

# INFORME TÉCNICO 09/2013

Conservación de *Medicago citrina*  
en la Comunitat Valenciana



Centro para la Investigación y Experimentación Forestal

Servicio de Vida Silvestre  
Dirección General de Medio Natural  
Noviembre 2013

## CONSERVACIÓN DE *Medicago citrina* EN LA COMUNITAT VALENCIANA.

### INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Desde la publicación del Decreto 70/2009 de 2 de mayo, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA), actualmente modificado por la Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la CITMA, el Servicio de Vida Silvestre dedica especial atención en la conservación de las especies que se incluyen en el Catálogo mediante programas específicos para la mejora del conocimiento del estado de las poblaciones y en determinados casos la conservación y recuperación de poblaciones naturales. En este informe se recopilan y evalúan los trabajos llevados cabo hasta la fecha, por la alfalfa arbórea (*Medicago citrina*), especie endémica ibero-baleares y en la actualidad catalogada como Vulnerable para el territorio valenciano.

Su área de distribución se reparte por las Islas Baleares (Cabrera, Ibiza y sus islotes), Islas Columbretes y el litoral norte de Alicante, donde su única población se localizó en el Illot de la Mona (Xàbia) por Luis Serra y colaboradores el 31 de mayo de 2000. Habita en roquedos litorales expuestos al hálito marino y bajo bioclima termomediterráneo seco. Las principales dificultades para la expansión de esta especie son el número reducido de ejemplares/poblaciones y el poco hábitat disponible para su implantación natural. En las Islas Columbretes desapareció de l'Illa Grossa con la ocupación por los fareros e introducción de animales domésticos, quedando refugiada en los islotes donde la amenaza más significativa reciente son los ataques de la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*), que destruyó la mayoría de ejemplares adultos a finales de la pasada década. Esta misma plaga causó aparentemente la muerte de los dos únicos ejemplares localizados en el continente, en la plataforma basal de los acantilados del Cap de Sant Antoni junto al Illot de la Mona.

### METODOLOGÍA

Los diferentes trabajos han sido y son abordados en colaboración entre el Servicio de Vida Silvestre y el Parque Natural El Montgó, y desde una perspectiva de conservación integral a través del modelo denominado “*in situ / ex situ / in situ*”.

Este modelo se inicia con trabajos *in situ*, de análisis demográficos de las poblaciones naturales conocidas, georreferenciación de los ejemplares, búsqueda de nuevos ejemplares/poblaciones y recolección de material de reproducción, en este caso, semillas, que son depositadas en el Banco de Germoplasma de Flora Silvestre – CIEF (conservación a corto-medio plazo) y en el Banco de germoplasma del Jardín Botánico de Valencia (conservación a largo plazo o colección base).

La segunda fase consiste en un manejo *ex situ* de la especie y se lleva a cabo principalmente en el CIEF. Un primer paso consiste en conocer en profundidad el ciclo biológico de la especie, desde la caracterización morfológica de las semillas (debido a la elevada variabilidad que muestran entre las diferentes poblaciones valencianas), pasando por la germinación, cultivo y viverización de las plantas cultivadas hasta llegar a la fase adulta y reproductora. Se han confeccionado huertos de progenies o plantas madre con el fin de poder abastecer grandes cantidades de material de reproducción y no interferir de manera recurrente en la dinámica de las poblaciones naturales.

La última fase consiste en la restitución en campo para aumentar el número de efectivos y su área de distribución.

## OBJETIVOS

**Conservación *in situ* (de primer paso):** Caracterizar, censar y cartografiar las poblaciones conocidas hasta la actualidad. Recolectar material de propagación (semillas) de las poblaciones naturales.

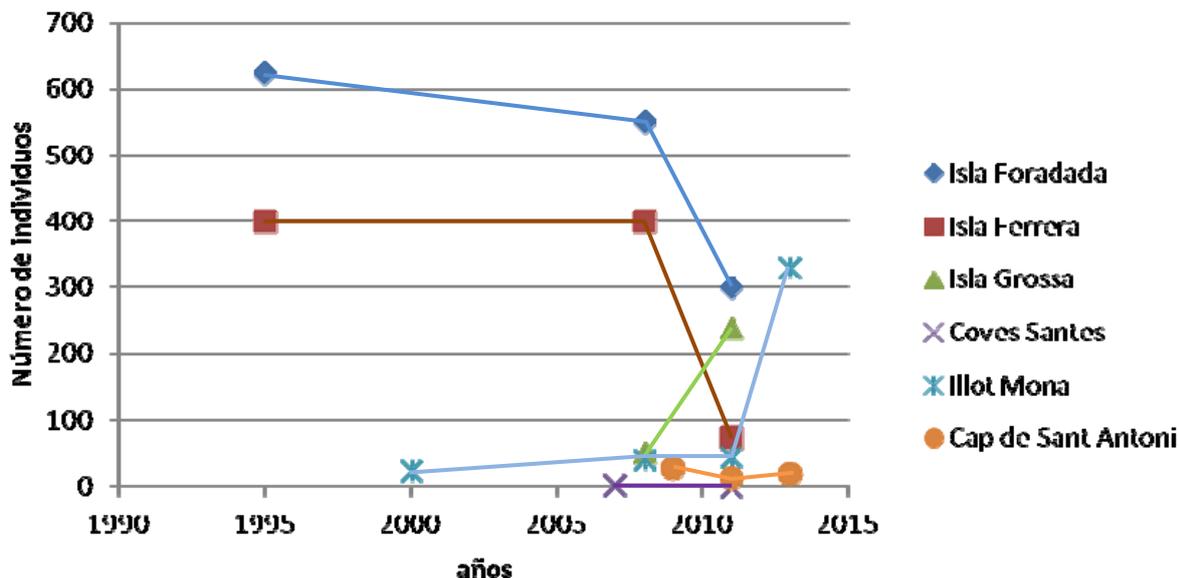
**Conservación *ex situ*:** Procesar, conservar y caracterizar el material recolectado. Establecer protocolos óptimos de germinación, cultivo y plantación. Producción de planta destinada a los trabajos de restitución en campo. Establecer huertos productores de semillas a partir de colecciones vivas representativas de las poblaciones naturales mantenidas *ex situ*. Estudio morfológico comparado mediante programas de morfometría geométrica de las semillas de las dos procedencias valencianas con poblaciones baleares y su comparación con otras especies filogenéticamente próximas y emparentadas del Mediterráneo (*M. arborea* aggr.).

**Conservación *in situ* (de segundo paso):** Creación y monitoreo de nuevas poblaciones en áreas del norte de la provincia de Alicante.

## RESULTADOS

**Conservación *in situ* (de primer paso):** En la Comunitat Valenciana la especie cuenta con dos poblaciones naturales:

- Islas Columbretes (Castellón). La especie se encuentra presente en tres islas del archipiélago; Isla Ferrera con 74 individuos censados en 2011, Isla Foradada con 301 individuos censados en 2011, e Isla Grossa, donde a mediados del siglo pasado había desaparecido según lo indicado por Emilio Laguna y Juan Jiménez en 1994, realizándose trabajos de reintroducción con material genético de las otras dos islas, en 2011 se censaron 238 individuos. Debido al estado de conservación que tiene la especie en este lugar la gestión activa de esta población depende del propio parque. En una reunión mantenida con técnicos del parque en el año 2012 se concretó que la conservación de germoplasma se realizaría por el Servicio de Vida Silvestre así como el asesoramiento para la recolección y cultivo, mientras que la producción de planta se realizaría *in situ* y las plantaciones por los técnicos del propio parque.
- Illot de la Mona (Alicante). Esta población se encuentra dentro de una microrreserva de flora y del LIC y Parque Natural El Montgó. En la actualidad cuenta con un total de 30 ejemplares adultos reproductores y aproximadamente 280-300 plántulas/juveniles. En el momento de su descubrimiento en el año 2000, esta población contaba con 23 individuos, de los que 5 tenían un tallo leñoso de unos 2 cm de diámetro, y el resto plantas mucho menos desarrolladas, entre las que algunas, con muy pocas hojas, alcanzaban solamente 3-4 cm de altura.



**Figura 1.** Censos realizados en las diferentes poblaciones de *Medicago citrina* durante el periodo 1995-2013. En color azul aparecen las poblaciones restituidas.

**Conservación *ex situ*:** Lotes de semillas conservados en el Banco de Germoplasma-CIEF: En la actualidad se conservan en la colección activa (a 4 °C), 8 lotes de la población Illot de la Mona y 10 lotes con material de Islas Columbretes. También se disponen de duplicados de algunos de estos lotes que están conservados en la colección base (-20 °C), que en concreto son: 6 lotes para Islas Columbretes y 2 para Illot de la Mona (Tabla 1). En cada accesión se conserva germoplasma del máximo de ejemplares reproductores accesibles que constituyen las poblaciones naturales. Para la conservación de las semillas, éstas fueron previamente deshidratadas hasta aproximadamente un 3,5% (quasi-ultradeseccación) de contenido de humedad interna (Figura 2). Una vez alcanzado este nivel de humedad fueron depositadas en viales de vidrio transparente cerrados herméticamente junto a perlas de gel de sílice.

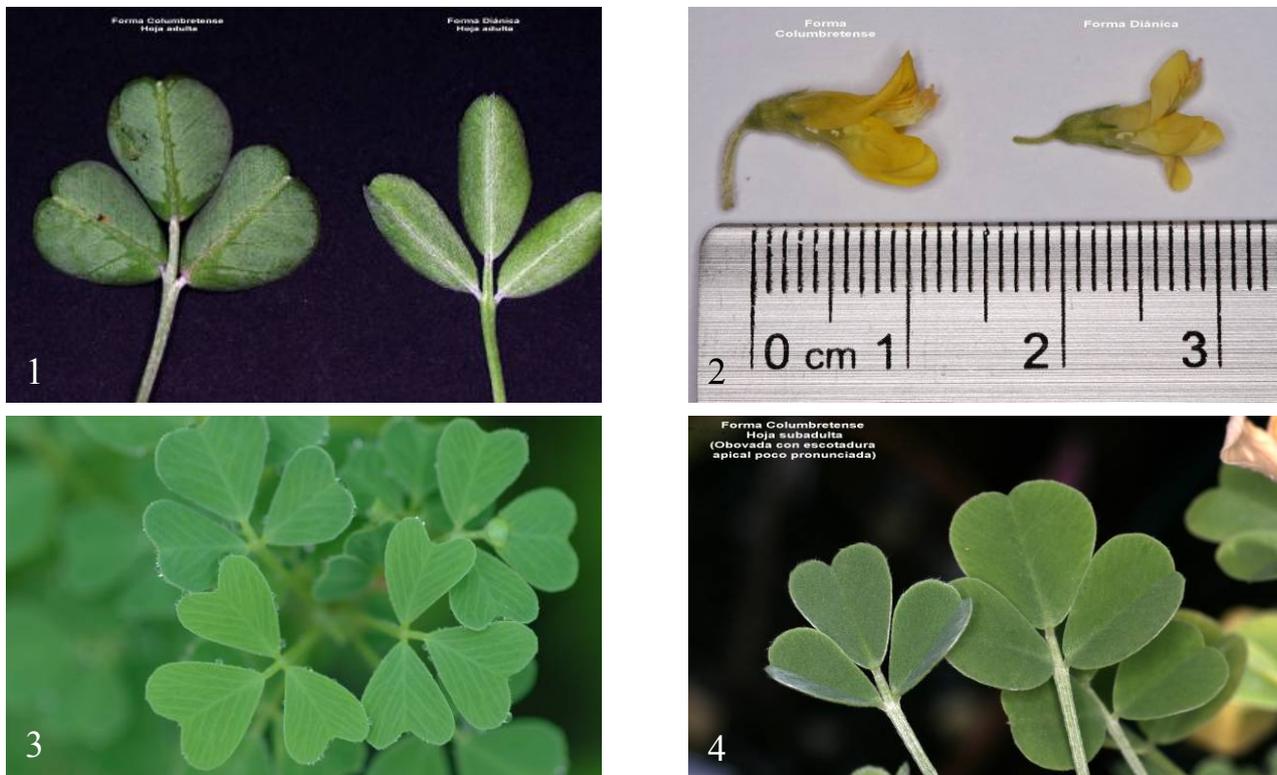
**Tabla 1.** Extracto de información obtenido a partir de la base de datos que registra la información referente a la procedencia de las semillas y su trazabilidad. Colección activa del banco de germoplasma CIEF.

Código accesión	Unidad de seguimiento	Origen	Fecha recolec.	Peso (g)	Nº semillas	Peso 100 semillas	% viabilidad
A247	Illot de la Mona	Población natural	16-06-05	1,5183	111	1,3736	95
A733			02-05-08	6,986	414	1,687	92
A248	Illot de la Mona	Huerto semillero	23-06-09	19,958	1.486	1,47	98
A576			03-09-09	16,325	1.143	1,428	97
A839			19-05-11	1063,878	69.445	1,486	99
A836			30-05-12	76,712	4.421	1,735	91
A838			14-06-12	204,308	10.533	1,765	100
A897			01-06-13	8,208	546	1,501	97
C133	Illa Grossa- Columbretes	Población natural	16-09-94	9,084	408	2,2163	99
C129	Illa Foradada- Columbretes	Población natural	19-09-94	2,112	99	2,1329	100
C134	Illa Grossa- Columbretes	Población natural	14-06-95	1,618	67	2,414	95
C130			25-06-96	3,4732	183	1,879	100
C132	Islas Columbretes	Población natural	23-06-98	2,0499	99	2,0706	98
C128	Illa Grossa- Columbretes	Población natural	22-06-05	6,756	300	2,203	98
C131	Illa Ferrera- Columbretes	Población natural	21-06-07	0,181	10	1,81	100
C135	Illa Grossa- Columbretes	Población natural	21-06-07	25,360	1.167	2,172	91
C373	Illa Grossa- Columbretes	Huerto semillero	03-09-09	25,333	1.772	1,460	100
C327	Illa Grossa- Columbretes	Población natural	19-04-11	8,856	411	2,150	100

**Colecciones de planta viva en condiciones *ex situ*. Huertos productores:** En la actualidad existen dos colecciones de planta viva: una colección-huerto en el centro de interpretación del Parque Natural del Montgó (Dénia) y otra en el CIEF. La colección del parque se compone de varios individuos obtenidos de semilla procedente de Illot de la Mona. La colección del CIEF, cuenta con 10 ejemplares de Illot de la Mona y de 8 de Islas Columbretes.

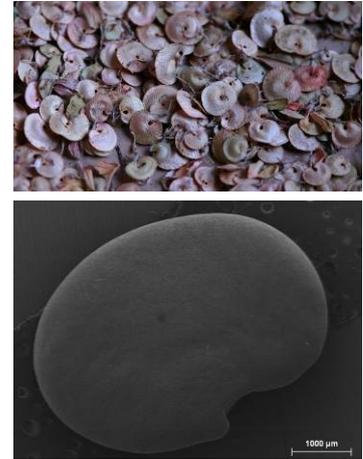
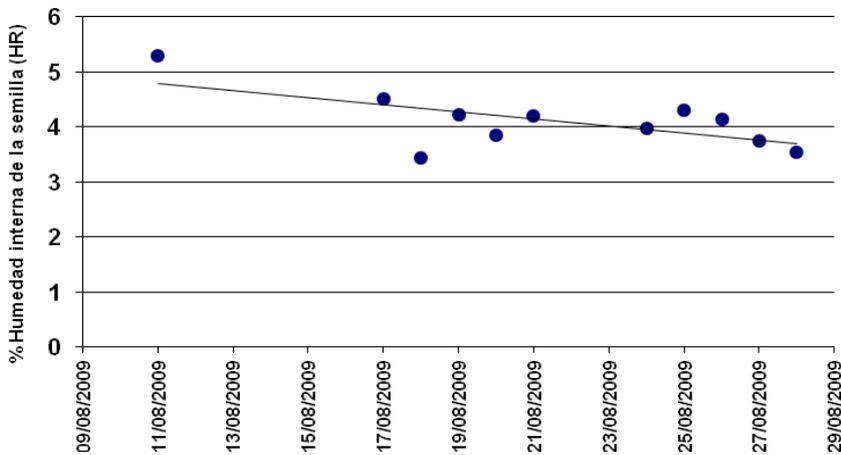
Por las diferencias morfológicas observadas por el equipo del CIEF entre los ejemplares de las poblaciones conocidas, se sospecha fundadamente que el material alicantino debería constituir una variedad o subespecie diferente de la que existe en Columbretes y Baleares. Esta hipótesis se está testando actualmente por especialistas del Centro para la Conservación de la Biodiversidad de la Universidad de Cagliari (Cerdeña), que disponen de novedosos sistemas analíticos para este tipo de estudios comparativos, sobre todo en semillas (Figura 2). En consecuencia, y teniendo en cuenta que la producción de semilla en Columbretes es abundante y no requiere imperativamente de un huerto-semillero, las plantas del CIEF se dedican a obtención de semilla mixta (Columbretes-Xàbia) para futuros estudios de trazabilidad de caracteres morfológicos que requieran los investigadores colaboradores, así como a la obtención de ejemplares para uso didáctico. En el caso

de Dénia, las plantas mantenidas *ex situ* tienen función de huerto-semillero para obtener accesiones para el banco de germoplasma, ya que la propia producción natural de semilla del Illot de la Mona es suficiente para abastecer producciones con destino a plantaciones *in situ*.



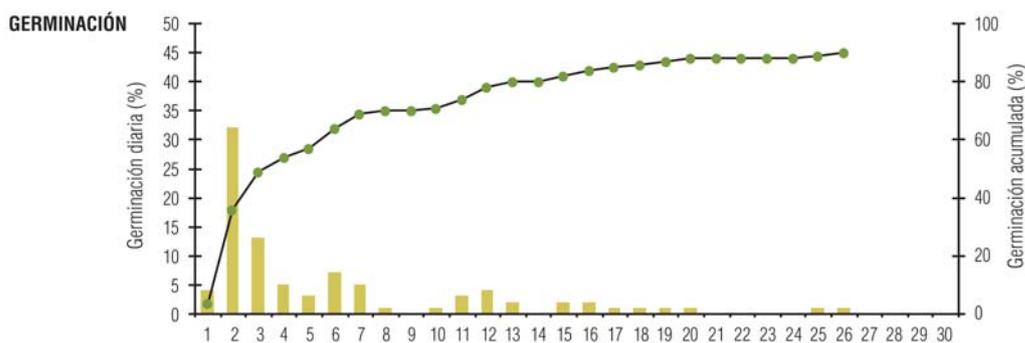
**Figura 2.** Diferente morfología registrada entre las poblaciones de *Medicago citrina*. 1). Izquierda; tipo de hoja adulta de la forma de Columbretes, derecha; hoja adulta de la forma de Illot de la Mona. 2). Izquierda; flor de la forma de Columbretes, derecha; flor de Illot de la Mona. 3) Hojas de planta adulta de la forma de Illot de la Mona. 4) Hojas de planta adulta de la forma de las Islas Columbretes.

**Caracterización de las semillas recolectadas:** Las recolecciones de semillas se realiza durante los meses de abril hasta septiembre, dependiendo del año, procediendo tanto de las poblaciones naturales como de los huertos-semillero. Las brigadas del servicio de Vida Silvestre y técnicos de los parques naturales son quienes recolectan el material en la mayoría de las ocasiones. Una vez que llega el material al CIEF, es procesado y caracterizado. La extracción de las semillas se realiza manualmente. Los lotes permanecen un mes aproximadamente en la cámara de deshidratación (Figura 3). La germinación y cultivo en vivero de planta para ser introducida en campo se realiza a partir de material deshidratado y conservado en la colección activa. Toda la información sobre la trazabilidad es registrada en la base de datos del Banco del germoplasma CIEF (Tabla 4, colección activa). Asimismo, se realiza una caracterización morfológica de los frutos y también de las semillas, estas últimas representan la unidad de conservación para la especie.



**Figura 3.** Pérdida de humedad interna de las semillas de *Medicago citrina* en la cámara de deshidratación del CIEF a lo largo del tiempo (20 días) tras su recolección de la planta.

**Análisis de viabilidad para los lotes recolectados y conservados:** A partir de la selección al azar de una muestra de 100 semillas del total de cada lote, se han realizado durante el período 2009-2013 ensayos de germinación bajo condiciones determinadas (luz y temperatura) que fueron previamente definidas a partir de los resultados más óptimos obtenidos en anteriores experiencias de germinación (Figura 4). Para algunos lotes sólo se realizaron ensayos de viabilidad a partir de ensayos de tetrazolio. Los resultados de la viabilidad de cada lote están indicados en la Tabla 1.

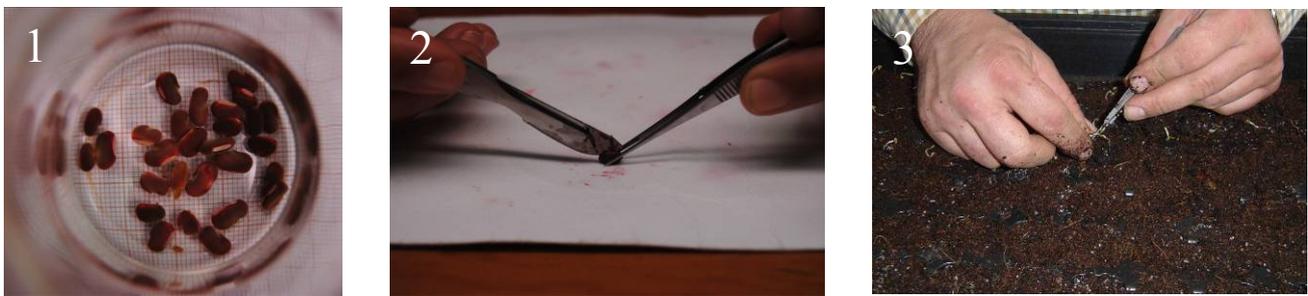


**Figura 4.** Germinación de un lote recolectado de semillas de *Medicago citrina* en Illot de la Mona, curva de germinación del protocolo óptimo establecido para esta especie.

Atendiendo a los resultados obtenidos de las experiencias de germinación se establecieron dos protocolos óptimos de germinación en función del origen de las semillas, población natural o huerto semillero. Para las semillas procedentes de poblaciones naturales el protocolo óptimo es un pretratamiento de escaldado (agua hirviendo) sobre las semillas, dejándolas imbibir 24 horas en agua destilada y posterior cultivo en cámaras germinadoras a 20 °C 12/12 horas luz/oscuridad,

alcanzándose porcentajes finales de germinación superiores al 90%. Para semillas cuyo origen son plantas madre cultivadas *ex situ*, el protocolo óptimo varía pues según nuestros datos éstas semillas no necesitan ningún pretratamiento previo para su germinación. Las condiciones de temperatura y fotoperiodo son las mismas que en el caso anterior. No obstante, en todos los casos se alcanzan porcentajes finales de germinación superiores al 90%.

Las semillas germinadas son repicadas a contenedores de producción de planta (tipos QP35, QP96, QP50 y macetas) con sustrato (turba, fibra de coco y perlita) para su cultivo y viverización en el CIEF. Los sustratos se someten a controles regulares para eliminación de hierbas adventicias, cuyas semillas pueden estar incluidas en los materiales naturales utilizados (turbas negra y rubia, fibra de coco).



**Figura 5.** (1) Semillas imbibidas en Tetrazolio. (2) Corte para evaluar la viabilidad. (3) Repicado de semillas pre-germinadas en contenedores QP.

**Conservación *in situ* (de segundo paso):** Se han realizado plantaciones entre el Servicio de Vida Silvestre y el Parque Natural El Montgó desde el año 2009 hasta 2013 para crear una nueva población dentro de la microrreserva del Cap de Sant Antoni (Tabla 2). Las plantas provienen de semillas germinadas procedentes de la población natural Illot de la Mona y cultivadas en el CIEF y en las instalaciones del propio parque. Asimismo, se han realizado siembras a partir de semillas pre-germinadas.

En el año 2009 se realizó una siembra con semillas previamente hidratadas y al mismo tiempo se plantaron 27 ejemplares. En el año 2012 se volvió a reforzar la población plantando un total de 190 ejemplares y recientemente, en 2013 se han plantado 218 ejemplares. En todos los casos, se ha plantado en otoño con ejemplares de una savia, se han realizado asimismo riegos de apoyo. El seguimiento de los individuos se ha realizado a partir de su georreferenciación (Tabla 3).



**Figura 6.** Plantas introducidas en Illot de la Mona producidas en contenedores QP 330 cc (1); ejemplar plantado en 2009 todavía juvenil en 2013 (2) y ejemplar plantado en 2009 adulto reproductor en 2013 (3), semillas producidas por las plantas introducidas en 2013 (4) y plántulas aparecidas a partir de estas semillas (5).

**Tabla 2.** Plantaciones realizadas en el periodo 2009-2010 con *Medicago citrina* en la microrreserva Cap de Sant Antoni. Pl.: plantación.

Fecha	Actividad	Número	Monitoreo. Supervivencia (%)
25-11-2009	Plantación 1*	27	-
10-01-2010	Seguimiento pl.1	27	100%
5-07-2011	Seguimiento pl.1	11	40,74%
10/11/18-02-2012	Plantación 2	190	-
18-02-2012	Seguimiento pl.1	11	40,74%
21-07-2012	Seguimiento pl.1+2	19 (11 pl1 + 8 pl.2)	8,75% (40,74% pl.1 y 4,21% pl.2)
19-11-2013	Plantación 3	218	-
	Seguimiento pl.1+2	19 (11 pl1 + 8 pl.2)**	8,75%

\*El 25 de noviembre de 2009 se sembraron un total de 2.500 semillas pre-germinadas, sin embargo, el primer censo realizado (10-01-2010) solo se observaron 65 plántulas, pero en julio de 2011 no habían logrado sobrevivir ninguna

\*\*Se han contabilizado un total 17 plántulas procedentes de semillas de nuevo reclutamiento a partir de los ejemplares introducidos en 2009.



**Figura 7.** Superficie donde se han plantado los ejemplares de *M. citrina* en el Cap de Sant Antoni. En amarillo los ejemplares supervivientes de los plantados en 2009 (trazado verde) y en 2012 (trazado rojo) (Superficie total: 45,49 m<sup>2</sup>); en azul superficie en la que se distribuyen las plantas introducidas en 2013 (Superficie total: 1.043,8 m<sup>2</sup>).

**Tabla 3.** Caracterización de los ejemplares establecidos en la nueva población creada de Cap de Sant Antoni

Ejemplar	Estado	Altura (cm)	Año de plantación
1	Juvenil	65	2012
2	Juvenil	45	2012
3	Juvenil	100	2012
4	Juvenil	46	2012
5	Juvenil	62	2012
6	Juvenil	85	2012
7	Juvenil	90	2012
8	Juvenil	105	2012

9	Juvenil	78	2009
10	Juvenil	43	2009
11	Juvenil	47	2009
12	Juvenil	23	2009
13	Juvenil	27	2009
14	Juvenil	41	2009
15	Adulto reproductor	130	2009
16	Juvenil	47	2009
17	Juvenil	25	2009
18	Juvenil	29	2009
19	Juvenil	22	2009



**Figura 8.** Visita de los estudiantes de CC. Biológicas de la Universidad de Salamanca (noviembre 2013) en la que se mostraron los trabajos realizados con *M. citrina* y *Silene hifacensis* dentro de la microrreserva Cap de Sant Antoni.

## CONCLUSIONES

1. *Medicago citrina* es una especie cuya área de distribución actual en la Comunitat Valenciana está confinada a dos territorios insulares: Islas Columbretes e Illot de la Mona. Esta situación condiciona la colonización de nuevas áreas para aumentar de manera natural su distribución.
2. Esta especie produce una gran cantidad de semilla y de gran calidad (germinación y viabilidad superior siempre al 90%.) Sin embargo, existe cierta diferencia en la germinación y el pretratamiento necesario, posiblemente dependiente del origen de las semillas (población silvestre vs. huerto semillero) debido al grosor de las cubiertas seminales tal vez condicionado por las condiciones ambientales en las que viven las plantas productoras.
3. La población de Columbretes se mantiene estable con un gran número de individuos, mientras que la población Illot de la Mona, desde la eliminación de las ratas en 2010 y 2011 debido a los daños que causaba a los ejemplares de *Silene hifacensis*, ha provocado un

aumento considerable del número de plántulas e individuos juveniles contabilizados en 2013. Se ha observado que las ratas recolectaban las semillas y las acumulaban en sus madrigueras.

4. Los trabajos de conservación con esta especie se han centrado durante los últimos años en el manejo de su germoplasma y la introducción de ejemplares cultivados en la microrreserva Cap de Sant Antoni, dentro del LIC y Parque Natural del Montgó.
5. La población creada de *M. citrina* a partir de germoplasma de Illot de la Mona se mantiene con un total de 19 individuos que han sido plantados entre 2009 y 2012. En 2013 se ha reforzado la población con un total de 218 plantas.
6. Las siembras no han sido exitosas por el momento, aunque recientemente se han contabilizado un total de 17 plántulas procedentes de semillas producidas por un ejemplar plantado en 2009. Parte del éxito de las plantaciones depende de los riegos de apoyo que reciben las plantas durante los primeros meses.

Servicio de Vida Silvestre

Noviembre de 2013