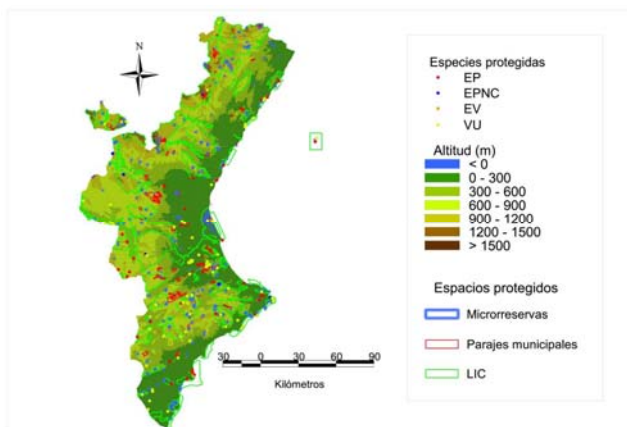
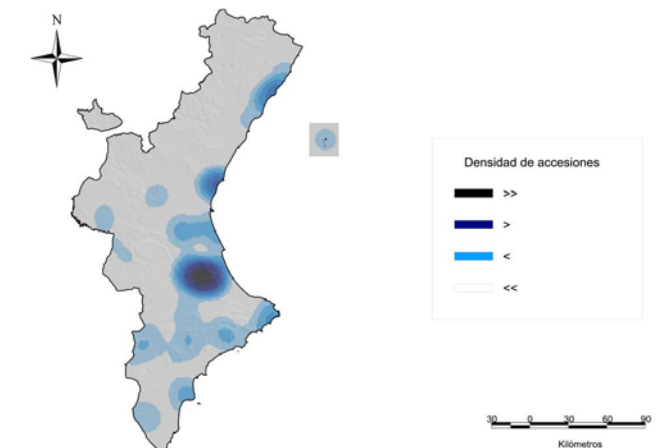
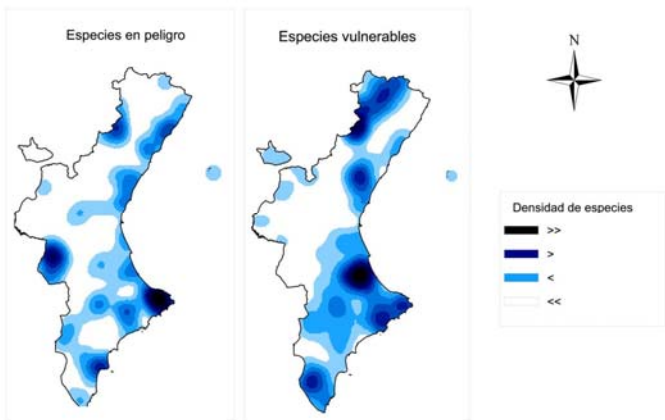


# TRABAJOS DE GEORREFERENCIACIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE FLORA SINGULAR DEL CIEF



SERVICIO DE VIDA SILVESTRE - CIEF  
Febrero 2013

# **GEORREFERENCIACIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE FLORA SINGULAR DEL CIEF**

## **ANTECEDENTES**

Los SIG (Sistemas de Información Geográfica) han modificado sustancialmente las metodologías de trabajo en conservación de flora amenazada en los últimos años, resultando actualmente una herramienta habitual para la toma de datos poblacionales, representación y cálculos de áreas de ocupación, etc. En el mismo sentido permiten la georreferenciación y localización detallada de los perímetros de plantación u otras actividades relacionadas con la gestión in situ de la flora amenazada. Sin embargo, sus aplicaciones a la información del material vegetal mantenido ex situ apenas si han sido desarrolladas, y en general se carece de trabajos de referencia en el ámbito valenciano y nacional en esta materia.

La cantidad de lotes acumulados a través de accesiones en la sección del CIEF del Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana, progresivamente recolectados y procesados entre 1995 y 2012 a lo largo de todo el territorio de la Comunitat Valenciana, permite plantear la obtención de información georreferenciada, incluyendo el establecimiento de mapas de densidad de recolección que permitan estimar áreas con mayor concentración de esfuerzos, relación de dichos esfuerzos con la distribución de las especies amenazadas, etc.

Hacia el último trimestre de 2012, se planteó la posibilidad de iniciar la georreferenciación de lotes del Banco de Germoplasma (BG) del CIEF, dependiente del Servicio de Vida Silvestre (SVS), de modo que con el complemento de trabajos a realizar en 2013, algunas de las estimaciones indicadas en el párrafo anterior puedan llegar a realizarse en un futuro breve.

## **DIFICULTADES METODOLÓGICAS**

Al iniciar la tarea de revisión de los lotes para la posible explotación de sus datos geográficos, se localizaron diversos problemas, entre otros:

- Falta de georreferenciación, sobre todo en lotes antiguos.
- Referencias a escala poco útil (p.ej. 10x10 km)
- Referenciación sólo referida al huso UTM 30, tal y como se realizaba hasta hace pocos años en la cartografía oficial de la Generalitat.
- Indicaciones geográficas que no cuadran bien con los sitios reales donde se localizan las especies (a menudo unidades actuales de seguimiento poblacional), debido a errores de consignación de datos o al empleo de 'datums' diferentes de la cartografía UTM.

Los problemas anteriores son especialmente notables en los lotes más antiguos (años 90 y primera mitad de la pasada década), y en general su resolución es una cuestión de concentración temática de esfuerzos (revisión de la cartografía y sus nomenclátor toponímicos, localización de antiguos recolectores de las muestras y consultas personalizadas para relocalizar con exactitud cada sitio de recogida de semillas, etc.).

También genera problemas técnicos la asignación de las recolecciones a cuadrículas UTM o coordenadas concretas, cuando éstas se han realizado sobre enclaves territoriales amplios –p.ej. con baja densidad de una especie concreta a recolectar- o siguiendo trazados lineales largos mediante transectos, en cuyo caso deben calcularse centroides o acudir a otros modelos de obtención de datos simplificados.

En el caso de la asociación de datos (p.ej. lotes recolectados frente a pertenencia a la red Natura 2000) a menudo hay que afinar los datos cuando la georreferenciación inicial corresponde a cuadrículas UTM que corresponden a la línea perimetral del espacio protegido.

Finalmente, el problema más difícil, aún en fase de resolución, es el derivado de la rasterización u otros procesos informáticos asociados a los tipos de información (puntos, cuadrículas, polígonos). Incluso con las mejoras correspondientes de los datos, corrigiendo sus fallos de origen, debe elegirse entre el uso de centroides, cuadrículas UTM 1x1 km o una combinación de ambos cuando es posible.

## **OBJETIVO**

En 2012 se planteó como nueva actividad interna del CIEF iniciar la georreferenciación de la información asociada al Banco de Germoplasma para las especies incluidas en los anexos I al III del Decreto 70/2009 del Consell, lo que implica el procesamiento de los datos para las plantas catalogadas En peligro de extinción (EP) y Vulnerables (VU), Protegidas no catalogadas (PNC) y vigiladas (VI). Además se planteaba incluir para cada registro si la recolección se realizó dentro de la Red Natura 2000, microrreservas de flora u otros espacios protegidos, afinando aquellos en los que de la información de la cuadrícula de origen no podía asegurarse que la recolección se hubiese realizado parcial o totalmente dentro del perímetro des lugar objeto de protección.

La actividad de 2012 se ha planteado como una primera aproximación a datos globales, que permita establecer un marco de referencia para años venideros, en los que se irían añadiendo tanto los nuevos lotes como aquellos antiguos para los que se haya podido obtener una georreferenciación más afinada de aquellos lotes en los que se pueda obtener mejor información (a través de entrevistas con los recolectores, visitas a las zonas de recogida de las semillas en caso necesario, etc.)

El trabajo se ha desarrollado con los materiales existentes en el CIEF, por lo que quedan excluidas del análisis las especies acuáticas y helechos, grupos cuya gestión se lleva desde el Centro de Investigaciones Piscícolas de El Palmar. Deben excluirse también las especies marinas (*Posidonia oceánica*), y los briófitos (*Riella helicophylla*). A cambio, el Banco de Germoplasma del CIEF sí que pretende abarcar efectivos de semillas de las especies extinguidas terrestres, a fin de garantizar su reintroducción. Los datos de partida corresponden a la colección activa, ya que los materiales de la colección base suelen corresponder a duplicados, accesiones de los mismos lotes de los que ya existen una o más accesiones en la primera citada.

Para abordar esta fase inicial del trabajo se han establecido dos prioridades:

-Desarrollar la georreferenciación, de los lotes más recientes a los más antiguos, ya que en los recolectados en los últimos años se poseía ya con más facilidad la información y podía avanzarse con más rapidez para establecer una base sólida del trabajo.

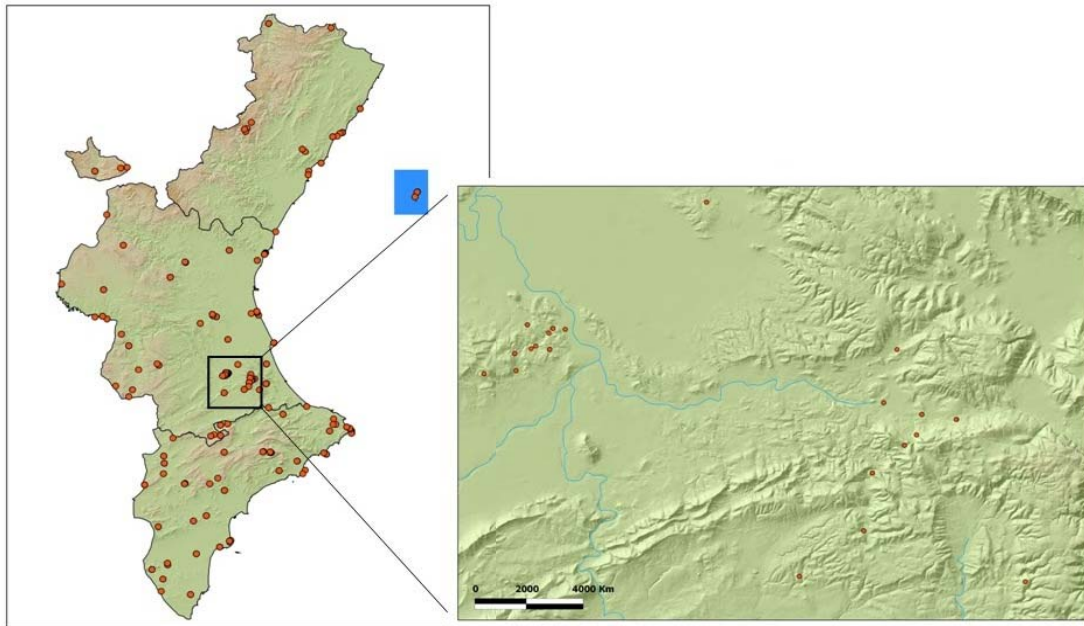
-Dar prioridad a las especies del Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas (CVEFA), esto es, a las categoría EP y VU, atendiendo tanto a su mayor relevancia y conveniencia de información de datos, como a la coincidencia de mayor actividad en los últimos años (desde la aprobación del Decreto 70/2009), y por tanto con el carácter indicado en el párrafo precedente.

## **METODOLOGÍA**

Los datos se han georreferenciado en proyección UTM a la máxima precisión posible en Datum ETRS89, así como nivel de cuadrícula de 1x1 km. En el caso de polígonos el dato utilizado ha sido el del centroide. La georreferenciación está referida a lotes (unidades de recolección) en vez de a accesiones (unidades de envasado final).

El trabajo se ha desarrollado en el CIEF con apoyo del alumno de la Facultad de Geografía de Valencia que ha efectuado sus prácticas formativas en el centro.

El programa de información geográfico empleado es gvSIG. Las representaciones cartográficas permiten la expresión de resultados simples (p.ej. mapa nº 1) o de superposición decapas de información (ver más adelante mapas nº 2 y 3), pero aún se está ensayando la obtención de futuros mapas de densidades de recolección, zonas de concentración de especies, etc., ya que su generación está pendiente de abordar problemas asociados al uso conjunto de datos de puntos y cuadrículas.



**Mapa 1.-** Ejemplo de georreferenciación de algunos de los registros de la base de datos de accesiones de germoplasma de flora singular conservados en el CIEF, seleccionando la suma de todas las especies del Decreto 70/2009 en territorios concretos.

## RESULTADOS

### Número de lotes y especies

Los datos del nº de lotes analizados en esta primera etapa se expresan en la tabla nº 1. El número total de lotes ha sido de 453 (40,9% del total de la colección activa). Si los datos se aplican sólo a las especies catalogadas, se han georreferenciado 435 lotes de un total disponible de 741, lo que implica el 58,7% del total.

Tabla nº 1. Datos del nº de lotes georreferenciados en la primera fase de trabajos, desarrollada en el CIEF en el último trimestre de 2012

<b>Categoría</b>	<b>Nº lotes</b>	<b>Nº lotes georreferenciados</b>	<b>%</b>
EPE	279	159	57,0
VU	462	276	59,7
PNC	153	10	6,5
VI	213	8	3,8
SUMA	1107	453	40,9

En la tabla nº 2 figura la información en relación a las especies, en vez de a los lotes. El porcentaje de especies con uno o más lotes ya georreferenciados respecto a aquellas de las que se tiene disposición de semillas alcanza un valor reducido, por la alta cantidad de lotes conservados para especies raras, consideradas amenazadas en el pasado, pero no incluidas en el CVEFA –es decir, las protegidas por las otras dos categorías inferiores del Catálogo-. Por el contrario, si los datos se centran sólo en las especies más amenazadas, incluidas en el CVEFA, los resultados alcanzados son mucho más notables; se

trata en tal caso de 68 lotes que representan al 93,2% de las especies catalogadas con muestras en el Banco de Germoplasma del CIEF, y al 54,4% del total de catalogadas del Decreto 70/2009.

Tabla nº 2. Datos del nº de especies a los que se refieren los trabajos de georreferenciación abordados en el Banco de Germoplasma (BG) del CIEF

Categoría	Nº especies	Nº especies con lotes	%	Nº especies con lotes georref.	%
EPE	42	27	52,4	22	81,5
VU	83	46	55,4	46	100,0
PNC	109	29	5,5	6	20,7
VI	164	43	0,6	1	2,3
<b>TOTAL</b>	<b>398</b>	<b>145</b>	<b>18,9</b>	<b>75</b>	<b>51,7</b>

Conviene recordar que el hecho de que una especie tenga lotes georreferenciados no implica que todos ellos lo estén; si se comparan los datos de las tablas 1 y 2, puede observarse por ejemplo que de las 46 especies VU que hay en el BG, el 100% de ellas tienen al menos 1 lote georreferenciado pero sólo el 59,74% de esos lotes lo están.

### Relación con los espacios protegidos

En la tabla nº 3 se exponen los datos generales de situación de especies y lotes respecto a los tipos de terrenos, divididos inicialmente en 2 grandes grupos: no protegidos y protegidos (ver luego desglose específico en los párrafos siguientes). Se han excluido del análisis las Reservas de Fauna.

Tabla nº 3: Número de especies y lotes georreferenciadas del Banco de Germoplasma del CIEF, distribuidas en función de los tipos de espacios (protegidos vs. no protegidos). Entre paréntesis, porcentajes alcanzados en cada tipo para cada nivel de protección de las especies.

Categoría	Nº Especies			Nº lotes		
	En sitios no protegidos	En sitios protegidos	Total	En sitios no protegidos	En sitios protegidos	Total
EP	7 (31,8)	15 (68,2)	22	31 (21,4)	128 (78,6)	159
VU	21 (45,6)	25 (54,3)	46	113 (40,9)	163 (59,1)	276
PNC	2 (33,3)	4 (66,7)	6	4 (40,0)	6 (60,0)	10
VI	0 ( 0,0)	1 (100,0)	1	0 ( 0,0)	8 (100,0)	8
<b>TOTAL</b>	<b>30 (40,0)</b>	<b>45 (60,0)</b>	<b>75</b>	<b>148 (32,7)</b>	<b>305 (67,3)</b>	<b>453</b>

Aunque se indican los valores para las categorías PNC y VI a título informativo, los datos tienen escaso valor para esos grupos de protección porque no han sido priorizados a la hora de la georreferenciación. A cambio, puede preverse que los al introducir en el futuro en el caso de las especies catalogadas, a medida que se añadan datos de nuevos lotes o se vayan georreferenciando los más antiguos, no se producirán cambios sustanciales en los porcentajes expresados. Como puede observarse los valores obtenidos son más altos para

las especies EP, exhibiendo una proporcionalidad distinta a la de las tablas nº 1 y 2; ello implica que, con gran probabilidad, tales especies están ya de por sí mejor 'capturadas' por la red Natura 2000 y las redes de ENP y microrreservas.

Tabla nº 4. Datos del nº de lotes a los que se refieren los trabajos de georreferenciación abordados en el Banco de Germoplasma (BG) del CIEF, distribuidos por tipos de terrenos protegidos en los que se localizan. Entre paréntesis, porcentajes respecto del total de lotes georreferenciados para la categoría de protección de especies (columna 3ª, tabla nº 1).

Tipo de Espacio	Nº lotes					
	EP	VU	PNC	VI	CVEFA*	TOTAL
LIC	110 (69,2)	131 (47,5)	5 (50,0)	8 (100,0)	241 (55,4)	254 (56,1)
ZEPA	106 (66,7)	129 (46,7)	5 (50,0)	8 (100,0)	235 (54,0)	248 (54,7)
Parque Natural	57 (35,8)	33 (12,0)	3 (30,0)	0 (0,0)	90 (20,7)	93 (20,5)
Paraje N. Munic.	23 (14,5)	49 (17,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	72 (16,6)	72 (15,9)
Paisaje Protegido	1 (0,6)	6 (2,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (1,6)	7 (1,6)
Microrreserva	57 (35,9)	70 (25,4)	4 (40,0)	8 (100,0)	127 (29,2)	139 (30,7)

\* La columna CVEFA incluye los datos para la suma de las categorías EP y VU, para los que el número de referencia de lotes para el cálculo de los porcentajes es 435

En cuanto a la relación entre los lotes y especies georreferenciados y cada uno de los diferentes tipos de espacios protegidos tratados, las tablas nº 4 y 5 aportan los ilustrativos para cada caso. No se utilizan datos-suma para cada columna, dado que los diferentes tipos de espacios protegidos no son excluyentes entre sí (p.ej. la mayoría de superficie de los parques naturales está en Red Natura 2000 como LIC, ZEPA o coincidencia de ambas figuras).

Considerando por su mayor interés los datos de las especies catalogadas (CVEFA) puede observarse que más de la mitad de los lotes (tab. nº 4) están referidos a espacios de la red Natura 2000, y los recolectados en microrreservas representan casi el 30%. Para los tipos 'mayores' de espacios protegidos (los que tienen mayor representación numérica como los de Red Natura 2000, Parque Naturales y Microrreservas de Flora) tiende a darse una clara relación de proporcionalidad entre la cantidad de lotes de especies EP y VU, estando siempre mejor representados los EP (en torno a un 140% sobre los VU), a pesar de que el número de lotes posee una proporción contraria (276 lotes georreferenciados VU frente a 159 EP). En consecuencia, se aprecia una mayor tendencia a la concentración de las recolecciones en las especies de mayor categoría de protección.

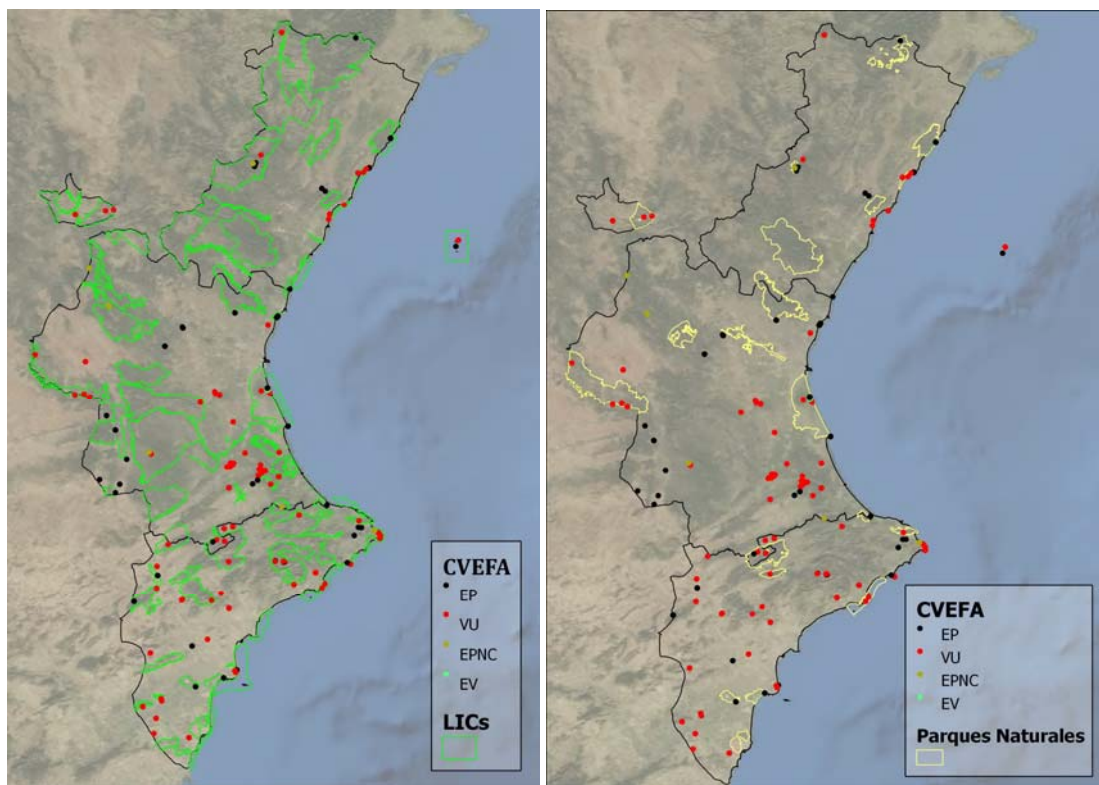
En la tabla nº 5 se aportan datos similares pero para las especies aunque en este caso las relaciones de proporcionalidad no son tan afinadas como en el caso anterior, debido obviamente a razones biológicas (de ubicación de las especies y sus poblaciones, y no de la voluntad del recolector para recoger muestras con mayor intensidad sobre una especie concreta; tales repeticiones de recolección, usualmente recomendadas, no tienen incidencia en la tabla nº 4). Reduciendo los resultados a grandes números, puede decirse que en torno al 70% de las especies de las que se han georreferenciado los lotes tienen

representación en la red Natura 2000, y cerca del 50% lo hacen en microrreservas de flora.

Tabla nº 5. Datos del nº de especies a los que se refieren los trabajos de georreferenciación abordados en el Banco de Germoplasma (BG) del CIEF, distribuidos por tipos de terrenos protegidos en los que se localizan. Notaciones y acotaciones similares a las de la tabla nº 3.

Tipo de Espacio	Nº lotes					
	EP	VU	PNC	VI	CVEFA*	TOTAL
LIC	16 (72,7)	34 (73,9)	3 (50,0)	1 (100,0)	50 (73,5)	54 (72,0)
ZEPA	15 (68,2)	33 (71,7)	3 (50,0)	1 (100,0)	48 (70,6)	52 (69,3)
Parque Natural	5 (22,7)	7 (15,2)	1 (16,7)	0 (0,0)	12 (17,7)	13 (17,3)
Paraje N. Munic.	7 (31,8)	12 (26,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	19 (27,9)	19 (25,3)
Paisaje Protegido	1 (4,6)	3 (6,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (5,9)	4 (5,3)
Microrreserva	12 (54,6)	20 (43,5)	2 (33,3)	1 (100,0)	33 (48,5)	35 (46,7)

La mayor superficie de la red Natura 2000 (LIC y ZEPA) respecto a los tipos concretos de espacios protegidos (Parque Natural, Paraje Natural Municipal, Paisaje Protegido) es probablemente la razón de los mayores porcentajes de especies y lotes (ver mapa nº 2).



Mapa nº 2.- Representación de datos de los lotes georreferenciados respecto a los límites de algunos de los tipos de espacios protegidos (LIC y Parques Naturales)

Frente a lo anterior, y a pesar de su escasa dimensión, las Microrreservas de Flora acaparan proporciones muy elevadas, en general superiores a la de la red de Parques Naturales, lo que resulta obviamente de la vocación temática



de este tipo de pequeños terrenos protegidos, y al uso de su función como fuentes semilleras de flora singular. Por otra parte, al concentrarse una parte sustancial de la actividad de las Brigadas de Biodiversidad en las microrreservas, y ser éstas a menudo unidades de seguimiento que requieren visitas regulares de los técnicos del SVS, existe una probabilidad más alta de encontrar las especies en momento óptimo para su recolección de semillas.

## **CONCLUSIONES**

El esfuerzo de la georreferenciación de los lotes de semillas que forman parte de la colección activa del Banco de Germoplasma del CIEF, iniciado en el último trimestre de 2012, está permitiendo obtener resultados sobre el grado de representatividad y el esfuerzo de recolección de las muestras.

Aunque los datos son aún provisionales y deben incrementarse a lo largo de 2013, incluyendo la corrección de problemas asociados al uso de diferentes tipos de información geográfica en las georreferenciaciones, se constata que se ha desarrollado un esfuerzo de recolección proporcionado a la categoría de protección, y que existen igualmente relaciones con la tipología de espacios protegidos.

Se encuentran ya georreferenciados 453 lotes de 75 especies, de los que 435 (96%) y 68 (91%) corresponden respectivamente a especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. El 60% de las especies y el 67% de los lotes ya georreferenciados se encuentran en alguno de los tipos de espacios naturales de la Comunitat Valenciana entre cuyos fines se encuentra la protección de la flora silvestre.

La red Natura 2000 contiene en torno al 70% de las especies y el 55% de los lotes georreferenciados. También es destacable la aportación de la red de microrreservas, para la que los mismos parámetros rondan respectivamente el 50 y 30%

**Servicio de Vida Silvestre – CIEF**

Febrero 2013