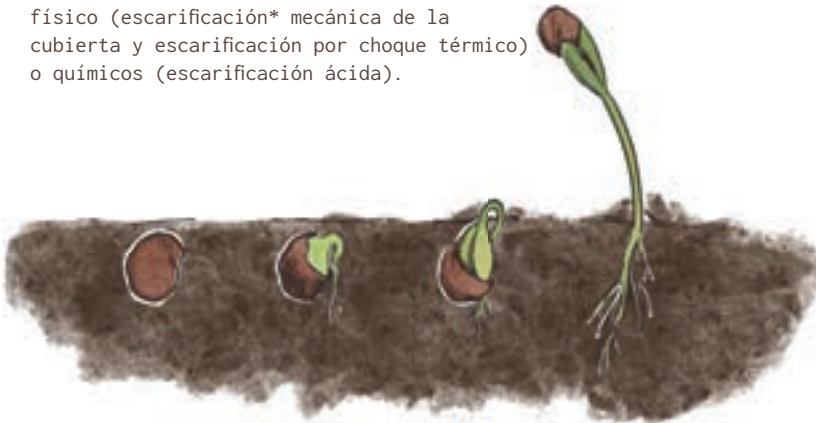


SEMILLAS DURMIENTES

En todas las especies de *Cistus* estudiadas, **sus semillas presentan una cubierta extremadamente dura e impermeable que les impide que puedan germinar** una vez se han dispersado. Este estado de la semilla en el que **no germina**, aunque los factores externos sean favorables para hacerlo, **se denomina dormición y es un fenómeno genéticamente impuesto de gran valor ecológico y adaptativo** como, por ejemplo, evitar que la semilla germine en una época desfavorable para la supervivencia de la plántula.

En condiciones naturales, sólo cuando las cubiertas se desgasten con el transcurso del tiempo y se vayan volviendo permeables, la semilla estará en condiciones de germinar.

En laboratorio, esta dormición puede romperse mediante determinados tratamientos previos a la siembra que debiliten la cubierta seminal. Los más efectivos parecen ser los de tipo físico (escarificación* mecánica de la cubierta y escarificación por choque térmico) o químicos (escarificación ácida).



ESTUDIOS DE GERMINACIÓN

Diversos estudios de la Universidad de Murcia han mostrado aspectos relevantes acerca de la germinación de la jara de Cartagena, con implicaciones ecológicas y de manejo de las poblaciones:

Sólo una pequeña proporción de semillas del banco del suelo (denominadas "semillas blandas") puede germinar anualmente en la población silvestre. Este comportamiento permite a los jarales alargar enormemente la viabilidad de sus bancos de semillas, a la espera de perturbaciones que lo reactiven.

Se ha demostrado el efecto negativo del pastizal de lastón presente en la población murciana sobre el reclutamiento de nuevas plántulas de jara de Cartagena, ya sea porque limita la emergencia de plántulas o dificulta que las cápsulas y semillas se incorporen al banco del suelo.

Para la producción de planta, las bandejas multienvase de alvéolos son los mejores contenedores para la germinación y primeras fases de crecimiento de las plantas. A partir de los 3 meses de edad se aconseja su trasplante a macetas individuales, hasta completar 10-12 meses de edad, momento en el que pueden ser plantadas en campo.



Propagación vegetativa

La jara de Cartagena tiene gran dificultad para producir semillas a partir de un sólo ejemplar, aunque se pueden producir en pequeña cantidad. Esta incapacidad para producir semillas con el polen del mismo individuo se llama autoincompatibilidad*.

Esto ha supuesto un reto para la conservación de la especie, sobre todo en el territorio valenciano, con un único ejemplar, siendo por tanto la multiplicación vegetativa una herramienta fundamental para la multiplicación del germoplasma valenciano.

Con la propagación vegetativa obtenemos plantas de características iguales y genéticamente similares, es decir, clones de la planta madre.

VÍAS DE MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA MÁS IMPORTANTES:

ESQUEJADO

Consiste en multiplicar plantas a partir de esquejes, que son fragmentos que se obtienen principalmente de tallos, pero también de otras partes como hojas o raíces. Es la forma de reproducción más habitual para árboles

y arbustos, aunque también se utiliza en plantas herbáceas.

De preferencia, los esquejes se cogen de plantas jóvenes, ya que enraízan con mayor facilidad.



Esqueje

CULTIVO *in vitro*

El cultivo *in vitro* o la micropropagación consiste en multiplicar plantas a partir de un fragmento (explanto) de una planta madre, que puede ser cualquier órgano, tejido o célula viable, y del cual se obtiene una descendencia, normalmente uniforme, en condiciones asépticas.

La multiplicación *in vitro* resulta esencial cuando existen dificultades para conseguir grandes cantidades de material de reproducción (semillas, esquejes) de una especie determinada, tal y como es el caso de especies en peligro de extinción.



Explanto

PROTOCOLO PARA EL ESQUEJADO

desarrollado por el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF) de la Comunidad Valenciana

La mejor época para realizar el esquejado es otoño (noviembre-diciembre).



Se corta un ápice (extremo de una rama) de unos 5-10 cm, que tenga varias yemas.

Se retiran todas las hojas de la base del tallo, y las de la parte apical se dejan enteras o se recortan si son muy grandes.

Se introduce el tallo en una solución con mezcla de hormonas de enraizamiento y fungicida.

Se entierra la base del tallo (con una o varias yemas) en un alveolo de la bandeja forestal, relleno con sustrato.

Los esquejes se riegan periódicamente, usando un pulverizador de agua para humedecer las hojas.

Los esquejes se mantienen en invernadero o en umbráculo, en condiciones de semi-sombra.

Su conservación *ex situ*

Las actuaciones fuera del ambiente natural son esenciales en los programas de conservación integrada de las especies de flora amenazadas. Incluyen tanto el mantenimiento de los recursos genéticos (en bancos de germoplasma y colecciones de planta bajo cultivo, en centros de conservación y jardines botánicos), como la propagación del germoplasma, debiendo ser consideradas como un complemento de la conservación *in situ*.



Desde hace décadas, en estos centros se desarrollan programas de conservación *ex situ* de la jara de Cartagena:

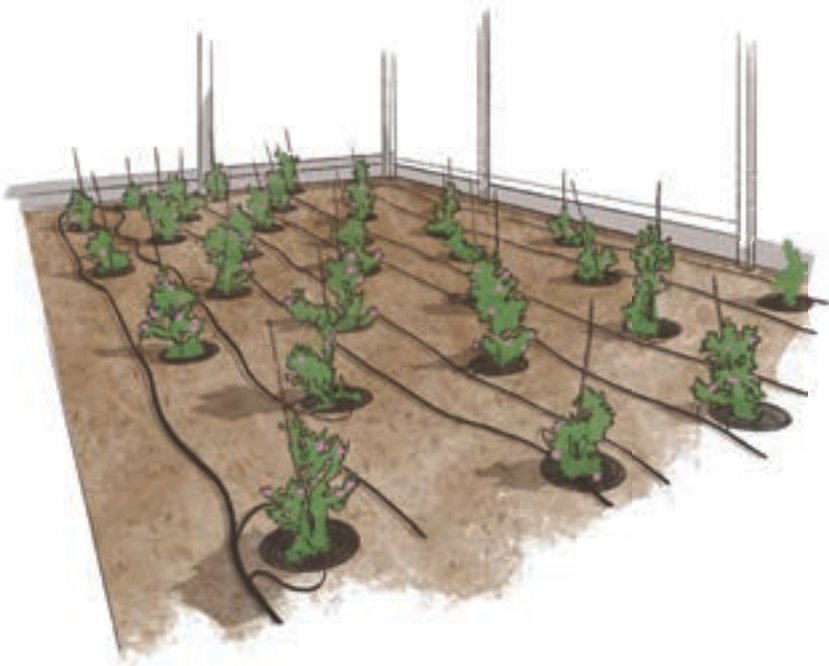
- Centro de Conservación de Flora Silvestre de la Región de Murcia (CCFS-RM).
- Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF) de la Comunidad Valenciana



LOS CENTROS DE CONSERVACIÓN

Los centros de conservación de la flora silvestre y de los recursos forestales de la Región de Murcia y Comunidad Valenciana son un elemento clave para la conservación de la biodiversidad de las distintas regiones. Se encargan de la recolección, procesamiento y almacenamiento de germoplasma (semillas u otras formas de reproducción), del estudio de su germinación y la producción de planta, así como del mantenimiento de plantas y colecciones de planta viva para la multiplicación del germoplasma.

Se considera “germoplasma” a todo el material genético, a partir del cual podemos obtener nuevos individuos iguales o similares a los originales, de los cuales procede el material utilizado.



LOS BANCOS DE GERMOPLASMA

Son centros orientados al almacenamiento mediante propágulos (semillas, polen, bulbos, estaquillas...) de una parte representativa de la variabilidad genética de una determinada especie. Pero son las semillas la estructura biológica que mayoritariamente se utiliza en los bancos de germoplasma dedicados a la conservación de la flora silvestre.

Para la conservación de las semillas se siguen las "Reglas de Harrington", que afirman que el tiempo de supervivencia de una semilla se duplica por cada reducción de 5 °C en la temperatura ambiente o de un 1% en el contenido de humedad interna de la semilla.

LAS COLECCIONES DE PLANTA VIVA

Son colecciones de plantas bajo cultivo, representativas de las poblaciones naturales, que se mantienen perfectamente caracterizadas e identificadas y pueden servir como fuente de material reproductivo (semillas o esquejes), así como recurso divulgativo para dar a conocer las especies en actividades de educación ambiental.

En el Centro de Conservación de Flora Silvestre de la Región de Murcia se mantiene una colección de referencia de la jara de Cartagena formada por ejemplares sin trazas de hibridación con la jara blanca, que tienen la función de semillero o plantas madre para la obtención de propágulos* puros.

*Conservación
de semillas*

*Condiciones de
conservación:
5-8% contenido
de humedad
-18 °C temperatura*



Su conservación *in situ*

EN LA REGIÓN DE MURCIA

Desde la aprobación del Plan de Recuperación (2014), se está llevando a cabo una estrategia de conservación integrada que se ha centrado en la recuperación de diversidad a partir del banco de semillas del suelo y en el rescate genético de la especie frente a la hibridación con la jara blanca.

En la población silvestre se ha inducido la germinación de semillas del banco del suelo mediante perturbaciones (desbroces selectivos), que han dado muy buenos resultados. Actualmente, este núcleo natural suma más de 200 individuos, con una elevada proporción de individuos puros, comprobados mediante su caracterización molecular.

Paralelamente, con material producido en vivero a partir de semillas de la población silvestre y seleccionado por su menor contaminación genética, se

ha ampliado sensiblemente el tamaño poblacional y el área de distribución de la especie. Hasta 2023 se han creado 11 núcleos de restauración poblacional que suman más de 900 plantas de gran pureza genética. En muchos de estos núcleos ya se están reclutando nuevas plantas a partir de las semillas que producen los ejemplares plantados, lo que podría garantizar su regeneración natural a largo plazo.

Desde 2017, la Universidad Politécnica de Cartagena viene desarrollando los proyectos de conservación de la especie en la Región de Murcia, bajo la coordinación de la Comunidad Autónoma y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

MAPA CON LOS
NÚCLEOS DE RESTAU-
RACIÓN POBLACIONAL

Ámbito geográfico
de aplicación del
plan de recupera-
ción:

■ (AC) Área crítica*

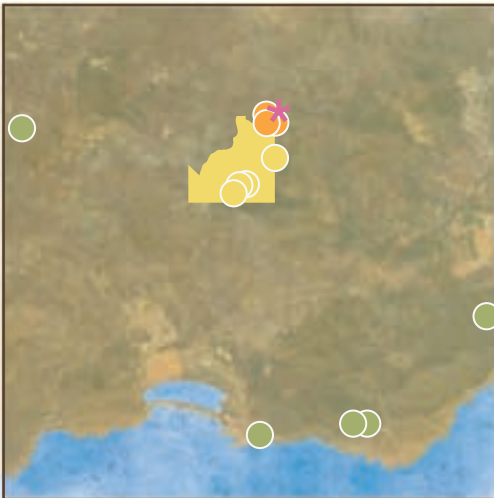
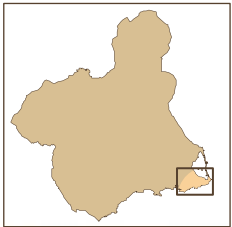
■ (AP) Área de
potencial reintro-
ducción*

✱ Población natural
silvestre

● Núcleos en el área
crítica (AC)

● Núcleos en el área
de potencial rein-
troducción (AP)

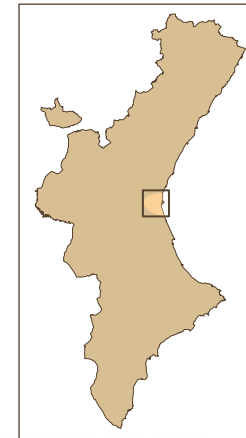
● Núcleos fuera del
ámbito del Plan
de Recuperación



EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

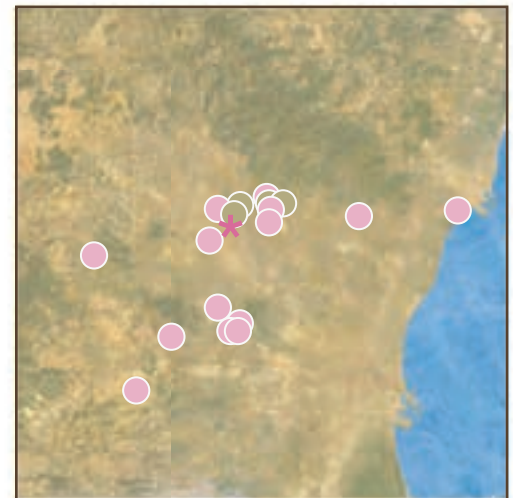
Su recuperación ha consistido en la realización de traslocaciones dentro del territorio valenciano con ejemplares obtenidos a través del cruce de dos linajes diferentes: por una parte, planta obtenida del esquejado de tallos del ejemplar silvestre, y por otra, planta obtenida de la germinación de unas pocas semillas que se recolectaron en el año 2013 de la planta silvestre.

Como resultado de estas actuaciones, en 2022 se han censado más de 1.500 plantas repartidas en más de 15 núcleos de restauración poblacional. En cuatro de estos núcleos, se han observado nuevos ejemplares (plántulas y/o plantas) a partir de las semillas formadas y germinadas *in situ* en los ejemplares plantados, lo que da esperanzas de una regeneración natural de las poblaciones introducidas.



MAPA DE TRASLOCACIONES DENTRO DEL TERRITORIO VALENCIANO:

- ✱ Población natural silvestre
- Traslocación
- Traslocación (observando reclutamiento)



Difusión y sensibilización

Todos los estudios y trabajos científico-técnicos que se han hecho desde su descubrimiento y hasta la actualidad, han permitido el diseño de medidas eficaces para la recuperación de una especie que se encontraba al borde de la extinción. Gran parte de estos trabajos son de acceso libre, y son referencia y ejemplo para otros proyectos de conservación.

Tanto los avances obtenidos como el resto del conocimiento previo disponible se han recopilado en publicaciones y se han dado a conocer en jornadas técnicas y foros científicos.

Se ha perseguido la concienciación social de todos los públicos, mediante jornadas de voluntariado ambiental, colaboración con organizaciones no gubernamentales, asistencia a eventos, publicación de materiales (audiovisual, cuento infantil, artículos de divulgación, etc.) y la divulgación en línea ↓
(<https://jaradecartagena.com/>).





Las actividades de difusión y sensibilización dirigidas a la población local cumplen un rol importantísimo para la identidad con el patrimonio natural y el compromiso con la conservación de ésta y otras especies.

La importancia de la conservación

El patrimonio natural es el conjunto de bienes y recursos de la naturaleza que tienen un relevante valor ambiental, paisajístico, científico o cultural. Sin embargo, el agotamiento de algunos recursos ambientales, la creciente desaparición de especies de flora y fauna silvestres, así como la degradación de espacios naturales de interés, evidencian los efectos del cambio climático y la globalización de los problemas ambientales.

La sociedad actual cada día es más consciente de estos problemas, del hecho de que la diversidad biológica constituye una de las bases del desarrollo social y económico, y de la repercusión que la calidad del medio ambiente tiene en su salud y bienestar, por lo que ha incrementado sensiblemente la preocupación por su conservación.

El derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo, queda establecido en el artículo 45 de nuestra Constitución y la normativa existente sobre Patrimonio Natural y Biodiversidad vela por ello, dictando las bases para compatibilizar ambos, pero resulta indispensable contar con la solidaridad colectiva.



Afortunadamente, **España disfruta de una gran biodiversidad y de una importante cantidad de espacios protegidos.** El número y superficie de estos lugares protegidos ha aumentado considerablemente durante estos últimos años a través de las distintas iniciativas de cada comunidad autónoma.

También **se ha avanzado enormemente en el diseño y planificación de los trabajos de restitución de poblaciones de especies amenazadas en el marco de la Biología de la Conservación,** disciplina que surgió precisamente ante la necesidad de frenar la pérdida de diversidad biológica y que persigue el conocimiento de sus causas para proponer las medidas más adecuadas para su recuperación.

La historia de la jara de Cartagena es un claro ejemplo de ello y del trabajo conjunto entre administraciones, universidades, centros de investigación, empresas, organizaciones, propietarios de los terrenos y la sociedad en general, para evitar la extinción de esta joya botánica de nuestro valioso patrimonio natural.

Preservar cada uno de los recursos naturales, como la jara de Cartagena, resulta de suma importancia en la lucha contra los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad, uno de los principales retos que afronta la humanidad, y el avance hacia un desarrollo sostenible: “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias” (Comisión de Brundtland de las Naciones Unidas, 1987).



Glosario

Área crítica: área de distribución actual e histórica de la especie.

Área de potencial reintroducción: zonas geográficas próximas al área crítica, de características ecológicas y climatológicas similares.

Autoincompatibilidad: cuando una planta tiene barreras genéticas y fisiológicas que impiden la fecundación de sus flores con su propio polen.

Ecosistema: sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.

Escarificación: en el caso de las semillas, consiste en raspar o mellar su capa externa (físicamente con una herramienta o químicamente con un ácido) antes de su siembra para inducir las a germinar.

Especie en peligro de extinción: especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen produciéndose.

Fenología: ciencia que estudia las fases del ciclo vital de los seres vivos y cómo las variaciones estacionales e interanuales del clima les afectan.

Fruto dehiscente: que se abre al madurar para liberar las semillas.

Fruto en cápsula: una cápsula es un tipo de fruto seco dehiscente, compuesto de al menos dos carpelos (hojas modificadas) que, en general, contienen más de una semilla cada uno.

Hábitat: lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

Hojas pecioladas: aquellas que cuentan con un pecíolo (rabillo) que conecta la lámina o limbo de la hoja al tallo.

Inflorescencia cimosa: dicese de la inflorescencia donde las flores tienen una posición final en el eje de la inflorescencia.

Introducción: en sentido amplio, es transferir especies a una nueva zona/región, fuera de su área de distribución natural.

Perturbaciones: eventos que modifican el estado, el ambiente físico o la estructura de un ecosistema, comunidad o población, reiniciando procesos de regeneración y sucesión.

Polinizadores: animales que se alimentan del néctar o polen de las flores y transportan accidentalmente el polen de una flor a otra, permitiendo la reproducción de las plantas y la producción de frutos.

Propágulo: parte o estructura de un organismo (planta, hongo o bacteria), capaz de desarrollarse de manera separada para dar lugar a un nuevo organismo idéntico al que lo formó.

Revoluto: referido a la hoja, con los márgenes enrollados sobre la superficie inferior o envés.

Sésiles: referido a las hojas, cuando estas no tienen pecíolo (rabillo). En estos casos, la lámina de la hoja nace directamente del tallo.

Sotobosque: conjunto de arbustos, hierbas y matorrales que se desarrollan debajo de los árboles de un bosque.

Taxonomía: rama de la biología que trata el modo de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones (niveles de organización de los organismos) anidados.

Traslocaciones de conservación: acción intencionada que tiene como resultado la implantación de nuevos ejemplares de una especie en un sitio, donde no estaban anteriormente (introducción), donde se extinguieron en el pasado (reintroducción) o allá donde se incrementan los ejemplares de una población existente (refuerzo o repoblación).

Tricomas: también llamados pelos vegetales, son apéndices de la epidermis de las plantas con diferentes funciones: absorción de agua, regulación de la temperatura, dispersión de semillas y frutos, protección contra agentes abrasivos y percepción de estímulos.

Bibliografía

Cardona, C., Capó, M. (2022). First insular population of the critically endangered *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* on Cabrera Archipelago National Park (Balearic Islands, Spain). *Biodiversity and Conservation*, 32, 811-820.

Coello, A. J., Otero, A., Cano, E., Vicente, M.J., Vargas, P., Fernández-Mazuecos, M. (2023). Ampliación del estudio de la genética y filogeografía de *Cistus heterophyllus*. Estudio impulsado por el “Grupo sobre situación crítica de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*”. Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. (Documento inédito). Universidad Autónoma de Madrid, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Coello, A.J., Otero, A., Cano, E., Ferrer-Gallego, P.P., Ferrando-Pardo, I., Capó, M., Cardona, C., Robles, J., Vicente, M.J., Vargas, P., Fernández-Mazuecos, M. (2023). La secuenciación masiva como herramienta esencial en la gestión de especies amenazadas: historia evolutiva y genómica de las poblaciones ibero-baleáricas de *Cistus heterophyllus*. XI Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Gran Canaria.

Chenoll, J., Bonet, A., Ferrer-Gallego, P. P. (2020). Valoració de la implantació de noves poblacions translocades de l'endemisme ibèric altament amenaçat de la flora espanyola *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (*Cistaceae*). *Nemus*, 10, 124-145.

Gómez-Bellot, M.J., Sánchez-Blanco, M.J., Lorente, B., Ortuño, M.F. (2022). Estudio para el desarrollo de técnicas de conservación *ex situ* de *Cistus heterophyllus* a largo plazo. (Documento inédito). Departamento de Riego. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). Murcia.

Otero, A., Coello, A.J., Cano, E., Ferrer-Gallego, P.P., Ferrando-Pardo, I., Capó, M., Cardona, C., Robles, J., Vicente, M.J., Vargas, P., Fernández-Mazuecos, M. (2022). Estudio integral de la genética y filogeográfica de *Cistus heterophyllus*. III Simposio Anual de Botánica Española. Barcelona.

Robles Sánchez, J., Vicente Colomer, M.J., Sánchez Saorín, F. J., Cánovas Marín, L., Aguado López, M., Werner, O., Ros Espín, R. M. (2021). Rescate genético de la especie en situación crítica *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* frente a la hibridación con *Cistus albidus*. I Congreso Español de Botánica. Toledo.

Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000. Cumplimiento del Plan de Recuperación de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* en la Comunitat Valenciana. Informe 2023. Generalitat Valenciana. (Disponible en: <https://agroambient.gva.es/documents>).

Vicente, M.J., Martínez-Sánchez, J.J. (Eds.), (2018). La jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus*), una especie en peligro. Estado actual de conocimientos. Universidad Politécnica de Cartagena.

Werner, O., Ros-Espín, R.M. (2019). Parámetros de la genética de poblaciones de la jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*). (Documento inédito). Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia.

Werner, O., Ros-Espín, R.M. (2022). Identificación de individuos puros de jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*). (Documento inédito). Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia.

Agradecimientos

A las personas de las administraciones públicas, centros de conservación, agentes medioambientales, universidades y centros de investigación, consultoras medioambientales y empresas de servicios forestales, organizaciones no gubernamentales, propietarios de terrenos, ciudadanos, que trabajan con pleno convencimiento, esfuerzo y verdadera pasión para proteger, conservar, velar, estudiar, actuar o colaborar en la recuperación de la jara de Cartagena, como expresión singular de la naturaleza de la que formamos parte.



CONOCE MÁS
SOBRE LA JARA
DE CARTAGENA





REAL JARDÍN
BOTÁNICO

UAM
Universidad Autónoma

