EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES Y ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE LAS ESPECIES DEL CATÁLOGO VALENCIANO DE ESPECIES DE FLORA AMENAZADA. 2020

Las especies amenazadas deben ser objeto de censo y seguimiento para generar de la información necesaria que permita establecer su estado de conservación y documentar la evolución de las poblaciones. Los cambios demográficos pueden ser consecuencia de la propia dinámica de la especie, de las variables climáticas, de las acciones de gestión o de cualquier otro proceso que afecte al desarrollo vegetativo o a los procesos reproductivos de las plantas. En consecuencia, resulta imprescindible disponer de la información suficiente para identificar y evaluar las posibles causas de variación. Los censos periódicos son la fuente fundamental de datos demográficos y el análisis estadístico de sus variaciones, la herramienta para establecer las tendencias poblacionales y el grado de vulnerabilidad frente a factores naturales o antrópicos. Este procedimiento metodológico y los resultados obtenidos son absolutamente necesarios para promover medidas de gestión y conservación o para examinar los resultados de las acciones desarrolladas.

Para alcanzar resultados objetivos, el análisis de la evolución de las poblaciones se establece mediante la aplicación de métodos estadísticos para el análisis de tendencia de las especies (Paquete TRIM, Pannekoek *et al.*, 2005). Este programa permite una valoración integrada de toda la información disponible para ajustar las fluctuaciones interanuales a una tendencia concreta, sea de incremento o de declive.

Este informe recopila y analiza los resultados del seguimiento de la flora amenazada de la Comunitat Valenciana durante la campaña de 2020. Los valores poblacionales han sido obtenidos por los técnicos del Servicio de Vida Silvestre, Agentes Medioambientales y personal de los Parques Naturales. También se incluyen algunos datos procedentes de fuentes bibliográficas o de comunicaciones directas de botánicos aficionados.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA FLORA AMENAZADA

El Programa de Seguimiento de Flora Amenazada incluye 142 especies en 947 Unidades de Seguimiento (US; Tabla 1, Fig. 2). La prioridad del programa recae sobre las 84 especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA) presentes en 550 US. El programa se completa con el seguimiento de táxones Protegidos No Catalogados (PNC) o de la Directiva de Hábitats (DH, anexos II y IV y, por tanto, incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial —LESPRE—) que son monitorizados de forma menos exhaustiva, pero manteniendo una selección de US y una periodicidad adecuada para detectar procesos de declive en su estado de conservación. Como se ha indicado en informes previos, el Programa también mantiene el seguimiento demográfico de la grasilla valenciana (*Pinguicula saetabensis*), recientemente separado de la grasilla de Andalucía (*P. vallisneriifolia*) y clasificada en una situación de amenaza (Crespo *et al.*, 2018) que exige la disponibilidad y el análisis de datos actualizados para establecer su estado actual de conservación y el nivel de protección que requiere.

Foto 1. Las plantaciones y siembras exitosas de frángula (*Frangula* alnus) y silene de Ifac (*Silene hifacensis*), respectivamente, que han alcanzado la condición de estabilizadas han incrementado de forma significativas el número de unidades de seguimiento de estas especies catalogadas en peligro de extinción. Las imágenes corresponden a ejemplares maduros de frángula (izq.) en la población creada margen derecha del río Cabriel[1] y de silene (der.), en el Illot de la Mona[2].

El notable incremento en el número de US de especies catalogadas es consecuencia de las plantaciones exitosas que han cumplido los requerimientos para su calificación como plantaciones estabilizadas y han sido incorporadas al programa de seguimiento. Esta situación ha resultado especialmente significativa en frángula (*Frangula alnus*), con 11 plantaciones estabilizadas, y la silene de Ifac (*Silene hifacensis*), con 15, pero también se han incorporado otras 6 plantaciones de otras 5 especies (*Antirrhinum valentinum*, *Carex elata*, *Lupinus mariae-josephi*, *Narcissus perezlarae* y *Odontites valentinus*) en un número inferior. Este incremento se completa con el descubrimiento de diversas poblaciones naturales de diversas especies catalogadas. Toda la información sobre estas nuevas poblaciones se recoge en el apartado Nuevas poblaciones (Pág. 36).

[1] Estado de conservación de *Frangula alnus* en la Comunitat Valenciana y grado de cumplimiento de los objetivos marcados para su descatalogación como especie en peligro de extinción. Servicio de Vida Silvestre. Diciembre, 2020.

[2] Cumplimiento del Plan de Recuperación de *Silene hifacensis* en la Comunitat Valenciana. Informe 2020. Servicio de Vida Silvestre. Diciembre, 2020.

Tabla 1. Número y porcentaje de especies y Unidades de Seguimiento (US) en la campaña de 2020. El valor indicado para las especies Protegidas no Catalogadas (PNC) sólo considera las incluidas en el Programa de Seguimiento, no la totalidad de táxones en esta categoría (142 táxones; Anexo II de la Orden 6/2013). La grasilla valenciana (*P. saetabensis*) se contabiliza entre las PNC por ser la categoría de protección previa a su diferenciación.

	Total especies		Campaña 2020			
	Especies	US	Especies	%	US	%
Especies Catalogadas	84	550	54	72,6	293	46,1
En Peligro de Extinción (EPE)	35	196	24	80,0	138	67,4
Vulnerables (VU)	49	354	30	67,3	155	35,3
Protegidas No Catalogadas (PNC)	54	380	27	44,2	104	29,0
Directiva de Hábitats (DH)	4	17	1	25,0	2	11,8
Total Programa de Seguimiento de Flora Amenazada	**142**	**947**	**82**	**60,7**	**399**	**38,5**
Otras especies			36		76	
TOTAL Campaña 2020			**118**	**-**	**475**	**-**

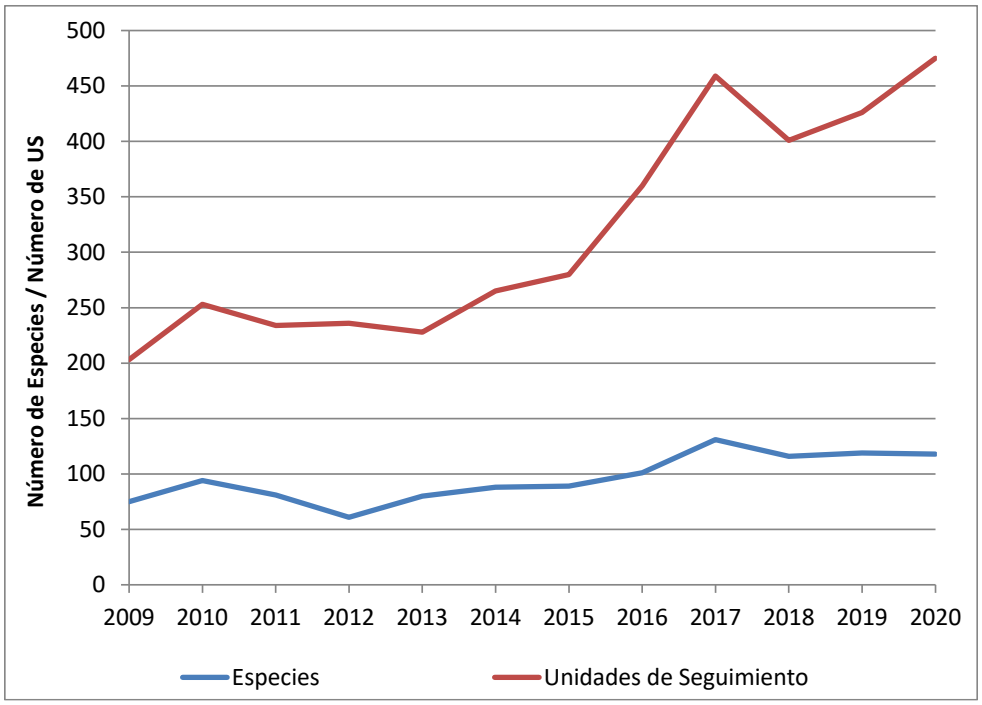

Figura 1. Evolución del esfuerzo de seguimiento en número de especies y de Unidades de Seguimiento censadas o rastreadas desde el inicio del Programa de Seguimiento de Flora Amenazada.

Entre las nuevas incorporaciones al Programa de Seguimiento, merecen especial atención dos especies que estaban consideradas como probablemente extintas en nuestro territorio por el tiempo transcurrido desde las últimas observaciones. *Argyrolobium uniflorum* sólo había sido citado en una ocasión, en 1995, en el municipio de Crevillente, cita que supuso la segunda para el continente europeo de este taxon de origen norteafricano (De la Torre & al., 1995). Por su parte, *Triglochin barrelieri* estaba citado en el Racó de l'Olla (Valencia), en 1988, y también en las salinas de Calpe (Calpe, Alicante), en 1993. Las poblaciones redescubiertas más de un cuarto de siglo después se localizan en la misma cuadrícula UTM de 1 km^2 o en el mismo paraje, respectivamente, de las citas originales.

Foto 2. Los trabajos de rastreo de las citas recopiladas en el Banco de Datos de Biodiversidad (BDBCV) han permitido incorporar diversas especies de las categorías inferiores de protección (PNC y VIG) al programa de seguimiento. En 2020, debe destacarse el redescubrimiento de dos especies consideradas como presumiblemente extintas en nuestro territorio: *Argyrolobium uniflorum* (foto izq.), con una única observación previa que data de 1995, y *Triglochin barrelieri* (foto der.), redescubierto en el Racó de l'Ollla, donde fue citado en 1988 (Autores: L. Serra y E. Laguna, respectivamente).

También se continúan recopilando datos parciales e iniciando el seguimiento de otras especies Protegidas no Catalogadas (PNC: *Ammochloa palaestina*, *Baldellia ranunculoides*, *Bupleurum tenuissimum*, *Limonium interjectum*, *Ophioglossum vulgatum*, *Ophrys incubacea*, *Phyllitis scolopendrium*, *Serapias parviflora*, *Verbascum fontqueri*), de algunas Vigiladas (*Cressa cretica*, *Euphorbia paralias*, *Campanula speciosa*, *Gymnadenia conopsea*, *Halimium halimifolium*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*, *Nepeta tuberosa* ssp. *reticulata*, *Orobanche portoilicitana*). Muchas de estas especies PNC cuentan con un importante número de núcleos poblacionales que carecen de información actualizada y están siendo localizados, censados y cartografiados para recopilar la información necesaria para determinar el estado de conservación de la especie en la Comunidad Valenciana y poder aplicar los análisis estadísticos pertinentes para caracterizar su evolución. Este trabajo recopilatorio también incluye diversos táxones raros y/o amenazados no incluidos por el momento en las categorías de protección del Decreto 70/2009 debido a su reciente descripción como novedades para la ciencia (*Limonium albuferae*, *L. irtaensis*, *Thymus vulgaris* subsp. *mansanetianus*) o a su localización o redescubrimiento en la Comunidad Valenciana (*Euonymus latifolius*, *Euphrasia stricta*, *Hedypnois arenaria*, *Orobanche arenaria*, *Mercurialis perennis*, *Moneses uniflora*, *Pistorinia hispanica*, *Thymus zygis* ssp. *sylvestris*, *Wolffia arrhiza*, *Ziziphus lotus*). Estas especies sólo son consideradas en los resultados cuantitativos de la presente campaña, pero son omitidas de los análisis estadísticos y de las valoraciones generales porque carecen de datos suficientes para su inclusión en el Programa de Seguimiento. No obstante, todas ellas han sido evaluadas para su inclusión en alguna de las categorías de protección que establece la normativa valenciana, dentro del proceso de revisión del Catálogo Valenciano de especies amenazadas que está siendo tramitada por el Servicio de Vida Silvestre.

Todas las actuaciones cuentan con la correspondiente cartografía del área de ocupación y/o del área cubierta por los rastreos, elaborada según los criterios metodológicos establecidos por Navarro *et al*. (2010). La información cartográfica y demográfica acumulada durante el desarrollo del Programa de Seguimiento de la Flora Amenazada puede ser consultada en el área interna del Visor Web de Cartografía Temática de la Generalitat Valenciana[3].

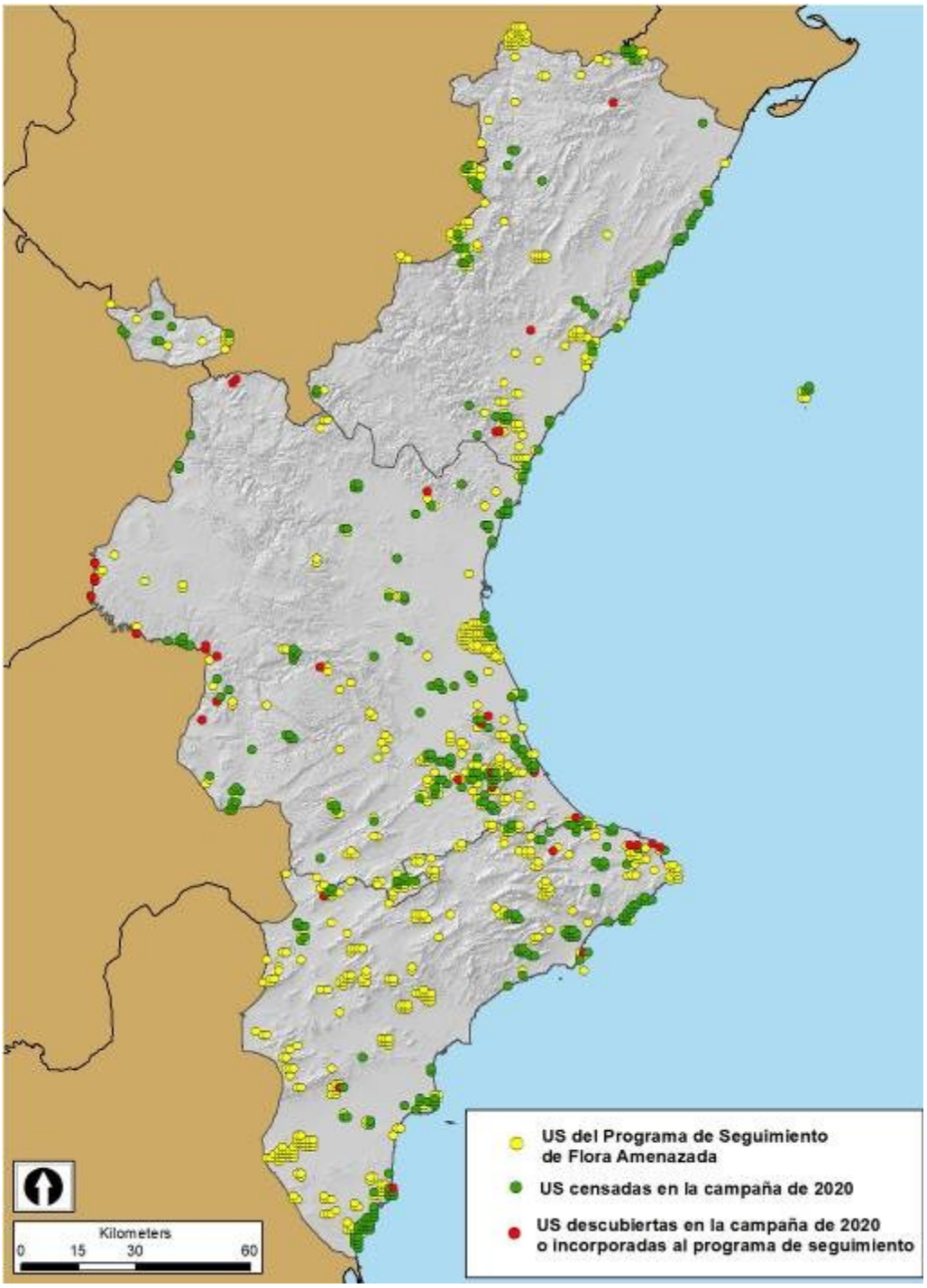

Figura 2. Distribución de las Unidades de Seguimiento de la Flora Amenazada.

[3] Elaboració de la cartografia de la flora protegida per al visor web intern de cartografía–CHOPTV, abril de 2016. Servicio de Vida Silvestre. Abril, 2016.

La campaña de 2020 ha actualizado la información demográfica y cartográfica de 82 especies en 399 Unidades de seguimiento (Tabla 1). Los censos de las especies no incluidas por el momento en el Programa incrementan estos valores hasta las 118 especies en 475 US.

La mayoría de los censos han sido realizados por el personal del Servicio de Vida Silvestre (82,1%), pero el programa de seguimiento también cuenta con la valiosa colaboración de Agentes Medioambientales (6,3%), de personal de los Parques Naturales (6,3%) y de otros colaboradores (5,25), básicamente botánicos aficionados que facilitan sus observaciones y alumnos en prácticas que acompañan a los técnicos en los trabajos de campo (Fig. 3).

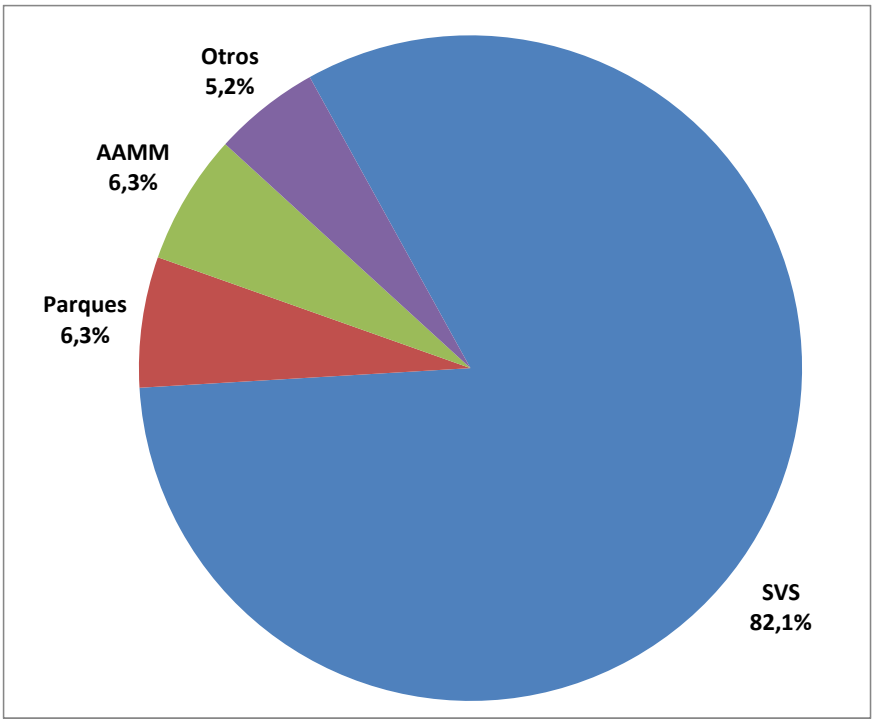

Figura 3. Contribución de los diferentes colectivos que han participado en el programa de seguimiento en la campaña de 2020. SVS=Personal del Servicio de Vida Silvestre, Parques=Personal de los Parques Naturales, AAMM=Agentes Medioambientales.

Un elevado porcentaje de las especies incluidas en el programa de seguimiento (64,6%) han sido censadas en la mayoría (>60%) de las US conocidas. Entre ellas, resultan mayoritarias (70,6%) las que cuentan con pocas US (5 o menos) y muy pocas las que están presentes en 10 o más US: la orquis encarnada (*Dactylorhiza incarnata*), la frángula (*Frangula alnus*), las saladillas de Dufour (*Limonium dufourii*) y de Irta (*L. perplexum*), el altramuz valenciano (*Lupinus mariae-josephae*), el nenúfar blanco (*Nymphaea alba*) y la silene de Ifac (*Silene hifacensis*). También cumple esta condición la campaneta valenciana (*Acis valentina*), cuyo seguimiento anual sólo incluye las US localizadas en la red de Microrreservas de Flora (MRF) y las del municipio de El Puig (Muntanyes de la Patà y de Santa Bàrbara y El Cabesolet). Además, se han censado las 2 nuevas poblaciones descubiertos en 2020. Los tamaños poblacionales en las US no censadas son estimados por el paquete estadístico TRIM utilizando los datos acumulados en campañas previas junto con los obtenidos en el último censo. Finalmente, el valor indicado también considera a *Littorella uniflora* cuya única población conocida (MRF Lavajo del Jaral, Sinarcas, Valencia) continúa siendo objeto de prospección, aunque la última vez que fue observada fue en 2006.

La mayoría de las especies censadas en un porcentaje menor de US han podido ser analizadas estadísticamente y han ofrecido resultados válidos para establecer su tendencia poblacional. No obstante, algunas especies censadas en esta campaña no han alcanzado los requisitos mínimos de información para estos análisis porque han sido incorporadas al programa de seguimiento recientemente o en esta anualidad (*Argyrolobium uniflorum* —Foto 2—, *Lemna trisulca*, *Thymus borgiae*, *Triglochin barrelieri* —Foto 2—), los datos demográficos son escasos y dispersos (*Asplenium majoricum*, *Centaurea podospermifolia* —Foto 3—, *Dactylorhiza insularis*, *Narcissus bulbocodium*) o han sido censadas en muy pocas US (*Antirrhinum valentinum*, *Himanthoglossum hircinum*, *Persicaria amphibia*, *Thalictrum maritimum*). Este grupo de especies excluidas del análisis de tendencias se completa con la hepática acuática *Riella helicophylla*, cuyo seguimiento se limita a la confirmación de su presencia en la Marjal dels Moros (Sagunt). En esta campaña, no ha sido observada en ninguna de las lagunas donde ha sido confirmada su presencia en años anteriores.

Foto 3. Diversas especies Protegidas No Catalogadas (PNC) continúan siendo objeto de rastreo y seguimiento, aunque por el momento carecen de datos suficientes para establecer su tendencia con TRIM. Este es el caso de la centaurea tortosina (*Centaurea podospermifolia*), endemismo iberolevantino restringido a los macizos montañosos donde confluyen las provincias de Castellón, Tarragona y Teruel (Izq.), y la orquis amarilla (*Dactylorhiza insularis*), cuya presencia en la Comunidad Valenciana sólo está confirmada en la Sierra del Toro (Castellón). Autor: A. Navarro.

TENDENCIA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE FLORA AMENAZADA

Métodos para determinar la tendencia poblacional de las especies

La tendencia poblacional de cada especie ha sido calculada a partir de la serie temporal de datos poblacionales de las Unidades de Seguimiento (US). Las tendencias se calculan con el mayor número posible de años con censos de la especie, ya que la precisión de las estimas es directamente proporcional al número de censos utilizados. Desde la incorporación de las herramientas estadísticas (Informe 2014[4]), se consideraron los mismos periodos de tendencia utilizados para la fauna catalogada: Largo Plazo (con inicio en 1995) y Corto Plazo (desde 2009, año de publicación del Decreto de Conservación de Flora). El objetivo es mantener criterios uniformes que facilitaran la comparación de resultados, aunque pocas

4 Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2014. Informe Técnico 08/2015. Servicio de Vida Silvestre. Junio, 2015.

especies botánicas cuentan con datos poblacionales previos a 2005-2007. Para evitar las anomalías asociadas a los valores poblacionales imputados por el programa estadístico para periodos excesivamente prolongados, el análisis de la tendencia a largo plazo ha sido aplicado a las especies con largas serie de datos sin lagunas prolongadas entre censos (*Antirrhinum valentinum*, *Aristolochia clematitis*, *Asplenium marinum*, *Boerhavia repens*, *Cistus heterophyllus*, *Erodium celtibericum*, *Limonium perplexum*, *Silene diclinis*, *S. hifacensis*, entre otras). En estos casos, se analizan las tendencias a corto y largo plazo como se ha indicado anteriormente para detectar la existencia de cambios de tendencia desde que la entrada en vigor del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada.

Las tendencias han sido calculadas mediante Modelos Lineales Generalizados (GLM) que asumen una distribución de error de Poisson para la variable dependiente (número de individuos, etc.), a través del programa TRIM 3.54 (Pannekoek & Van Strien, 2001), de uso libre. El programa es capaz de utilizar series temporales incompletas de censos, sin valores para algunas localidades y años, situación que resulta bastante frecuente en el programa de seguimiento de flora por la periodicidad establecida para las especies.

El resultado de los modelos se interpreta a partir del factor de la pendiente y el error estándar resultantes del modelo. El factor de la pendiente (FP) indica si la tendencia de la población es de incremento (FP>1), estabilidad (FP=1) o declive (FP<1). Para la interpretación y clasificación de la tendencia se utilizan también el intervalo de confianza (calculado a partir del error estándar del modelo), estableciéndose 6 categorías en función de estos parámetros (Fig. 4).

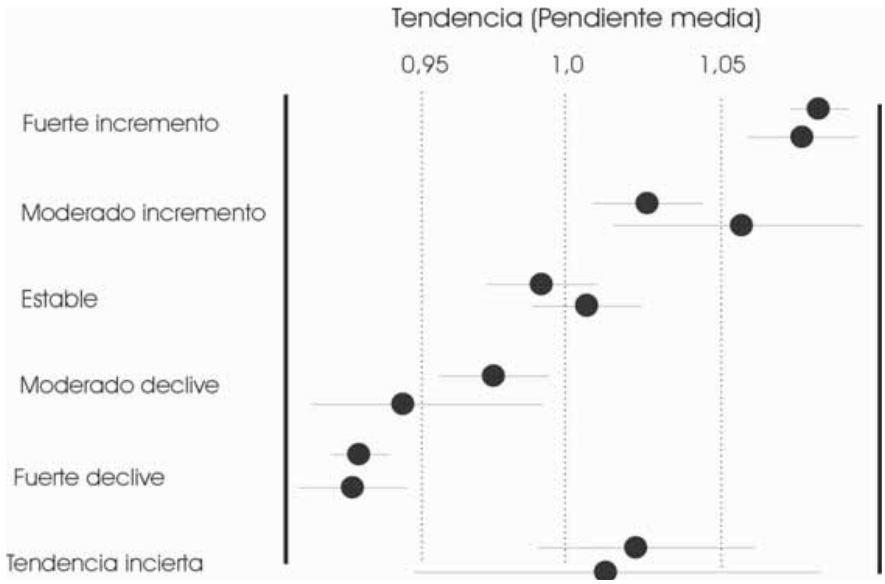

Figura 4. Categorización de la tendencia poblacional en función de factor de pendiente (puntos negros) y de la posición del intervalo de confianza inferior y superior (líneas sobre los puntos negros) respecto a los umbrales del 0.95, 1.0 y 1.05 de la tendencia. La posición del punto y su intervalo de confianza inferior y superior, que puede superar o no alguno de estos umbrales, determina la clasificación de la tendencia poblacional en una de las categorías indicadas en el eje vertical de la gráfica. Modificado de la ayuda del programa TRIM 3.54.

Además del factor de la pendiente (y su error estándar), los resultados del modelo incluyen unos valores totales e índices anuales de cambio. Los **valores totales** indican los tamaños poblacionales para cada año del periodo evaluado, basados en los datos reales (los obtenidos

en los censos) y los imputados por el modelo cuando no existe censo para alguna localidad. El **índice de cambio** resulta más útil para interpretar la tendencia de la especie considerada. Para ello, se establece que el año de inicio de la tendencia (primer censo), la especie comienza con el valor 100, indicando que representa el 100% de los efectivos a monitorizar. Los años sucesivos se muestra el porcentaje de cambio con respecto al inicio. Los valores superiores a 100 indican incremento de efectivos respecto a los iniciales y los inferiores, descenso respecto a este origen.

Además de la tendencia individual de cada especie, también es interesante conocer la tendencia poblacional que ha mostrado de un determinado grupo de especies de forma conjunta (**índices de cambio multi-especies**). Este análisis aporta información de interés para la gestión de especies amenazadas que coexisten en un mismo tipo de hábitats. Para obtener estos **índices multi-especies** se calcula la media de los **índices de cambio** para cada año de todas las especies que se desea unir por un nexo taxonómico, de hábitat, de biotipo, de categoría de protección, etc. Para evitar que las especies que han registrado valores extremos del índice de cambio produzcan un sesgo sobre el grupo a evaluar, se utiliza una **media geométrica**, método ampliamente aceptado en estudios de esta naturaleza (Gregory *et al*., 2005). De este modo, todas las especies se ponderan por igual en los indicadores. Puesto que no todas las especies disponen de datos poblacionales desde 1995, se ha utilizado un método de encadenamiento para calcular las medias geométricas, de forma que para cada año se calcula la media con las especies que disponen de valores omitiendo el resto (una explicación del método puede ser consultada en http://www.ebcc.info/index.php?ID=562).

Resultados del análisis de tendencias por especies

Los censos realizados en esta campaña, unidos a los acumulados hasta la fecha, han permitido actualizar las tendencias poblacionales de 66 especies. La mayoría (90,1%) han sido censadas en, al menos, la mitad de las US conocidas (Tabla 2). No obstante, algunas especies censadas en un porcentaje inferior, entre el 25% y el 47%, también han podido ser analizadas con el paquete estadístico TRIM. En la mayoría de los casos, corresponden a especies con un elevado número de US que, además, cuentan con un volumen suficiente de datos previos para estimar los valores desconocidos. Esta última condición resulta absolutamente imprescindible; de hecho, varias especies censadas parcialmente en esta campaña (*Anarrhinum laxiflorum*, *Antirrhinum valentinum*, *Centaurea podospermifolia*, *Dactylorhiza insularis*, *Ferulago ternatifolia*, *Himantoglossum hircinum*, *Lemna trisulca*, *Thymus borgiae*) no han podido ser analizadas estadísticamente por carecer de suficientes datos en el periodo considerado.

Los resultados obtenidos para estas especies (Tabla 2) confirman una tendencia positiva (incremento fuerte o moderado) en 19 especies (28,8% de las especies analizadas), estable en 3 (4,5%) y 36 (54,5%) con tendencia negativa (declive fuerte o moderado). Las 8 especies restantes (12,1%) muestran una tendencia incierta (Fig. 5). Este grupo incluye diversas especies de emergencia anual (*Elatine brochonii*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Salsola soda*) con fuertes fluctuaciones interanuales que alcanzan incluso el valor 0 en algunos años. Esta situación provoca una amplitud notable de los intervalos de confianza que impide una clasificación concreta de la tendencia. Los valores poblacionales muy bajos que se mantienen en el tiempo también provocan una notable amplitud de los intervalos de confianza y la inclusión de la jara de

Cartagena (*Cistus heterophyllus*) o la rascavieja (*Launaea arborescens*) entre las especies con tendencia incierta. En otra situación, pero con el mismo resultado, se encuentran las especies incorporadas recientemente al programa de seguimiento, como *Lavatera olbia* y *Althenia orientalis*, ausente durante muchos años en su localidad clásica y redescubierta en 2017.

Tabla 2. Categorías de la tendencia poblacional calculada con el programa TRIM. CVEFA: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada: EPE=Especie en Peligro de Extinción; VU=Vulnerable; PNC=Protegida No Catalogada. Los parámetros resultantes de los modelos obtenidos (factor de pendiente y error estándar) pueden ser consultados en el Anexo.

CAT	ESPECIE	Periodo completo analizado	Censo 2020	Total US Localizadas / US Censadas	Tendencia del periodo completo
EPE	*Allium subvillosum*	2007-2020	27	4 / 4	Fuerte declive (p<0.01)**
EPE	*Aristolochia clematitis*	1999-2020	275	1 / 1	Declive moderado (p<0.01)**
EPE	*Centaurea alpina*	2011-2020	204	3 / 3	Fuerte incremento (p<0.01)**
EPE	*Ceratophyllum submersum*	2008-2020	37.901	5 / 5	Fuerte declive (p<0.01)**
EPE	*Cistus heterophyllus*	1995-2020	15	4 / 4	Incierta
EPE	*Coeloglossum viride*	2009-2020	116	5 / 5	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Corema album*	2007-2020	16	1 / 1	Declive moderado (p<0.05)*
EPE	*Euphrasia salisburgensis*	2006-2020	752	1 / 1	Declive moderado (p<0.01)**
EPE	*Frangula alnus s.a.*	2007-2020	235	13 / 13	Fuerte incremento (p<0.01)**
EPE	*Launaea arborescens*	1999-2020	6	6 / 6	Incierta
EPE	*Launaea lanifera*	2008-2020	53	2 / 2	Estable
EPE	*Limonium bellidifolium*	2006-2020	1.112	2 / 2	Fuerte incremento (p<0,01)**
EPE	*Limonium dufourii*	2006-2020	7.478	17 / 17	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Limonium perplexum*	1995-2020	259	12 / 12	Fuerte incremento (p<0,01)**
EPE	*Narcissus perezlarae*	2001-2020	95	11 / 6	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Nymphaea alba*	2004-2020	1.011	10 / 8	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Orchis papilionacea*	2006-2020	100	12 / 3	Fuerte incremento (p<0,01)**
EPE	*Parentucellia viscosa*	2008-2020	69.619	12 / 4	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Phyllitis sagittata*	2013-2020	147	2 / 2	Estable
EPE	*Silene cambessedesii*	2005-2020	127	7 / 7	Incremento moderado (p<0.01)**
EPE	*Silene hifacensis*	1998-2020	106	23 / 23	Declive moderado (p<0.05)*
EPE	*Thelypteris palustris*	2007-2020	5.935	6 / 6	Fuerte declive (p<0,01)**
EPE	*Utricularia australis*	2007-2020	15	6 / 6	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Acis valentina*	2008-2020	303 (2796#)	38 / 11	Declive moderado (p<0.01)**
VU	*Ajuga pyramidalis ssp. meonantha*	2007-2020	66	3 / 3	Incremento moderado (p<0.05)*
VU	*Althenia orientalis*	2009-2020	0	2 / 2	Incierta
VU	*Astragalus oxyglottis*	2010-2020	1.724	5 / 5	Incremento moderado (p<0.01)**
VU	*Carex elata*	2009-2020	584	6 / 6	Incremento moderado (p<0,01)**
VU	*Clematis cirrhosa*	2009-2020	6.215	5 / 5	Fuerte incremento (p<0.01)**
VU	*Dactylorhiza incarnata*	2008-2020	0	10 / 7	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Elatine brochonii*	2010-2020	0	3 / 3	Incierta

CAT	ESPECIE	Periodo completo analizado	Censo 2020	Total US Localizadas / US Censadas	Tendencia del periodo completo
VU	*Epipactis fageticola*	2009-2020	244	5 / 4	Incremento moderado (p<0.01)**
VU	*Euphorbia nevadensis* ssp. *nevadensis*	2002-2020	671	5 / 3	Declive moderado (p<0.01)**
VU	*Garidella nigellastrum*	1997-2020	728	17 / 9	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Halopeplis amplexicaulis*	2006-2020	613	2 / 1	Fuerte incremento (p<0.01)**
VU	*Helianthemum caput-felis*	2003-2017	11.548	27 / 26	Declive moderado (p<0.01)**
VU	*Isoetes velatum*	2013-2020	0	1 / 1	Fuerte incremento (p<0.01)**
VU	*Limonium mansanetianum*	2005-2020	39.739	13 / 8	Fuerte incremento (p<0,01)**
VU	*Lupinus mariae-josephae*	2006-2020	202.858	14 / 10	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Marsilea strigosa*	2010-2020	396	2 / 2	Incierta
VU	*Medicago citrina*	2008-2020	106	6 / 3	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Myriophyllum alterniflorum*	2008-2020	5	1 / 1	Incierta
VU	*Odontites valentinus*	2007-2020	1.882	5 / 3	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Orchis conica*	2003-2020	126	17 / 9	Declive moderado (p<0.01)**
VU	*Salsola soda*	2009-2020	0	2 / 1	Incierta
VU	*Solenopsis laurentia*	2007-2020	909	2 / 2	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Teucrium lepicephalum*	2010-2020	24.908	6 / 6	Fuerte declive (p<0.01)**
VU	*Thymus ricardii ssp. vigoi*	2009-2020	1.441	2 / 2	Fuerte incremento (p<0,01)**
VU	*Vitaliana primuliflora* ssp. *assoana*	2005-2020	1	1 / 1	Declive moderado (p<0.05)*
PNC	*Achillea santolinoides*	2009-2020	3.452	12 / 7	Fuerte declive (p<0,01)**
PNC	*Anarrhinum laxiflorum*	2011-2020	68	10 / 2	Incremento moderado (p<0.01)**
PNC	*Biarum dispar*	2008-2020	1.189	17 / 5	Declive moderado (p<0.01)**
PNC	*Chamaeiris reichenbachiana*	2013-2020	110	6 / 2	Fuerte declive (p<0.01)**
PNC	*Ferula loscosii*	2005-2020	338	4 / 4	Declive moderado (p<0.01)**
PNC	*Ferulago ternatifolia*	2010-2020	35.353	17 / 4	Fuerte declive (p<0.01)**
PNC	*Galanthus nivalis*	2006-2020	13.933	11 / 3	Fuerte declive (p<0,01)**
PNC	*Lavatera olbia*	2011-2020	114	1 / 1	Incierta
PNC	*Limonium densissimum*	2009-2020	7.451	22 / 8	Declive moderado (p<0.01)**
PNC	*Ophioglossum lusitanicum*	2008-2020	897	30 / 16	Declive moderado (p<0.01)**
PNC	*Orchis purpurea*	2009-2020	45	17 / 8	Fuerte declive (p<0,01)**
PNC*	*Pinguicula saetabensis*	2004-2020	2.263	4 / 3	Fuerte incremento (p<0,01)**
PNC	*Serapias lingua*	2003-2020	297	5 / 2	Fuerte declive (p<0,01)**
PNC	*Silene diclinis*	1996-2020	247	35 / 15	Incremento moderado (p<0.01)**
PNC	*Sternbergia colchiciflora*	2008-2020	506	12 / 5	Estable
PNC	*Teucrium campanulatum*	2016-2020	116	1 / 1	Incremento moderado (p<0.05)*
PNC	*Vaccinium myrtillus*	2008-2020	815	5 / 4	Fuerte declive (p<0,01)**

(#) Los valores poblacionales indican el censo total directo de las poblaciones localizadas en la Red de Microrreservas de Flora y otras US censadas anualmente o localizadas en esta campaña y el valor estimado para las especies en las 38 US, obtenido con el programa TRIM. PNC* referido únicamente a las US asignadas a *Pinguicula saetabensis* tras su reciente separación de *P. vallisneriifolia* (Crespo *et al.*, 2018).

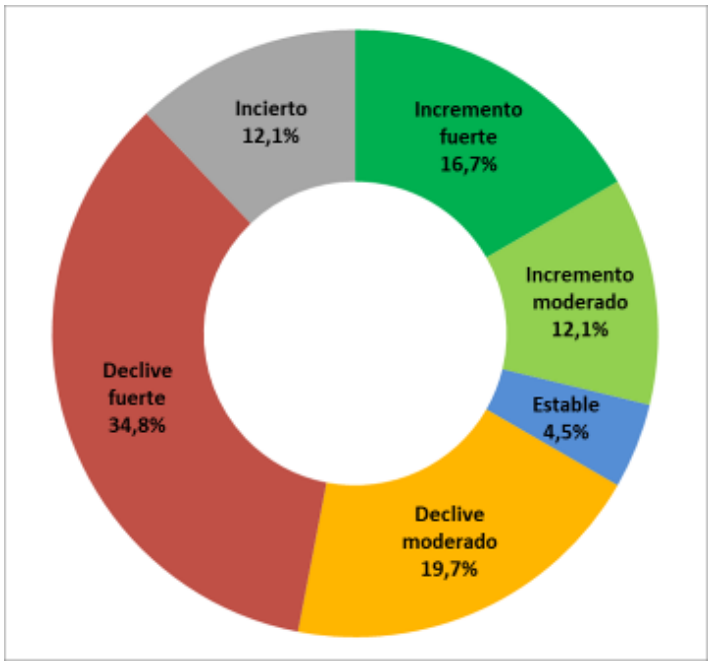

Figura 5. Categorías de tendencia poblacional de las especies amenazadas de flora. Los porcentajes se calculan respecto a las 75 especies analizadas con TRIM.

Las tendencias obtenidas para algunas especies merecen una valoración específica porque la calificación general podría estar compensando la existencia de tendencias muy contrastadas entre las diferentes US. Este es el caso de la saladilla angulosa (*Limonium bellidifolium*), catalogada en peligro de extinción, y cuyo comportamiento, así como las causas que lo provocan, continúan ajustándose a las circunstancias expuestas en los informes previos[5,6]: dos únicas poblaciones conocidas actualmente, ambas en el P.N. de las Salinas de Santa Pola, y una tendencia general de fuerte incremento condicionado por la evolución poblacional de la US Torreta de la Font, mientras la US Múrtulas mantiene el valor 0 de los últimos años, debido a la inundación permanente de las salinas.

También se ha tratado en informes previos la situación del trébol de cuatro hojas (*Marsilea strigosa*), por su comportamiento demográfico en los dos núcleos poblacionales conocidos en la Comunitat Valenciana y por la evolución positiva de la población de la MRF Lavajo del Tío Bernardo (Sinarcas, Valencia) tras los trabajos de reperfilado completo de la cubeta ejecutado con fondos FEDER[7,8]. En la presente campaña, esta especie catalogada vulnerable en la normativa valenciana e incluida en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats, ha mostrado un comportamiento que ha modificado la tendencia de fuerte declive que venía

[5] Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2018. Informe Técnico 03/2019. Servicio de Vida Silvestre. Agosto, 2019.

[6] Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2019. Informe Técnico 06/2020. Servicio de Vida Silvestre. Septiembre, 2020.

[7] Restauración de estanques temporales mediterráneos (hábitat 3170*) en Los Lavajos de Sinarcas (Valencia). Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Comunitat Valenciana 2014-2020 Línea Actuación 06.04.01: Restauración de Hábitats de Interés Comunitario (http://www.agroambient.gva.es/documents/91061501/165102430/Actuaci%C3%B3n+FEDER+ZEC+Lavajos+de+Sinarcas/0ac31a96-9b08-4d17-ac09-e72b7a5d889a).

[8] Evolución de las comunidades biológicas en los Lavajos de Sinarcas (Valencia) tras los trabajos de restauración de Hábitats de Interés Comunitario 3170* "Estanques temporales mediterráneos" realizados en 2016. Servicio de Vida Silvestre. Febrero, 2019.

mostrando en los últimos años. El sentido y calificación de la tendencia se relacionaba con los elevados valores poblacionales del primer censo de la serie temporal, el que establece la situación de partida. Sin embargo, el notable incremento observado en 2020 ha provocado un cambio en su tendencia general (Fig. 6-Izq.), aunque la variabilidad interanual de toda la serie condiciona la calificación incierta de la tendencia.

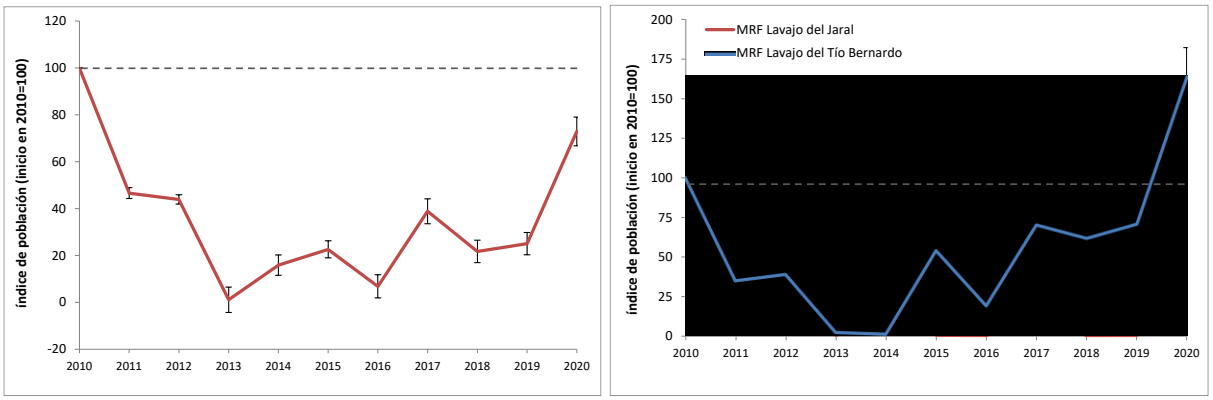

Figura 6. Tendencia general (Izq.) y de cada US por separado (Der.) del trébol de cuatro hojas (*Marsiela strigosa*). La tendencia de la especie está caracterizada por el marcado incremento de la última campaña, aproximándose a los valores iniciales (Izq.). Este incremente es consecuencia del tamaño poblacional registrado en la US MRF Lavajo del Tío Bernardo (Der., línea azul) que alcanza el valor máximo de toda la serie. Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

Foto 4. Parcela roturada manualmente en la MRF Lavajo del Jaral (Sinarcas, Valencia) para promover la regeneración del trébol de cuatro hojas (*M. strigosa*) en equivalencia a la respuesta observada en la MRF Lavajo del Tío Bernardo tras los trabajos de reperfilado de la cubeta (Izq.). Además, se han continuado los trabajos de desbroce y eliminación de la materia vegetal muerta que se acumula en el perímetro de la laguna Autores: C. Peña y A. Sebastián.

La evolución positiva del núcleo poblacional de la MRF Lavajo del Tío Bernardo, con un incremento de más del doble de la ocupación superficial registrada en las campañas posteriores a la actuación, es la principal responsable del cambio de tendencia (Fig. 6-Der.). Este comportamiento no fue observado en la MRF Lavajo del Jaral, por lo que, descartada la variabilidad climática por la proximidad de ambos núcleos, la remoción del sustrato asociada al proyecto de restauración adquiría una especial relevancia como responsable del comportamiento observado. Por esta razón, además de las acciones de desbroce del herbazal

nitrófilo y retirada de los restos vegetales secos del perímetro de la laguna iniciadas en campañas previas, se procedió a la roturación manual de 2 parcelas de 80 m^2 en posiciones con elevada presencia de *Marsilea strigosa* e *Isoetes longissima* (= *I. velatum*) en campañas previas (Foto 4). Los resultados de esta experiencia deben ser analizados de forma específica. El valor de cobertura más elevado desde 2015 apunta en este sentido, pero también deben evaluarse otras variables, como las precipitaciones y el ciclo endógeno interanual, antes de establecer posibles relaciones causales. En este sentido, debe mencionarse, por su posible correlación, el extraordinario valor poblacional que ha registrado el isoete (*I. longissima*) en el mismo Lavajo del Jaral: un total de 423 ejemplares, el máximo con diferencia de toda la serie conocida, tras 2 años sin presencia de la planta.

Otra especie que se viene analizando de forma pormenorizada en las últimas campañas es la saladilla de Dufour (*Limonium dufourii*), porque la mayoría de sus poblaciones de este endemismo exclusivo, catalogado en Peligro de Extinción, fueron afectadas por el incendio de la Marjal dels Moros (Sagunt, Valencia) en enero de 2018[9].

La tendencia general de esta especie continúa calificada como de fuerte declive, la misma que muestran las 4 US de la Marjal dels Moros analizadas de forma independiente. Esta coincidencia confirma el peso poblacional de estos núcleos sobre el valor total de la Comunitat Valenciana (Fig. 7), por lo que resultaba especialmente preocupante el declive continuado de los últimos años, a pesar de los éxitos obtenidos con la creación de nuevas poblaciones en áreas próximas a las poblaciones naturales.

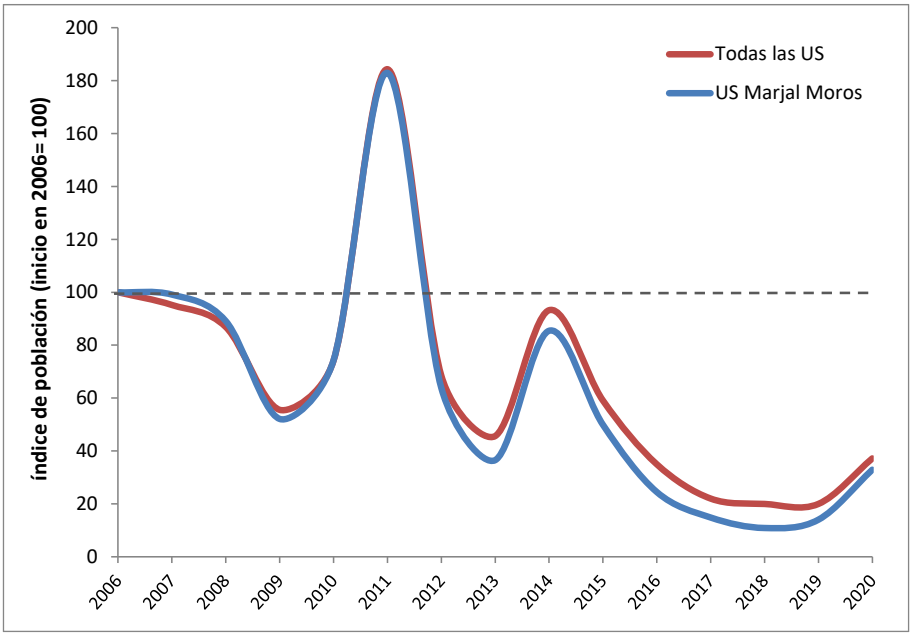

Figura 7. Tendencia general de la saladilla de Dufour (*L. dufourii*), mostrando el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y la evolución comparada de la población total en la Comunitat Valenciana y de los núcleos poblacionales de la Marjal dels Moros. La proximidad de ambas líneas en todo el periodo de seguimiento evidencia el peso de estos núcleos en la población total de este endemismo exclusivo.

9 Informe sobre l'afecció de l'incendi de la Marjal dels Moros a la Xarxa Natura 2000, Microreserves de Flora, Reserves de Fauna i especies de flora i fauna amenaçada. Servei de Vida Silvestre. Gener, 2018.

Los censos realizados desde 2018 han confirmado el progresivo incremento de individuos en 3 US de la Marjal dels Moros, mientras que la MRF "Camí de Rampete" siguen sin observarse ejemplares adultos durante el mismo periodo, probablemente como consecuencia de los ciclos de inundación que afectan a esta zona. El censo posterior al incendio (julio de 2018) registró los valores más bajos de toda la serie temporal para las US Marjal dels Moros A y B. El año siguiente se registraron incrementos poblacionales especialmente notables en Marjal del Moros A y, en la presente campaña, se mantiene la progresión creciente en el número de individuos, aunque es la US Marjal dels Moros B la que registra un mayor incremento, con una tasa del 570,4% respecto al año anterior. Por el contrario, la plantación estabilizada (US Marjal del Moros C) que sólo fue parcialmente afectada por el incendio, registró en 2018 valores superiores a los de 2016 y 2017; sin embargo, en las dos últimas campañas se ha registrado una progresiva reducción en el número de ejemplares (6,8% y 28,5%, respectivamente) respecto al valor previo. En cualquier caso, los valores poblacionales se mantienen muy alejados de los máximos registrados en 2011 (Fig. 8), condicionando la tendencia negativa de la especie, a pesar de la recuperación observada en la presente campaña (Fig. 7)

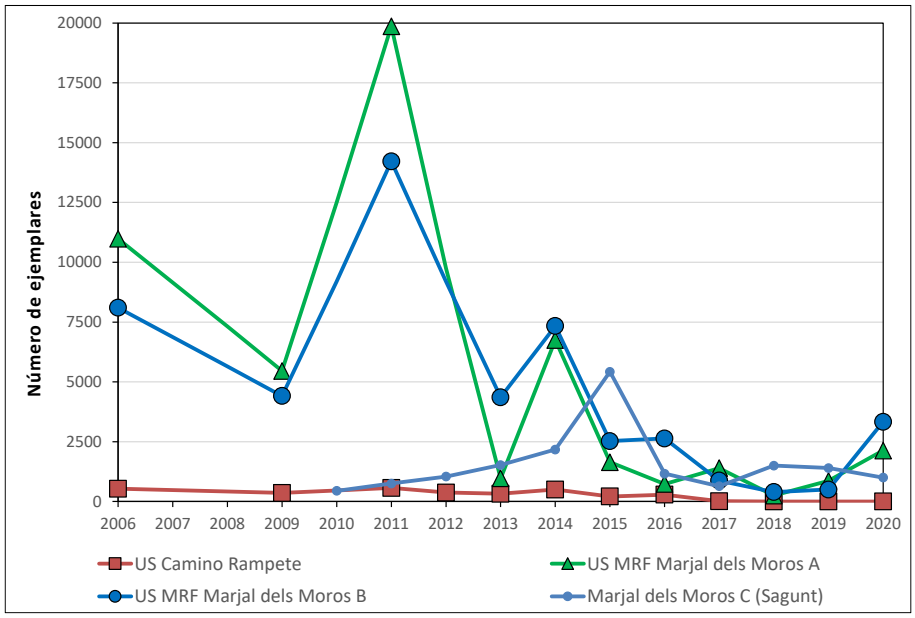

Figura 8. Evolución de los tamaños poblacionales de la saladilla de Dufour (*L. dufourii*) en las 4 US de la Marjal dels Moros. La heterogeneidad de las tasas de variación en el conjunto de poblaciones analizadas impide extraer conclusiones sobre la magnitud de la recuperación, aunque los resultados globales parecen confirmar la capacidad de regeneración post-incendio a partir del banco de semillas.

También merecen una exposición particular los resultados obtenidos para las especies incluidas en los anexos II y IV de la Directiva de Hábitats y, por tanto, se incluyen en el informe sexenal que se remite a la Comisión Europea. En esta campaña se han censado la lechetrezna nevadense (*Euphorbia nevadensis* ssp. *nevadensis*), la jarilla de cabeza de gato (*Helianthemum caput-felis*) y la zamarrilla conica (*Teucrium lepicephalum*). Las 3 especies han mostrado una tendencia de declive, moderado en las dos primeras y fuerte en la última (Tabla 2), aunque *H. caput-felis* también registra un fuerte declive en el análisis reciente (Tabla 3). En el primer caso, la causa debe relacionarse con una importante reducción poblacional de la

población de la Sierra de Aitana (Confrides-Benifato, Alicante), que concentra según los años entre el 70 y el 99% de los efectivos totales en la Comunidad Valenciana. Aunque en esta campaña se han localizado 2 nuevas poblaciones en la Muela del Buitre (Alpuente, Valencia), la tendencia general está marcada por el comportamiento de la población principal.

Los resultados estadísticos obtenidos para *H. caput-felis* y *T. lepicephalum* parecen bastante condicionados por los tamaños poblaciones aportados en 2010 por el proyecto AFA. Estos valores, que marcan el inicio de la serie temporal analizada, resultan bastante alejados de los obtenidos por los técnicos del SVS en los años posteriores. La representación de la tendencia para el periodo reciente (Fig. 9) muestra un progresivo declive en la última década; no obstante, este comportamiento debe ser valorado con cautela porque podría estar acusando la escasez de datos poblacionales en la serie temporal.

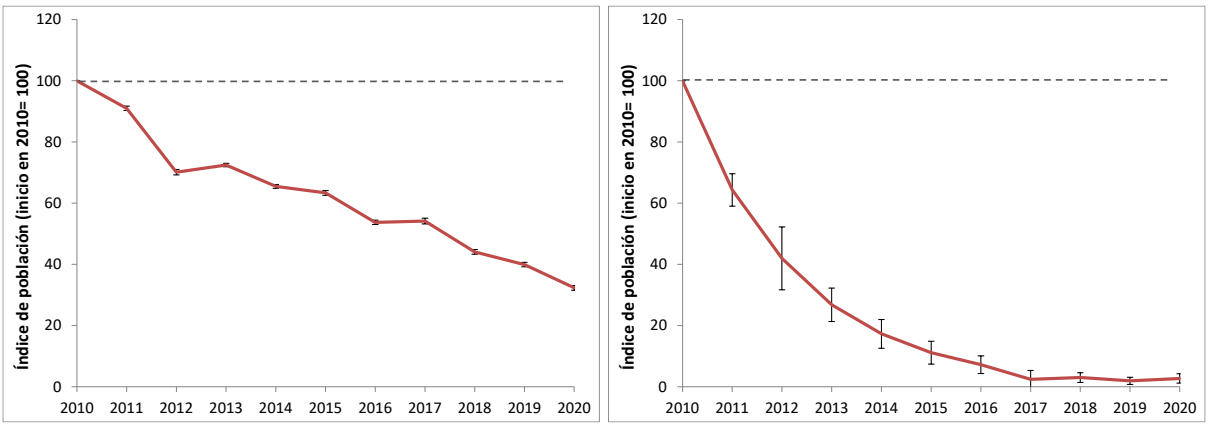

Figura 9. Tendencia para el periodo reciente (2010-2020) de la jarilla de cabeza de gato (*H. caput-felis*) y la zamarrilla cónica (*T. lepicephalum*). La tendencia de fuerte declive puede estar condicionada por los valores que marcan el inicio de la serie, obtenidos del proyecto AFA; no obstante, las gráficas muestran un progresivo declive que debe ser valorado con prudencia por el limitado número de censos en toda la serie temporal. Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar)

En la presente campaña, se ha realizado una valoración independiente de la tendencia de algunos hemicriptófitos y geófitos que disponen de datos diferenciados según su estado fenológico: ejemplares con escapos florales y rosetas sin escapo. La búgula piramidal (*Ajuga pyramidalis* ssp. *meonantha*) es la única especie del Programa de Seguimiento con suficientes datos diferenciados para su análisis estadístico con TRIM. Además, las fechas en que se realiza el censo garantiza que el proceso de floración ha concluido y, por tanto, el número de ejemplares que han florecido no está condicionado por la situación fenológica en el momento del recuento.

Los valores muestran una correspondencia en la sucesión de crestas y valles para el periodo considerado, aunque la diferencia de magnitud entre ambos conjuntos de información es importante y no se observa una proporcionalidad uniforme en el número de ejemplares en flor (Fig. 10-Izq.). Por otra parte, los análisis estadísticos confirman la tendencia positiva en ambos casos, con un incremento moderado para los escapos y fuerte para las rosetas, aunque ambos conjuntos han mostrado valores más bajos en la presente campaña (Fig. 10-Der.).

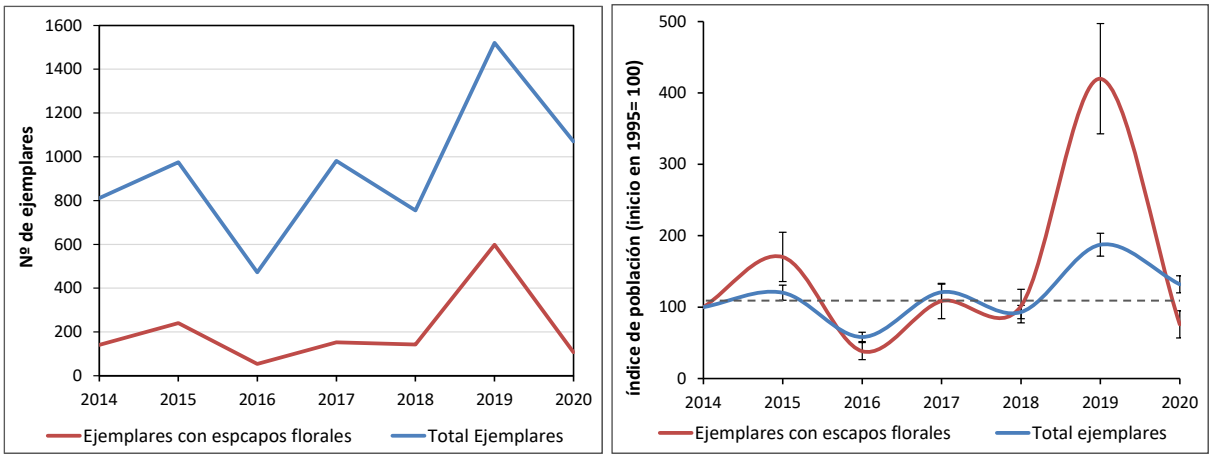

Figura 10. Evolución del número de ejemplares (Izq.) y tendencia para el periodo 2014-2020 (Der.) de la búgula piramidal (*A. pyramidalis* ssp. *meonantha*) considerando los ejemplares con escapos florales (línea roja) y el número total de individuos (escapos+rosetas vegetativas; línea azul). Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

La metodología recomendada por el Proyecto AFA para el seguimiento demográfico de las especies de flora amenazada establece que el censo debe reflejar el número total de individuos reproductores y potencialmente reproductores, independientemente de que presenten o no flores o frutos en el momento del censo (Iriondo, 2011). La diferenciación precisa de todos estos individuos, habitualmente calificados adultos o maduros, resulta complicada por la dificultad para concretar los ejemplares que podrían florecer con posterioridad al momento del censo, proceso que también puede verse afectado por la heterogeneidad fenológica asociada a variables ambientales. Los resultados del análisis realizado confirman la misma tendencia para los 2 valores considerado: sólo ejemplares con escapo o la totalidad de ejemplares presentes, aunque, como se ha indicado se observan diferencias en la magnitud del incremento. Estas diferencias sugieren que el número total de ejemplares de búgula piramidal aumenta de forma más notable y uniforme que el de plantas que florecen anualmente, proceso que puede verse además afectado por las variables ambientales de cada año. Al respecto, se han revisado los datos de precipitación y temperatura de las estaciones de AVAMET próximas a las US para el periodo analizada (2014-2020) sin que se hayan podido relacionar las fluctuaciones interanuales en las cantidades de rosetas o de ejemplares con escapo y las variables climáticas.

También la frángula (*Frangula alnus*) y la silene de Ifac (*Silene hifacensis*) merecen un análisis pormenorizado. Como se ha indicado anteriormente, estas dos especies catalogadas en peligro de extinción han incrementado de forma notable el número de US por las plantaciones que han cumplido las condiciones establecidas para su calificación como plantaciones estabilizadas.

La frángula fue citada en 5 núcleos poblacionales localizados entre 2002 y 2006 (Gómez Navarro *et al.*, 2008). Los valores poblacionales indicados para estas poblaciones confirmaban que todos los núcleos contaban con un número mínimo de ejemplares, entre 1 y 5, con la excepción del de Albolota (Jalance) que fue estimado en 10-12 ejemplares ante la imposibilidad de determinar el número exacto por la inaccesibilidad y el crecimiento

amacollado de algunos ejemplares[10]. Su presencia en la Comunidad Valenciana estaba limitaba, por tanto, a un total de 22 ejemplares. La población de Casa de los Baños (Jalance), con sólo 3 ejemplares (2 desde 2017), es la única que cuenta con datos actualizados. La población de Albolota fue relocalizada en 2017 y se contabilizaron 36 ejemplares, aunque en los censos posteriores sólo se observaron 26[11].

La consolidación de las neopoblaciones, con el incremento en el número de Unidades de Seguimiento y del tamaño poblacional, que en 2020 ascienden hasta las 13 US y los 235 ejemplares, ha confirmado una tendencia de fuerte incremento a pesar incluso de la pérdida de ejemplares que se ha producido en los últimos años (Fig. 11). La disminución en el número de efectivos es un efecto colateral de la decisión de la Confederación Hidrográfica del Júcar de aumentar el caudal de los ríos Júcar y Cabriel para alcanzar el caudal ecológico que se venía reclamando. El ascenso del nivel hídrico de forma prolongada afecta muy negativamente a una especie poco tolerante a las modificaciones en el nivel freático y ha mermado los éxitos alcanzados con las acciones de conservación desarrollados durante tanto tiempo. No obstante, la supervivencia de ejemplares en las nuevas condiciones hídricas mantiene la tendencia favorable de esta especie en nuestro territorio. De hecho, los resultados justifican su recatalogación como especie Vulnerable en la revisión del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada que se está tramitando.

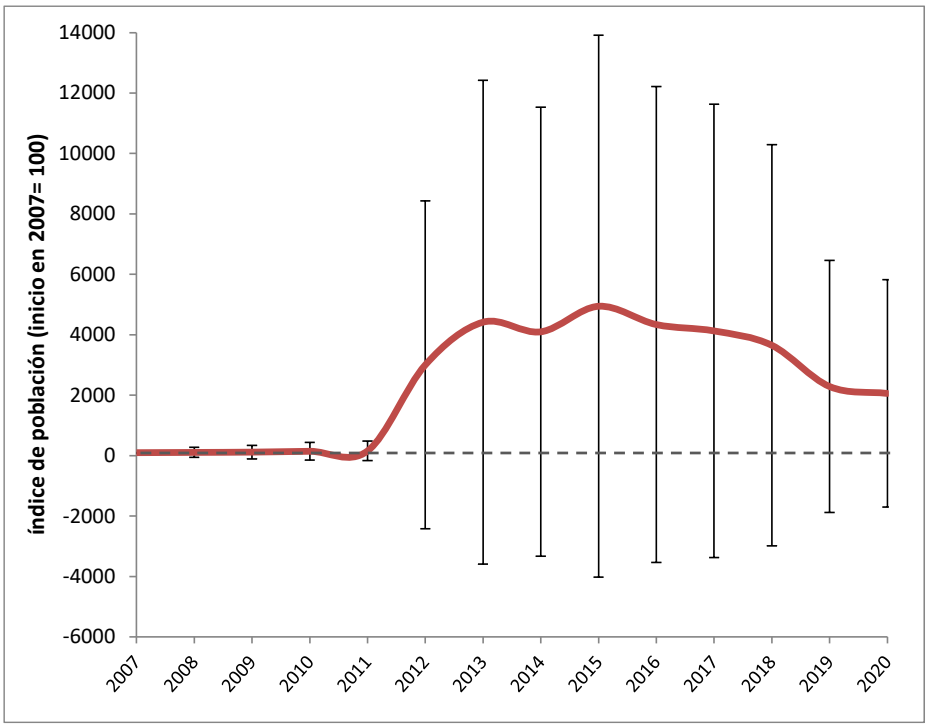

Figura 11. Tendencia de la frángula (*Frangula alnus*) para el periodo 2007-2020. Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

[10] Trabajos de conservación con *Frangula alnus* subsp. *baetica* en la Comunidad Valenciana. CIEF Flora / Servicio de Vida Silvestre. Octubre, 2010.

[11] Estado de conservación de *Frangula alnus* en la Comunitat Valenciana y grado de cumplimiento de los objetivos marcados para su descatalogación como especie en peligro de extinción. Servicio de Vida Silvestre. Diciembre, 2020.

La silene de Ifac cuenta con un Plan de Recuperación que está dando sus resultados. De las escasas 4 poblaciones naturales, todas ellas afectadas por una reducción progresiva del número de ejemplares, se ha pasado a un total de 23 unidades de seguimiento gracias a la estabilización de las siembras y plantaciones que se vienen realizando al amparo del citado Plan. Los resultados favorables han incrementado el número de ejemplares adultos en la Comunidad Valenciana a un total de 106 individuos. La comparación con los 15 ejemplares que albergan las poblaciones naturales evidencia la importancia de las acciones de creación de neopoblaciones para la conservación de esta especie con posibilidades reales de mejorar su situación de riesgo de extinción.

Los análisis estadísticos reflejan este incremento de los valores poblacionales (Fig. 12), aunque la tendencia mantiene un declive moderado, tanto a largo (1998-2020) como a corto plazo (2009-2020). La aplicación de los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)[12] a los resultados estadísticos permitirían su recatalogación como especie Vulnerable en la Comunidad Valenciana. Sin embargo, esta modificación no ha podido ser incluida en la actualización de las categorías de protección que se está tramitando por tratarse de una especie catalogada en peligro de extinción en el CEEA. La consolidación de las nuevas poblaciones y del número de efectivos poblacionales permitirá iniciar los trámites para proponer la modificación del cambio este cambio categoría en el Catálogo Español.

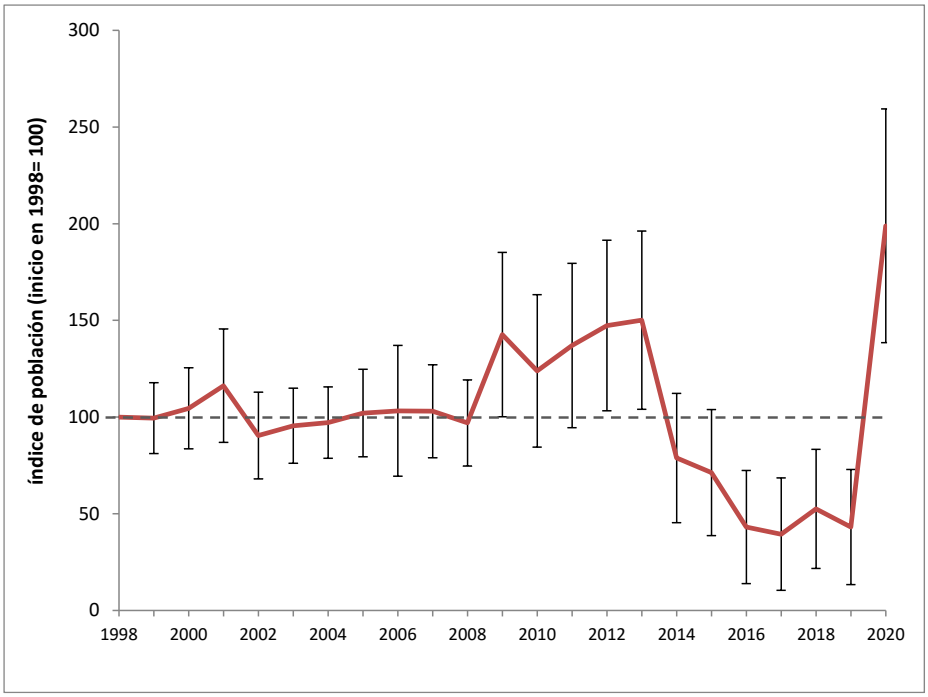

Figura 12. Tendencia a largo plazo de la silene de Ifac (*Silene hifacensis*) para el periodo 1998-2020. Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

[12] Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017 (BOE Nº 65 del 17 de marzo de 2017)

Al respecto, debe destacarse los amplios intervalos de confianza que muestran ambas especies (Fig. 11 y 12), probablemente derivados de la incorporación de numerosos datos poblacionales en las últimas campañas con diferencias muy notables respecto al inicio del periodo analizado. La evolución de las neopoblaciones, que son las que contribuyen de manera más significativa a las tendencias actuales de ambas especies, será determinante para confirmar la recuperación y la mejora del estado de conservación de estas especies en nuestro territorio.

Resultados del análisis de tendencias generales

La tendencia general de las especies amenazadas de flora (Fig. 13) representa el **índice de cambio** respecto a 1995, inicio establecido en concordancia con el periodo analizado para la fauna catalogada[13]. No obstante, el número de especies consideradas es bastante reducido al principio del periodo analizado (16 especies entre 1995-2000), ascendiendo progresivamente a partir de este año y alcanzado el valor máximo precisamente en la presente anualidad, con 115 especies incluidas en el análisis.

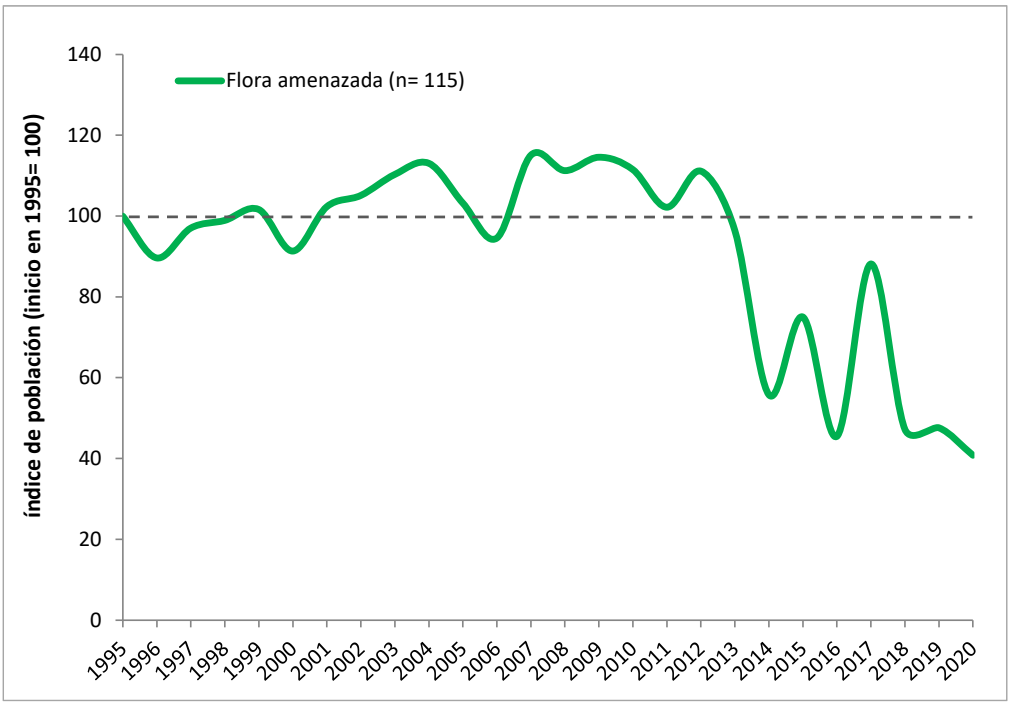

Figura 13. Tendencia general de las especies amenazada de flora. Se representa el índice de cambio respecto a los primeros datos poblacionales disponibles. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para 115 especies.

La tendencia general muestra un comportamiento con fluctuaciones mínimas durante los primeros años, siempre por debajo del valor de inicio utilizado en la gráfica. Esta circunstancia podría estar relacionada con la escasez de especies consideradas para este periodo. De hecho, la adición de especies a los cálculos a partir de 2002 coincide con los

[13] Seguimiento y Tendencias Poblacionales de los Taxones del Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas. Años 2017-2018. Informe Técnico 07/2019. Servicio de Vida Silvestre. Diciembre, 2019.

primeros valores de incremento, con índices de cambio superiores al 100%. En 2014, se produce un súbito y acusado declive que coincide con una anualidad extraordinariamente seca, con una acusada escasez de lluvias y una prolongada persistencia del periodo de aridez, que abarca la mayor parte del año (Fig. 15)[14]. Este marcado declive marca el inicio de un ciclo bastante regular de recuperación-declive que ha perdido su regularidad en las dos últimas campañas. Los resultados de la presente campaña recuperan el sentido negativo de la tendencia general, tras la aparente estabilización que se sugería en 2019[15].

Durante este periodo de fluctuaciones regulares (2015-2017), la cuantía y/o distribución de las precipitaciones y la duración e intensidad del periodo de aridez estival sirvieron para para explicar el comportamiento mostrado por el conjunto de la flora amenazada. Sin embargo, desde 2018 no ha sido posible plantear relaciones causales entre ambas variables, debido a la evidente disparidad entre la tendencia general de declive de la flora y un aumento global de las precipitaciones en la Comunidad Valenciana (Fig. 14).

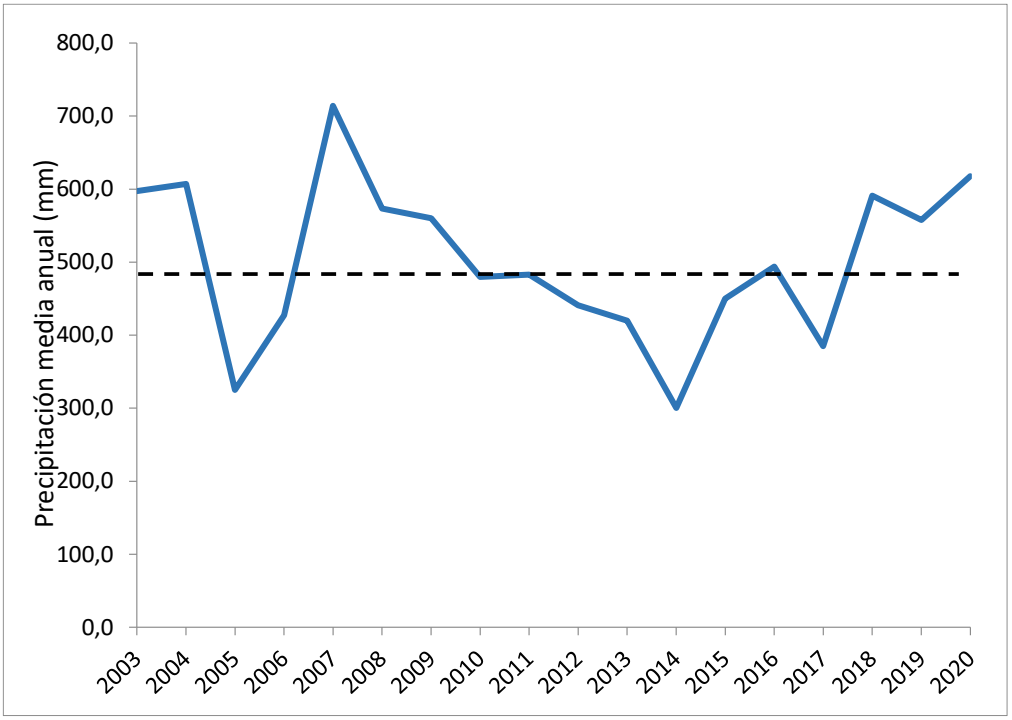

Figura 14. Precipitación media anual en la Comunitat Valenciana según datos recopilados por la red de estaciones meteorológicas de la Asociación Valenciana de Meteorología Josep Peinado (AVAMET). http://www.avamet.org (meteoxarxa/estadísticas/lluvia anual). La línea discontinua marca el valor medio de la precipitación anual para la Comunitat Valenciana (488 mm).

Las precipitaciones en 2020 tampoco parecen relacionarse con la tendencia general de declive de la flora amenazada. En rasgos generales, esta anualidad podría ser considerada como bastante favorable, con una precipitación total anual especialmente elevada, superior incluso a los valores registrados en 2018 y 2019. La distribución anual de las lluvias muestra un máximo primaveral,

[14] Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2014. Informe Técnico 08/2015. Servicio de Vida Silvestre. Junio, 2015.

[15] Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2019. Informe Técnico 06/2020. Servicio de Vida Silvestre. Septiembre, 2020.

especialmente elevado en los meses de marzo y abril, y un máximo otoñal que supera los 100 mm en noviembre, aunque con valores especialmente bajos en octubre y diciembre. La escasez de precipitaciones en octubre supone una prolongación del periodo de aridez estival a los 6 meses, hasta bien entrado el otoño. En contraste con esta aparente bonanza pluviométrica, especialmente durante la primavera, la flora amenazada mantiene valores negativos equivalentes desde 2018. En este sentido, es necesario indicar que los valores climáticos que se están considerando son los promedios totales de los datos recopilados por AVAMET para el conjunto de la Comunitat Valenciana, sin considerar la notable heterogeneidad territorial existente en la distribución de las precipitaciones (Fig. 16) y de la temperatura. Los datos termopluviométicos que ofrece AVAMET posibilitarían un análisis exhaustivo del comportamiento que muestran las especies y/o las US. Sin embargo, los análisis pormenorizados pertinentes para extraer conclusiones en este sentido pueden resultar bastante costosos y exceden los objetivos de este informe, no siendo abordados por el momento. No obstante, los análisis que se presentan en los siguientes apartados (porcentajes de cambio de las especies, análisis multi-especies, etc.) aportan información adicional para intentar explicar la tendencia general de la flora amenazada en 2020. Estas valoraciones son incluidas en los apartados correspondientes. A pesar de no poder plantear relaciones causales con las variables climáticas, se continúan incluyendo en este informe el diagrama ombroclimático de 2020 (Fig. 15) y el mapa de distribución de las precipitaciones en esta anualidad (Fig. 16).

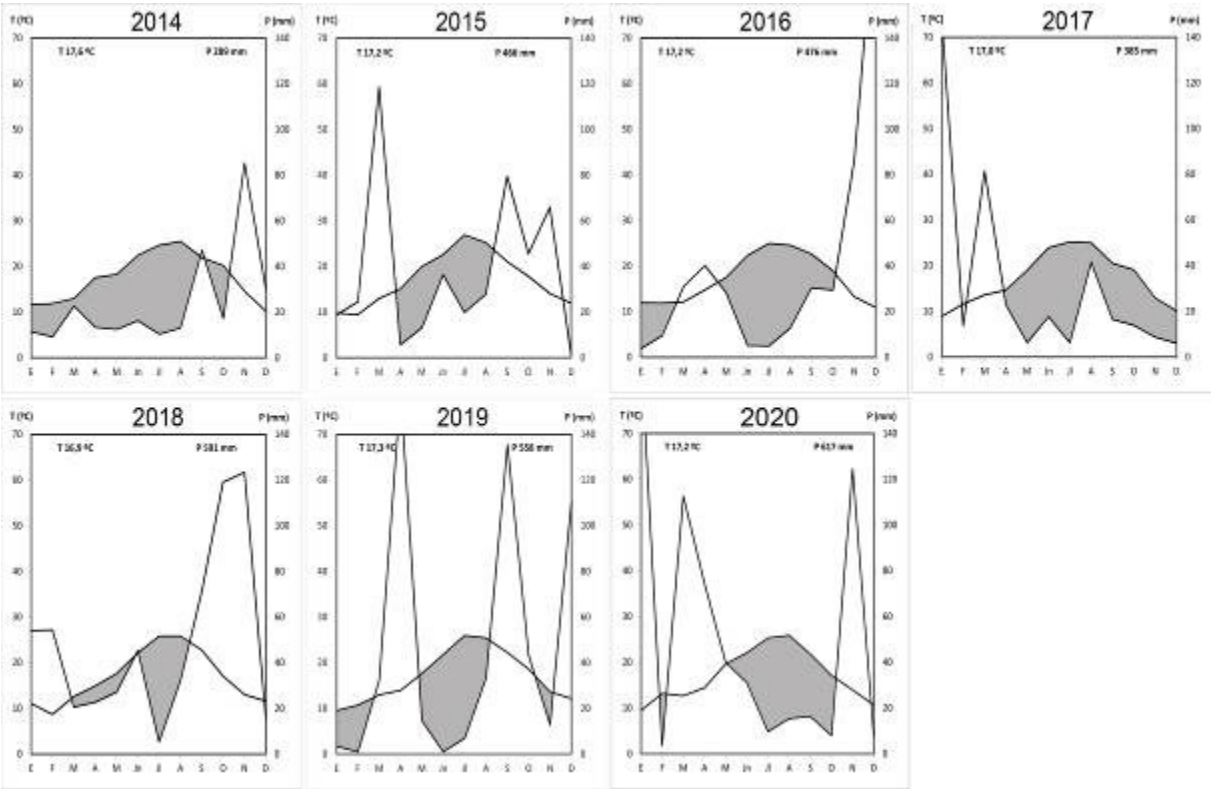

Figura 15. Diagramas ombroclimáticos anuales (2014-2020) de los valores medios de temperatura (T) y Precipitación (P) global de la Comunitat Valenciana. La zona sombreada muestra los periodos de aridez estival (T>2P). Se representan los datos medios de toda la red de estaciones meteorológicas de AVAMET en la Comunitat Valenciana. http://www.avamet.org (meteoxarxa/estadísticas/temperatura media mensual y lluvia mensual).

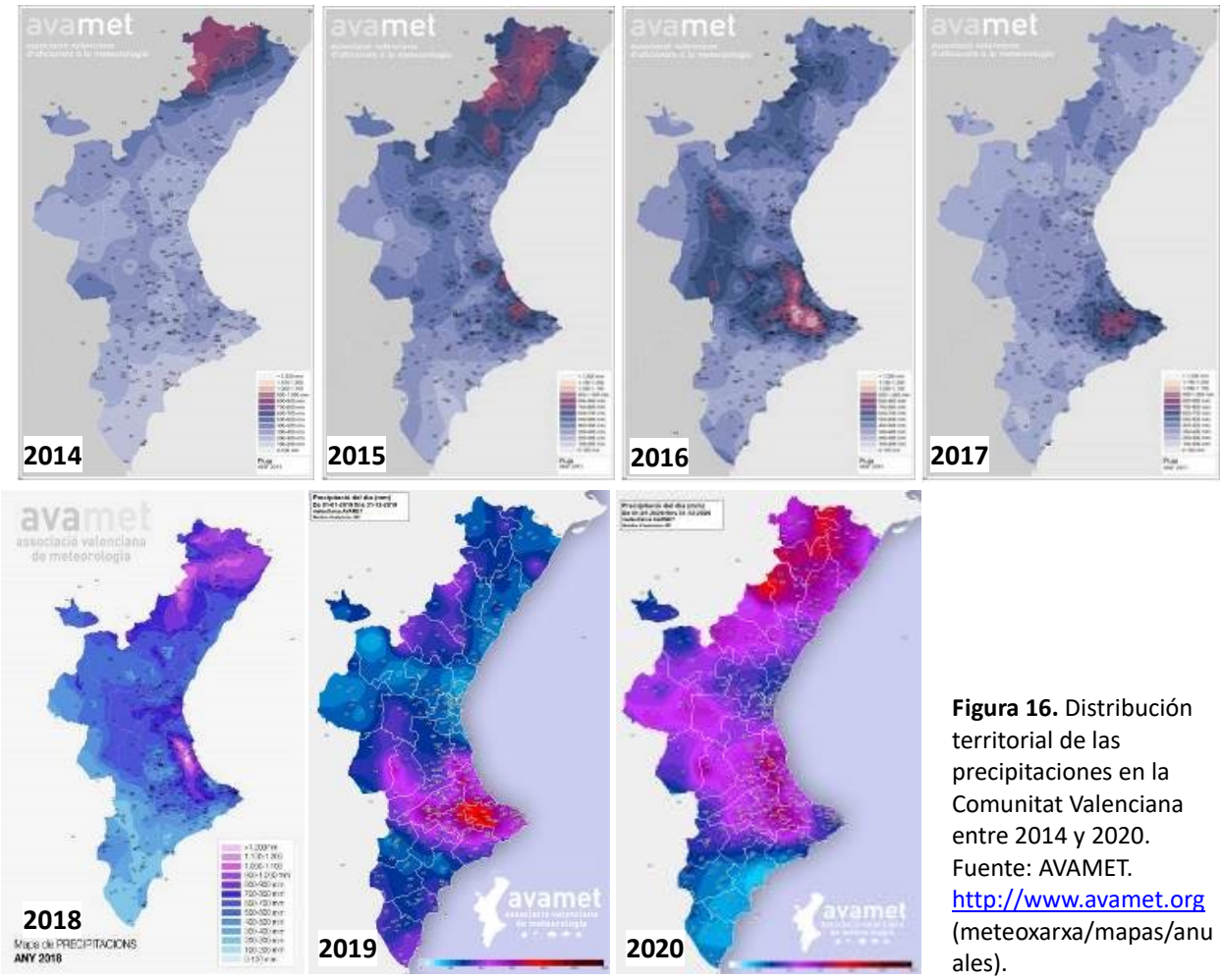

Figura 16. Distribución territorial de las precipitaciones en la Comunitat Valenciana entre 2014 y 2020. Fuente: AVAMET. http://www.avamet.org (meteoxarxa/mapas/anuales).

La representación ordenada de las Especies Catalogadas según su porcentaje de cambio para el periodo considerado (Fig. 17) muestra el reducido número de especies en Peligro de Extinción y Vulnerables que se encuentran en una situación de claro incremento y con tendencias estadísticas claras. En ambos grupos son algo más numerosas las especies con porcentajes de cambio negativo (55,6% y 31,1%, respectivamente), aunque en algunos casos, su comportamiento demográfico no puede ser ajustado a una tendencia estadística concreta (7,4% y 18,8%, respectivamente). Las causas de esta incertidumbre en la tendencia han sido indicadas anteriormente al presentar los resultados por especies de los análisis estadísticos (primeros párrafos de este apartado; pág. 9).

Foto 5. *Thymus richardii* subsp. *vigoi* es el endemismo exclusivo que ha mostrado un mayor porcentaje de cambio (Fig. 17-inf.). En 2020, la US de Villalonga (Valencia) ha alcanzado valores poblacionales próximos al máximo registrado en 2017 para todo el periodo de seguimiento (2009-2020). Autor: A. Navarro.

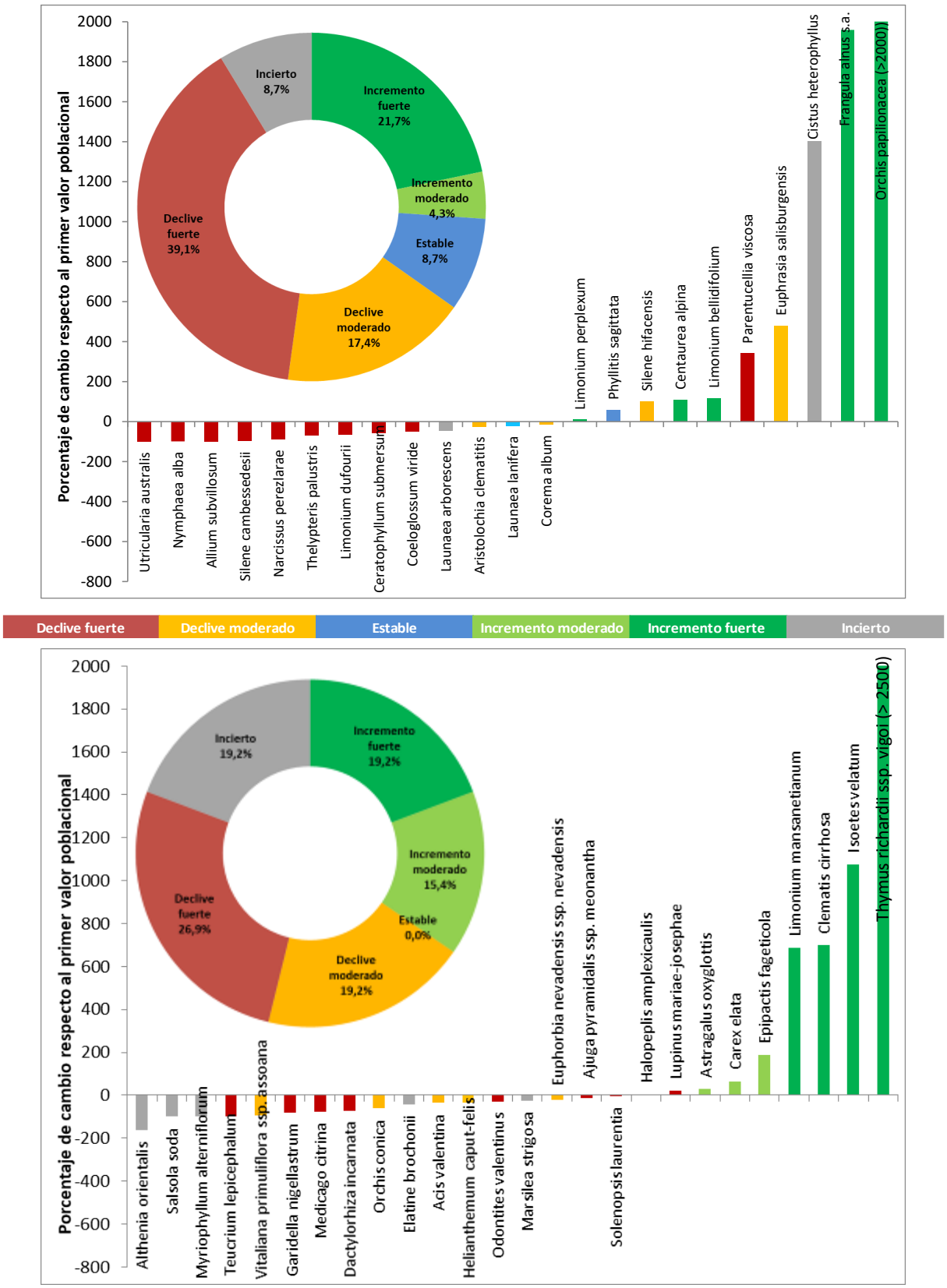

Figura 17. Índice de cambio en 2020 respecto al año que inicia el cálculo de la tendencia en la serie temporal analizada para las Especies Catalogadas en Peligro de Extinción (superior) y Vulnerables (inferior). Las especies se ordenan de mayor cambio negativo a mayor positivo. El color de las barras indica la categoría de tendencia de cada especie (leyenda en la parte superior). El gráfico circular muestra la proporción relativa de cada categoría de tendencia según la misma escala de colores.

En conjunto, se observa una elevada concordancia entre los porcentajes de cambio y las categorías de tendencia, resultando dominantes las especies en declive, fuerte o moderado, entre las que muestran valores negativos de cambio y viceversa. No obstante, y obviando las especies con tendencia incierta, diversas especies catalogadas en Peligro de Extinción con porcentajes de cambio positivos no se ajustan a esta concordancia (Fig. 17-sup.). La silene de Ifac (*Silene hifacensis*) y la eufrasia austriaca (*Euphrasia salisburgensis*) muestran tendencias negativas, pero los porcentajes de cambio en esta campaña son positivos, incluso elevados en el caso de la eufrasia (478,5%), que parece haber reaccionado muy positivamente a las lluvias primaverales tras varios años con valores especialmente bajos (Fig. 18-izq.). Sobre la silene de Ifac, se ha comentado anteriormente la influencia de las nuevas US, con el consiguiente incremento en el número de individuos, para justificar este comportamiento. Por su parte, la eufrasia austriaca parece haber reaccionado muy positivamente a las lluvias primaverales con un incremento extraordinario del tamaño poblacional tras varios años con valores especialmente bajos (Fig. 16-izq.).

La Bartsia menor (*Parentucellia viscosa*) completa el grupo de las especies con valores positivos para el porcentaje de cambio (341,4%) y una tendencia opuesta, de fuerte declive. La evolución de este terófito está condicionada por la evolución de la US Pi verd (Vilafamés, Castellón), especialmente, y en menor medida, la US El Molinell (Oliva, Valencia). Estos 2 núcleos, que concentran la práctica totalidad de los efectivos censados en la Comunidad Valenciana en algunas anualidades, muestran incrementos extraordinarios en determinadas anualidades, seguidos por periodos con valores bastante bajos (Fig. 18-der.), especialmente contrastados en la población valenciana. En esta situación, la tendencia general es negativa, aunque los censos de 2020, o más exactamente los ejemplares estimados en la localidad castellonense (99,9% del total) ha mostrado los valores más elevados tras los máximos de 2010 y 2017, que explican los porcentajes de cambio positivos para esta campaña (Fig. 17-sup.).

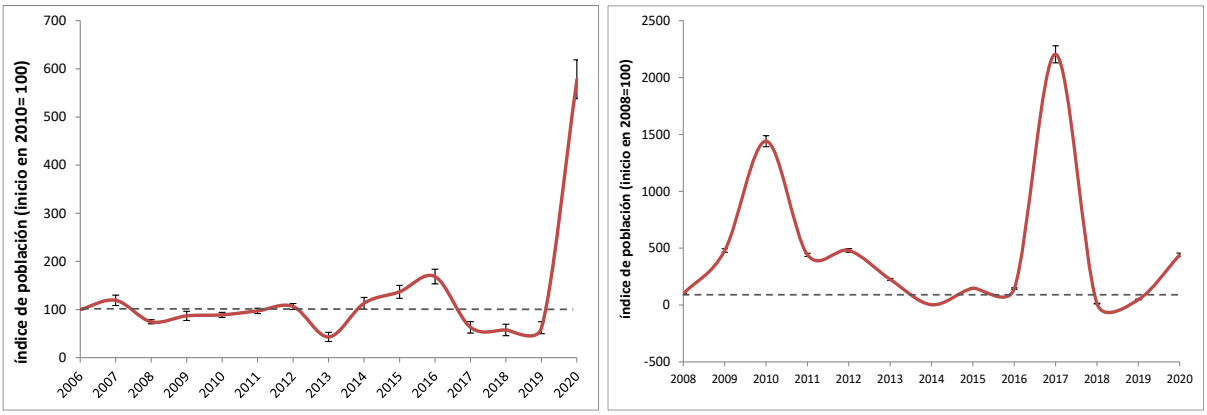

Figura 18. Tendencia de la eufrasia austriaca (*E. salisburgensis*)(Izq.) y la Bartsia menor (*P. viscosa*)(Der.), especies catalogadas en Peligro de Extinción con porcentajes de cambio positivos y tendencia de declive, moderado y fuerte, respectivamente (ver figura 15-superior). Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

Entre las especies vulnerables, sólo el altramuz valenciano (*Lupinus mariae-josephae*) muestra las anomalías descritas en los párrafos previos (Fig. 17-inf.). La representación de la tendencia de este endemismo exclusivo explica claramente los resultados obtenidos. Su evolución está marcada por las importantes fluctuaciones interanuales que, en los últimos años han mostrado valores especialmente bajos tanto en las crestas como en los valles (Fig. 19). Por el contrario, los

tamaños poblacionales alcanzados en las poblaciones que concentran un mayor número de efectivos, concretamente en la MRF Lloma del Tramussar (Llombai, Valencia) y en el Pla del Tramussar (Camp de Mirra, Alicante) han alcanzado valores cercanos a los máximos de la serie temporal analizada. Además, el descubrimiento de una nueva población en la Lloma de Martínes (Cañada, Alicante) con cerca de 4.000 ejemplares, también ha contribuido incrementar el censo de este año y a recuperar el valor positivo del porcentaje de cambio.

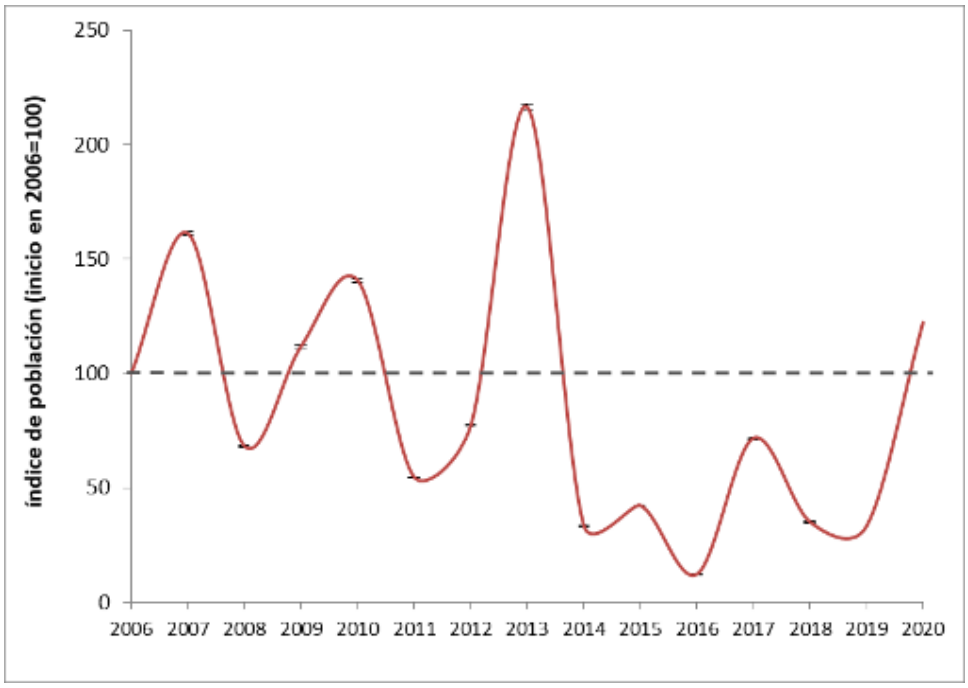

Figura 19. Tendencia del altramuz valenciano (*L. mariae-josephae*) para el periodo 2006-2020. Se muestra el índice de cambio obtenido con el programa TRIM (la línea discontinua marca el valor 100 del inicio) y el intervalo de confianza (± 1,96 error estándar).

Foto 6. El altramuz valenciano (*Lupinus mariae-josephae*) es un terófito que ha mostrado una respuesta positiva al régimen de lluvias registrado en 2020. Los valores poblacionales registrados en esta campaña han permitido recuperar valores de tendencia superiores a los de inicio (Fig. 19). Autor: S. Fos.

Las especies Protegidas No Catalogadas (Fig. 20) muestras una completa correspondencia entre los porcentajes de cambio positivo y negativo y las tendencias positivas (Incremento fuerte o moderado) y negativas (declive fuerte o moderado), resultando bastante numerosas las especies con un declive más pronunciado (41.2%). La tendencia incierta de la malva lanosa (*Lavatera olbia*) está relacionada con la fluctuación de unos datos poblacionales todavía escasos en la serie temporal analizada.

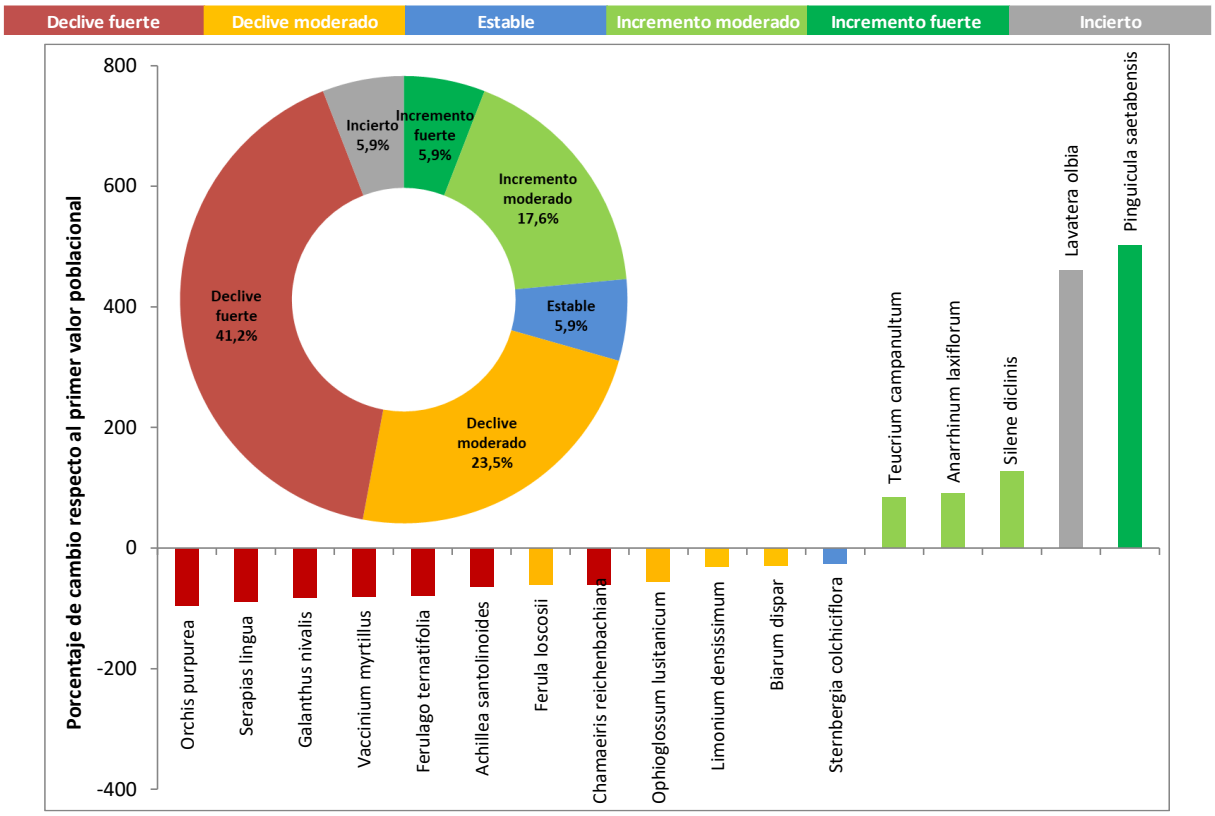

Figura 20. Índice de cambio en 2020 respecto al año que inicia el cálculo de la tendencia en la serie temporal analizada para las Especies Protegidas No Catalogadas. Las especies se ordenan de mayor cambio negativo a mayor positivo. El color de las barras indica la categoría de tendencia (leyenda en la parte superior). El gráfico circular muestra la proporción relativa de categoría de tendencia según la misma escala de colores.

Las 32 especies con datos anteriores a 2008 también han sido analizadas para establecer su tendencia a corto plazo (2009-2020) con el objetivo de identificar posibles cambios desde la entrada en vigor del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada (Decreto 70/2009).

La mayoría de las especies analizadas para los dos periodos (75,0%) mantienen el mismo sentido de la tendencia (incremento, declive o incierta) para ambos periodos (Tabla 3), coincidiendo incluso en su calificación (68,8%) o mostrando cambios en su intensidad, de fuerte a moderado o viceversa (6,3,0%). Sólo 2 especies registran cambios en el sentido de la tendencia, ambas catalogadas en peligro de extinción: la eufrasia austríaca (*Euphrasia salisburgensis*) y el telípteris (*Thelypteris palustris*), cuyas tendencias recientes pasan a ser de fuerte incremento en ambas especies. En el primer caso, las causas que pueden explicar la tendencia opuesta entre ambos periodos debe relacionarse con el fuerte incremento poblacional registrado en 2020. Este hecho ya ha sido indicado anteriormente para justificar la disparidad entre la tendencia general y el porcentaje de cambio (Fig. Fig. 18-izq.). El caso del helecho *Th. palustris* es una consecuencia de

los valores poblacionales excepcionalmente elevados del año que marca el inicio de la serie analizada (2007). Esta causa, que ya fue indicada para esta misma especie en el informe de 2018[16], se cumple con bastante frecuencia entre las especies que muestran tendencias opuestas para ambos periodos.

También se han observado diferencias en las 3 especies que muestran una tendencia estable para el periodo reciente. La férula de yesar (*Ferula loscosii*) y la orquídea *Orchis conica* mejoran el sentido de la tendencia en el periodo reciente, mientras que en la saladilla angulosa (*Limonium bellidifolium*), la tendencia se considera estable a partir de 2009. Finalmente, indicar las 3 especies con tendencia incierta para el periodo reciente frente a la evolución positiva (*Silene cambessedesii*) o negativa (*Euphorbia nevadensis* subsp. *nevadensis* y *Vitaliana primuliflora* subsp. *assoana*) que resulta del análisis de toda la serie temporal. Si en el primer caso las diferentes deben relacionarse con el fuerte declive poblacional por efecto del temporal Gloria, que sólo superaron pocos ejemplares en una única población; en los otros dos, deben relacionarse con la disponibilidad limitada de datos poblacionales para el periodo reciente y por los valores extraordinariamente bajos que se van reduciendo poco a poco, respectivamente.

Tabla 3. Categorías de la tendencia poblacional calculada con el programa TRIM para los dos periodos considerados: tendencia general calculada con todos los datos disponibles y tendencia reciente (2009-2020). CVEFA: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada: EPE=Especie en Peligro de Extinción; VU=Vulnerable; PNC=Protegida No Catalogada. Los parámetros resultantes de los modelos (factor de pendiente y error estándar) pueden ser consultados en el Anexo.

CVEFA	ESPECIE	Periodo completo analizado	Tendencia del periodo completo	Tendencia reciente (2009-2020)
EP	*Allium subvillosum*	2007-2020	Fuerte declive (p<0.01)*	Fuerte declive (p<0.01)**
EP	*Aristolochia clematitis*	1999-2020	Declive moderado (p<0.01)**	Declive moderado (p<0.01)**
EP	*Cistus heterophyllus*	1995-2020	Incierta	Incierta
EP	*Euphrasia salisburgensis*	2006-2020	Declive moderado (p<0.01)**	Fuerte incremento (p<0.01)*
EP	*Frangula alnus s.a.*	2007-2020	Fuerte incremento (p<0.01)*	Fuerte incremento (p<0.01)*
EP	*Launaea arborescens*	1999-2020	Incierta	Incierta
EP	*Limonium bellidifolium*	2006-2020	Fuerte incremento (p<0,01)**	Estable
EP	*Limonium dufourii*	2006-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
EP	*Limonium perplexum*	1995-2020	Fuerte incremento (p<0,01)**	Fuerte incremento (p<0,01)**
EP	*Narcissus perezlarae*	2001-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Declive moderado (p<0.01)**
EP	*Nymphaea alba*	2004-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
EP	*Orchis papilionacea*	2006-2020	Fuerte incremento (p<0,01)**	Fuerte incremento (p<0.05)*
EP	*Silene cambessedesii*	2005-2020	Incremento moderado (p<0.01)*	Incierta
EP	*Silene hifacensis*	1998-2020	Declive moderado (p<0.05)*	Declive moderado (p<0.01)*
EP	*Thelypteris palustris*	2007-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte incremento (p<0,01)**
EP	*Utricularia australis*	2007-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Ajuga pyramidalis ssp. meonantha*	2007-2020	Incremento moderado (p<0.05)*	Incremento moderado (p<0.01)*
VU	*Euphorbia nevadensis ssp. nevadensis*	2002-2020	Declive moderado (p<0.01)*	Incierta

[16] Evolución de las Poblaciones y Análisis de Tendencias de las Especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2018. IT 03/2019. Servicio de Vida Silvestre. Agosto, 2019.

CVEFA	ESPECIE	Periodo completo analizado	Tendencia del periodo completo	Tendencia reciente (2009-2020)
VU	*Garidella nigellastrum*	1997-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Halopeplis amplexicaulis*	2006-2020	Fuerte incremento (p<0.01)*	Fuerte incremento (p<0,01)**
VU	*Helianthemum caput-felis*	2003-2020	Declive moderado (p<0.01)*	Fuerte declive (p<0.01)*
VU	*Limonium mansanetianum*	2005-2020	Fuerte incremento (p<0,01)**	Fuerte incremento (p<0,01)**
VU	*Lupinus mariae-josephae*	2006-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Odontites valentinus*	2007-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
VU	*Orchis conica*	2003-2020	Declive moderado (p<0.01)**	Stable
VU	*Solenopsis laurentia*	2007-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0.01)*
VU	*Vitaliana primuliflora sbsp. assoana*	2005-2020	Declive moderado (p<0.05)*	Incierta
PNC	*Ferula loscosii*	2005-2020	Declive moderado (p<0.01)*	Stable
PNC	*Galanthus nivalis*	2006-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0.01)*
PNC	*Pinguicula saetabensis*	2004-2020	Fuerte incremento (p<0,01)**	Fuerte incremento (p<0,01)**
PNC	*Serapias lingua*	2003-2020	Fuerte declive (p<0,01)**	Fuerte declive (p<0,01)**
PNC	*Silene diclinis*	1996-2020	Incremento moderado (p<0.01)**	Incremento moderado (p<0,01)**

Índices de Cambio Multi-especies

Los Índices de Cambio Multi-Especies permiten la comparación de las tendencias entre diferentes grupos basados en criterios normativos, biológicos o ecológicos, para determinar aquellos que están provocando un declive o incremento más acusado. De esta forma, es posible detectar problemas comunes a las especies amenazadas y tomar medidas para mitigar sus efectos sobre las poblaciones.

Criterio Normativo

Atendiendo al grado de protección de las especies es posible comparar la tendencia del índice de cambio de las Especies Catalogadas y de la Protegidas No Catalogadas (Fig. 19). La representación gráfica de los resultados confirma a estas últimas como las principales responsables de la tendencia positiva de la flora amenazadas entre 2007 y 2013. Al respecto, debe recordarse que la mayoría de las especies PNC incluidas en el programa de seguimiento fueron excluidas del CVEFA en la revisión en 2013 (Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna) por no cumplir los criterios de amenaza establecidos a tal efecto.

A partir de 2014, seguramente por la fuerte sequía registrada en ese año (Fig. 14 y 15), ambos grupos pasan a una tendencia negativa, aunque en las especies no catalogadas, este descenso es menos acusado y sin las fluctuaciones que muestran las Catalogadas y el conjunto de la flora analizada (Fig. 13). En esta campaña, las especies PNC mantienen la reducción del índice de población que se viene produciendo de forma continuada desde 2017.

La comparación de las gráficas de evolución del índice de población de toda la flora amenazada (Fig. 13) y agrupada por criterios normativos (Fig. 21) confirma que la mayor proporción de especies catalogadas en el análisis (81 frente a 34 PNC) determina un notable

paralelismo en el perfil de la gráfica conjunta y el de las especies catalogadas. Por tanto, las especies no incluidas en el CVEFA desplazan la gráfica general hacia valores superiores para los porcentajes de cambio, pero su influencia es escasa en la tendencia general. En la campaña que se está analizando, ambos grupos muestran una tendencia negativa, algo más en las no catalogadas.

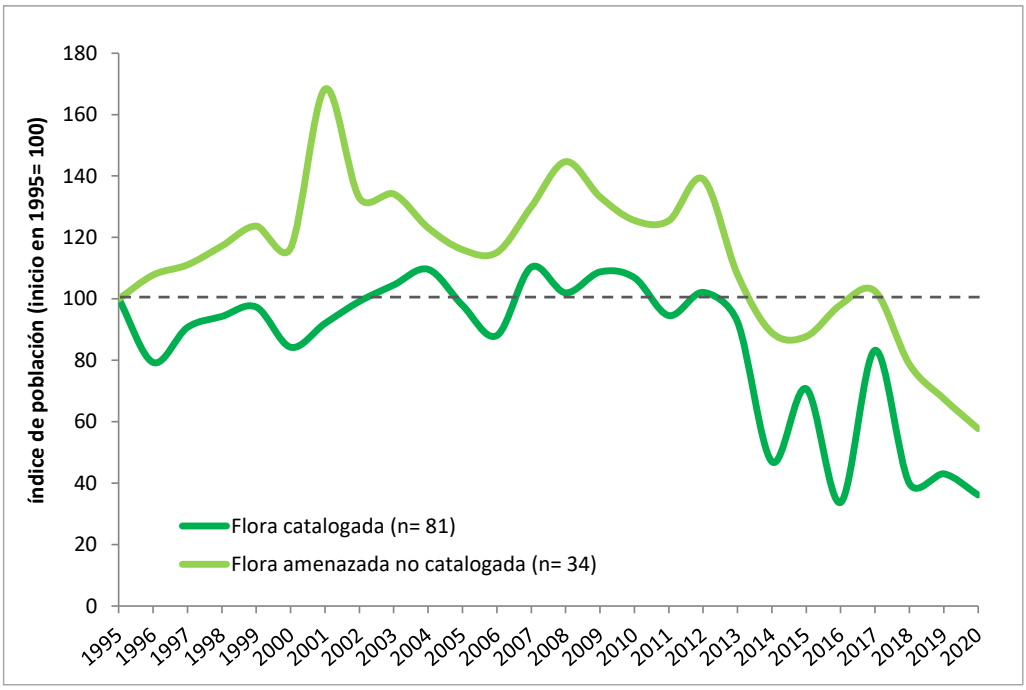

Figura 21. Índice de cambio respecto a 1995 de las especies amenazadas de flora agrupadas según la categoría de protección vigente: Especies Catalogadas (CVEFA) y Protegidas No Catalogadas, en el periodo 1995-2020. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para las diferentes especies de cada grupo. La línea discontinua marca el valor 100 donde se inicia la tendencia.

Criterio Biológico

Los tipos biológicos[17] que agrupan a las especies de emergencia anual muestran una notable heterogeneidad en la evolución de sus índices de cambio (Fig. 22). Los terófitos y hemicriptófitos presentan una cadencia bastante regular de fluctuaciones interanuales que resulta coincidente en los picos y valles a partir de 2012, aunque los primeros se sitúan en la parte negativa del eje (valores inferiores al valor de referencia), con una profunda caída coincidente con la fuerte sequía de 2014, y los segundos se mantienen en la parte positiva (valores superiores a los de referencia) hasta durante la mayor parte del periodo considerado.

La evolución paralela de ambos grupos sugiere un efecto equivalente de los factores ecológicos que condicionan el comportamiento fluctuante de sus poblaciones, con consecuencias más acusadas sobre los terófitos cuando concurren condiciones negativas que provocan la total ausencia de ejemplares en algunas especies (*Astragalus oxyglottis*, *Elatine brochonii*, *Solenopsis laurentia*) en varias anualidades. La barrilla común (*Salsola soda*)

[17] Los tipos biológicos adoptados para cada especie se corresponden con los establecidos en la última versión de las Claves para la Flora Valenciana [G. Mateo & M.B. Crespo (2014) *Claves ilustradas para la Flora Valenciana.* Monografías de Flora Montiberica, 6. Jaca, Huesca.].

también forma parte de este grupo, aunque en este caso, la ausencia de ejemplares deriva del régimen de inundación que se aplica en El Fondo (Elx) y que impide el desarrollo normal de la población.

Con independencia de su comportamiento en el periodo considerado, en 2020 ambos biotipos muestran tendencia opuestas. Los hemicriptófitos experimentan un notable incremento, mientras que los terófitos parecen estabilizarse en los valores mínimos de las campañas previas. Para intentar establecer las relaciones causales con factores ambientales que permitieran explicar su comportamiento antagónico en esta anualidad, cuando habitualmente han mostrado una evolución equivalente en cuanto al perfil de la gráfica, requeriría un análisis multifactorial pormenorizado que excede los objetivos de este informe. En cualquier caso, resulta evidente la imposibilidad de extraer relaciones entre las tendencias poblacionales y los parámetros climáticos considerados de forma global para toda la Comunidad Valenciana.

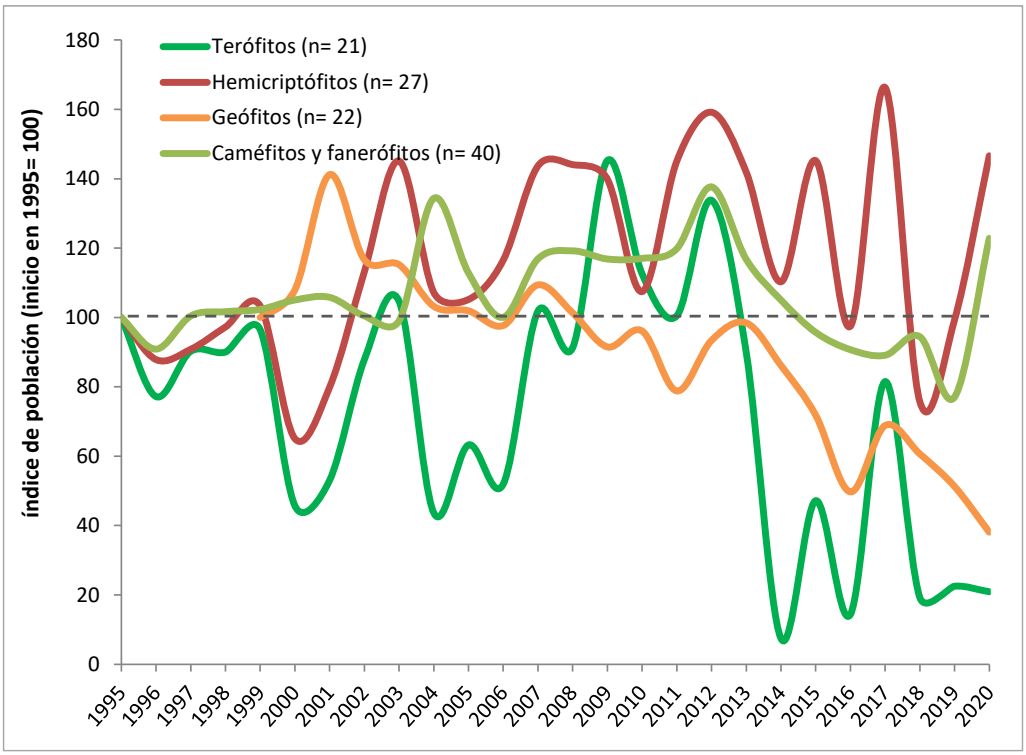

Figura 22. Índice de cambio respecto a 1995 de las especies amenazadas de flora agrupadas según los tipos biológicos[8] en el periodo 1995-2020. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para las diferentes especies de cada grupo. La línea discontinua marca el valor 100 donde se inicia la tendencia.

Los geófitos muestran un comportamiento muy diferente al expuesto para el resto de especies de emergencia anual, poco compatible con las fluctuaciones interanuales que se les atribuyen normalmente. En este caso, se observa un progresivo declive con fluctuaciones muy poco acusadas. Los resultados sugieren que los representantes de este biotipo no se ven afectados de la misma manera por las variables ambientales que favorecen las fluctuaciones regulares. Por su parte, las estructuras subterráneas de resistencia pueden aportar una inercia que modifica la expresión de los condiciones

favorables o adversas y, en consecuencia, del incremento o reducción del número de ejemplares potencialmente reproductores en un determinado ciclo. Tampoco se puede descartar la posible incidencia de una falta o escasez de reclutamiento que determina que los valores poblacionales estén condicionados por la activación de un mayor o menor número de bulbos en función de factores ambientales o endógenos. Estas observaciones sugieren que podrían estar implicadas muchas variables y, en consecuencia, las hipótesis posibles para explicar este comportamiento, numerosas. Lamentablemente, se carece de información específica para establecer una relación causa-efecto que explique el comportamiento general del único biotipo de emergencia anual que mantiene la tendencia negativa registrada en los últimos años.

Por su parte, las especies leñosas (caméfitos y fanerófitos) muestran un comportamiento bastante uniforme durante la mayor parte del periodo considerado, sin fluctuaciones interanuales importante como corresponde a estos biotipos permanentes. En la presente campaña se observa una tendencia de fuerte incremento que ha permitido la recuperación de los valores positivos respecto al valor de referencia. Estos resultados representan un cambio radical en la tendencia de progresivo declive que se venía observando desde 2012. Este comportamiento ha sido relacionado con su carácter perenne que los hace especialmente sensibles a la duración e intensidad de los periodos de aridez que se han registrado en los últimos años (Fig. 15). El régimen de lluvias de 2020 podría estar entre las causas responsables de este incremento; sin embargo, en 2019 también se registraron precipitaciones primaverales anormalmente elevadas y, por el contrario, se registró el valor mínimo del índice de cambio de toda la serie temporal. Las elevadas tasas de variación de algunas especies, como *Frangula alnus*, *Clematis cirrhosa*, *Thymus ricardii* subsp. *vigoi*, entre otros (Fig. 17), podrían ser las principales responsables de este incremento, puesto que la proporción de especies con valores superiores e inferiores al valor de referencia es prácticamente equivalente, aunque los segundos sólo pueden oscilar entre 0 y 100, mientras que los primeros no tienen ningún límite superior y pueden tener más peso en el resultado global. Como se ha indicado, los índices multiespecies utilizan la media geométrica para evitar que estas diferencias tengan un peso excesivo en el resultado final, pero no elimina completamente la contribución de los valores elevados.

Criterio Ecológico

El análisis de las especies agrupadas según su ecología terrestre o acuática (Fig. 23), incluyendo en este último algunas especies terrestres propias de ecosistemas de ribera o palustres, como la malva de agua (*Kosteletzkya pentacarpa*), la falsa ruda (*Thalictrum maritimum*), la cárice elevada (*Carex elata*), las especies de ribera (*Frangula alnus*) y los helechos forestales ligadas a condiciones particularmente húmedas (*Athyrium filix-femina*, *Polystichum aculeatum*, *Thelypteris palustris*, etc.), muestran notables diferencias en el periodo 2006-2014, con tendencias negativas para las acuáticas y positivas para las terrestres. Esa tendencia decreciente de las especies acuáticas debe ser evaluada con cierta cautela por el reducido número de especies que son promediadas en cada anualidad, en la mayoría de los casos inferiores a la docena. Además, muchas de las especies consideradas (*Elatine brochonii*, *Isoetes longissima=I. vetalum*, *Marsilea strigosa*, *Myriophyllum alterniflorum*) están representadas por una o dos poblaciones que muestran fluctuaciones interanuales muy marcadas y alcanzan valores mínimos o incluso nulos durante los periodos

más acusados de sequía. A partir de 2014, tanto especies terrestres como acuáticas muestran valores negativos y fluctuaciones equivalente que varían en la magnitud del declive o la recuperación. El fuerte incremento detectado en 2017 para las especies acuáticas viene condicionado por el redescubrimiento de *Althenia orientalis* que alcanzó índices de población extraordinariamente elevados tras su redescubrimiento.

En la presente campaña, ambos grupos vuelven a una tendencia de declive tras la aparente estabilización apuntada en la campaña anterior. El declive es más aparente entre las especies acuáticas, circunstancia que podría estar relacionada con la ausencia de ejemplares en las US conocidas de elatine de Brochon (*Elatine brochonii*) y por los bajos índices de población que muestran la mayoría de las especies. Sólo la cárice elevada (*C. elata*) y el helecho *Phyllitis sagittata* muestras tasa de cambio algo superiores al 100%, mientras que el isoete velado (*I. longissima*) y la frángula (*Frangula alnus*) son las únicas con valores excepcionalmente elevados (Fig. 17-inf.).

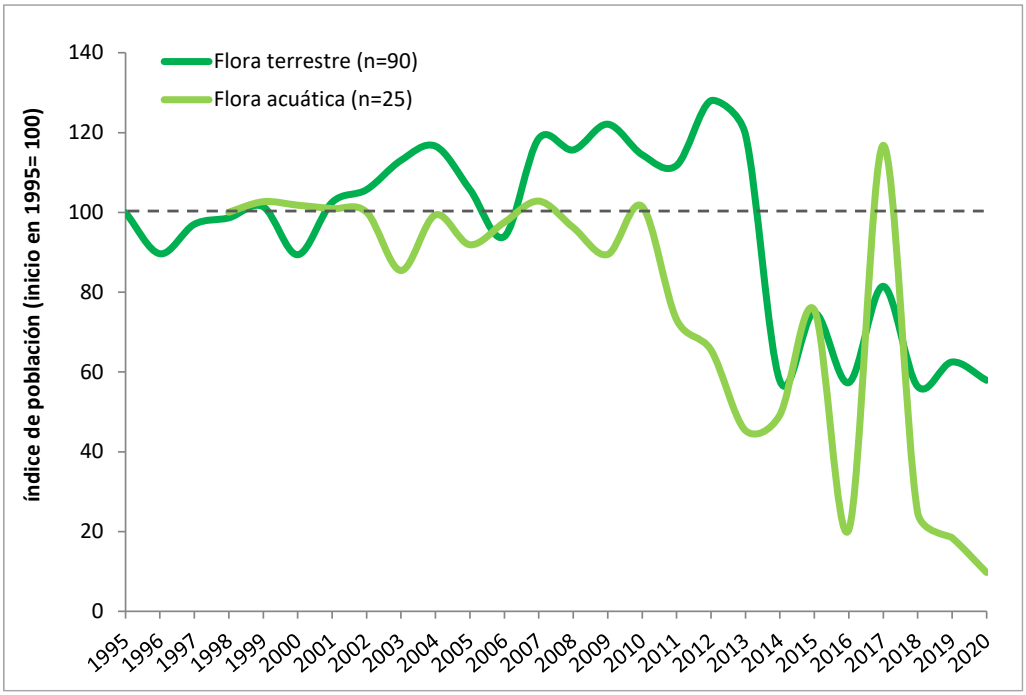

Figura 23. Índice de cambio respecto a 1995 de las especies amenazadas de flora agrupadas según su ecología (terrestres *vs.* acuáticas) en el periodo 1995-2020 para las terrestres y 1998-2020 para las acuáticas. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para las diferentes especies de cada grupo. La línea discontinua marca el valor 100 donde se inicia la tendencia.

Para evaluar el comportamiento de la flora amenazada según sus preferencias ecológicas, las especies han sido clasificadas atendiendo a su hábitat prioritario en los siguientes grandes grupos: matorrales termo-mesomediterráneos (36 especies), hábitats de media-alta montaña (21), hábitats costeros (incluye matorrales y acantilados litorales, 12), roquedos (9), hábitats salinos (saladares y matorrales gipsícolas, 14 especies) y medios acuáticos o ligados a niveles elevados de humedad edáfica (21). Una mayor diversificación de los tipos de hábitats permitiría una clasificación más ajustada de las especies, pero los grupos estarían formados por un número de especies demasiado reducido para obtener resultados válidos.

Las formaciones con un carácter climácico (hábitats de media-alta montaña y matorrales termo-mesomediterráneos, Fig. 24), muestran una tendencia positiva para la mayor parte del periodo considerado, aunque sólo las especies propias de las formaciones de media-alta montaña mantienen índices de población positivos durante todo el periodo considerado. Por su parte, las especies de los matorrales más termófilos muestran un descenso muy acusado en 2014, a partir del cual inicia el ciclo de fluctuaciones que se viene repitiendo en diversos análisis elaborados con diferentes criterios (flora amenazada, criterio normativo, biológico o ecológico), aunque en este caso se alcanzan valores del índice superiores a los iniciales en las campañas que se corresponden con las crestas de la fluctuación.

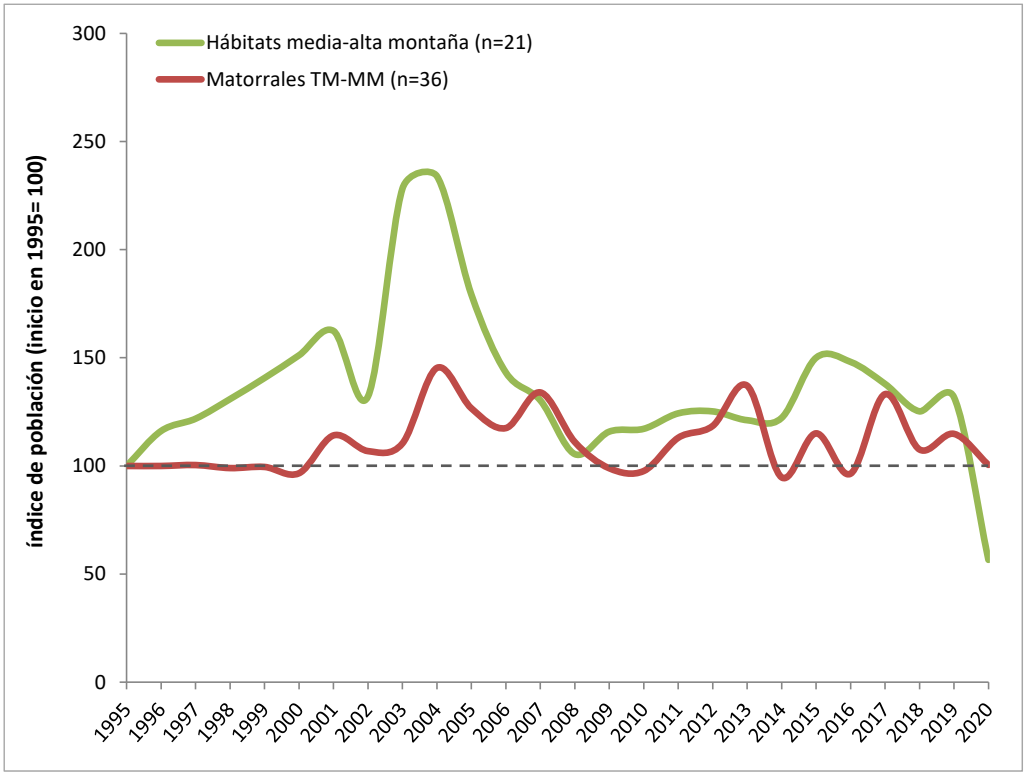

Figura 24. Índice de cambio respecto a 1995 de las especies amenazadas de flora características de comunidades climácicas agrupadas según su hábitat preferente en el periodo 1995-2020 para los matorrales termo-mesomediterráneo (TM-MM) y 2001-2018 para los Hábitats de media-alta montaña. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para las especies de cada grupo. La línea discontinua marca el valor 100 donde se inicia la tendencia.

En los informes de campañas previas, ha resultado bastante complicado explicar la evolución positiva de las especies de la media-alta montaña, frente al observado en el resto de ecosistemas climácicos. En principio, los hábitats de las zonas elevadas deberían ser más sensibles a las anomalías vinculadas con el Cambio Climático en toda el área mediterránea y, especialmente, con aquellas relacionadas con el incremento de las temperaturas y la reducción e irregularidad de las precipitaciones. Sin embargo, este conjunto de especies ha mantenido valores positivos hasta 2019. En la presente campaña, las especies de media-alta montaña muestran un marcado declive, siendo más numerosas las especies con tendencia negativa (*Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza*

incarnata, *Euphorbia nevadensis* subsp. *nevadensis*, *Galanthus nivalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Vitaliana primuliflora* subsp. *assoana*). También la eufrasia austriaca (*Euphrasia salisburgensis*) queda incluida en este grupo, aunque con una tasa de variación excepcionalmente elevada (Fig. 15 y 16). Sólo *Ajuga pyramidalis* subsp. *meonantha*, *Centaurea alpina*, *Sternbergia colchiciflora* y *Teucrium campanulatum* muestran una tendencia estable o de incremento, con porcentajes próximos al valor de referencia. Como se ha indicado en diferentes apartados previos, sería necesario un análisis pormenorizado de estas especies para identificar aquellas variables que podrían explicar su tendencia en toda la serie temporal.

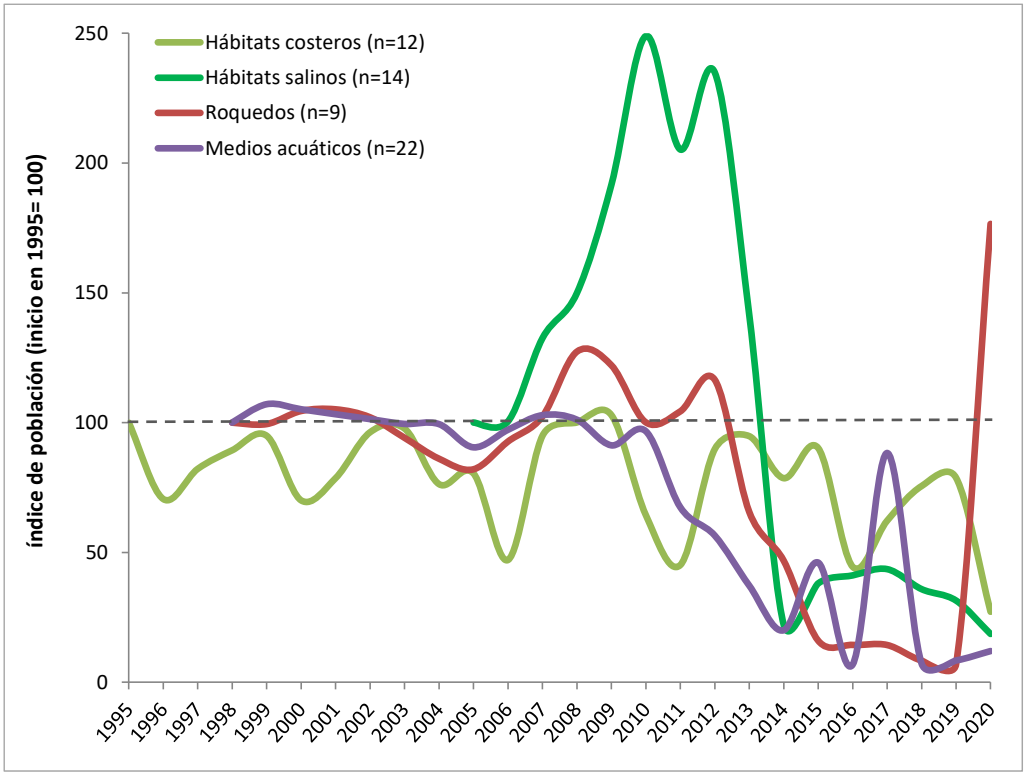

Figura 23. Índice de cambio respecto a 1995 de las especies amenazadas de flora características de comunidades edáficas agrupadas según su hábitat preferente en el periodo 1995-2020 para los hábitats costeros y los roquedos, 1998-2020 para los medios acuáticos y 2004-2020 para los hábitats salinos. Datos obtenidos a partir de la media geométrica de los índices de cambio calculados por el programa TRIM para las especies de cada grupo. La línea discontinua marca el valor 100 donde se inicia la tendencia.

Las especies presentes en los hábitats de carácter edáfico (Fig. 23), es decir, más condicionados por las características del sustrato, muestran valores negativos para la mayor parte del periodo considerado, con excepciones puntuales en determinadas anualidades más o menos frecuentes según los casos. En concordancia con la tendencia indicada para las especies (Fig. 21), los medios acuáticos se mantienen en valores decrecientes durante todo el periodo considerado, con fluctuaciones regulares desde 2014, aunque bastante heterogéneas en su magnitud. No obstante, a diferencia de lo observado en el análisis por especies (terrestres vs. acuáticas; Fig. 23), la valoración ecológica muestra una cierta estabilidad en los últimos años. Las diferencias entre ambos

conjuntos son mínimas en cuanto a los valores; sin embargo, la inclusión de alguna especie adicional en la selección de hábitat incluidos en esta categoría modifica ligeramente el sentido de la tendencia. Por su parte, las especies de medios salinos (saladares y yesares) muestran un amplio periodo de crecimiento que se inicia en 2007, básicamente determinado por los resultados del censo exhaustivo de la crucecilla alicantina (*Vella lucentina*), y se mantiene hasta el declive generalizado de 2014. Los valores de este grupo, aunque mantienen la estabilidad indicada anteriormente en diferentes análisis, están bastante condicionados por la ausencia de ejemplares de barrilla común (*Salsola soda*) en las US censadas.

También son destacables los valores extraordinariamente bajos de las especies propias de roquedos durante los últimos años de la serie temporal. El extraordinario incremento en la presente campaña debe considerarse circunstancial, porque es el resultado del promedio de las dos únicas especies de este grupo censadas en la presente campaña: el helecho *Phyllitis sagittata* y la silene de Ifac (*S. hifacensis*), ambas con porcentajes de variación bastante elevados (Fig. 17-sup.).

Finalmente, el grupo de los hábitats costeros vuelve a mostrar una tendencia negativa tras varios años de recuperación continuada. Los efectos del temporal Gloria quedan claramente reflejados en los valores poblacionales excepcionalmente bajos que se reflejan en los valores mínimos de los porcentajes de variación respecto al inicio con el resultado que muestra la gráfica.

NUEVAS POBLACIONES

Un resultado adicional asociado a las actuaciones de censo y rastreo es el descubrimiento de nuevos núcleos poblacionales de las especies amenazadas. Estas novedades mejoran el conocimiento general de estas especies en nuestro territorio y, además, contribuyen a reducir su grado de amenaza. La significación de los nuevos hallazgos dependerá del porcentaje de incremento que supongan las nuevas localidades y los efectivos que albergan.

Durante la campaña de 2020, se han localizado 21 US nuevas pertenecientes a 16 especies amenazadas, incluyendo los redescubrimientos de *Argyrolobium uniflorum* y *Triglochin barrelieri* y las citas indicadas en referencias bibliográficas recientes (Tabla 4). Además, 32 US resultantes de actuaciones exitosas se han incorporado como poblaciones estabilizadas al Programa de Seguimiento de Flora Amenazada, cumpliendo los requisitos establecidos para recibir esta calificación[18]. En este grupo, ya se ha comentado en diferentes apartados de este informe el notable incremento de las US de la frángula (*Frangula* alnus) y la silene de Ifac (*Silene hifacensis*). La producción de material de reproducción en el Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de la Comunitat Valenciana (CCEDCV) y el Centro para la Investigación y la Experimentación Forestal (CIEF), al amparo de los proyectos financiados por el programa FEADER, es determinantes en la mejora del estado de conservación de las especies mediante la creación de estos nuevos núcleos poblacionales.

[18] Seguiment i Evolució de les Poblacions dels Tàxons del Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenaçada. Any 2015. Informe Técnic 11/2016. Servicio de Vida Silvestre. Agost, 2016.

Tabla 4. Nuevas US descubiertas o resultantes de plantaciones estabilizadas (P) durante la campaña de 2020. CVEFA=Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada. EPE = Especies en Peligro de Extinción; VU = Vulnerable; PNC = Especie Protegida No Catalogada; DH = Directiva Hábitats.

CVEFA	ESPECIE	US Nuevas
EPE	*Frangula alnus*	11 (P)
EPE	*Launaea arboresens*	1
EPE	*Limonium dufourii*	1
EPE	*Narcissus perezlarae*	2 (P)
EPE	*Silene hifacensis*	15 (P)
EPE	*Thalictrum maritimum*	1
VU	*Acis valentina*	2
VU	*Antirrhinum valentinum*	1 (P)
VU	*Astragalus oxyglottis*	2
VU	*Carex elata*	1 (P)
VU	*Euphorbia nevadensis* subsp. *nevadensis*	2
VU	*Lupinus mariae-josephae*	1 + 1 (P)
VU	*Helianthemum caput-felis*	1
VU	*Odontites valentinus*	1 (P)
PNC	*Argyrolobium uniflorum*[1]	1
PNC	*Biarum dispar*[2]	2
PNC	*Ferulago ternatifolia*	2
PNC	*Polygonum amphibium*	1
PNC	*Silene diclinis*	1
PNC	*Sternbergia colchiciflora*	1
PNC	*Teucrium campanulatum*[2]	1
PNC	*Triglochin barrelieri*[1]	1
US Descubiertas	**16 especies**	**21**
US Estabilizadas	**7 especies**	**32**
TOTAL 2020	**21 especies**	**53**

[1] Especies con citas previas que han sido redescubiertas en la presente campaña trascurridos muchos años desde la anterior observación. [2] Novedades indicadas en la bibliografía o en el BDBCV que no han sido localizadas en los rastreos realizados por los técnicos del SVS.

CONCLUSIONES

La valoración de los resultados obtenidos en la campaña de censo y rastreo de 2020 permite extraer las siguientes conclusiones:

- La campaña de censo y seguimiento de la flora amenazada ha actualizado la información demográfica y cartográfica de 82 especies en 399 Unidades de seguimiento. Los censos de las especies no incluidas por el momento en el Programa incrementan estos valores hasta las 118 especies en 475 US.

- El análisis TRIM ha sido aplicado a un total de 66 especies: 19 (28,8% de las especies analizadas) muestran una tendencia de Incremento y 36 (54,5%) de declive. Para 3 especies (4,5%) la tendencia es estable y 8 (12,1%) muestran una tendencia incierta.
- El índice de cambio para la flora amenazada analizada con TRIM muestra una tendencia de declive que representa el mínimo de toda la serie temporal analizada. Estos resultados no han podido ser relacionados con el régimen de precipitaciones registrado en 2020, con un máximo muy marcado en otoño y otro secundario en primavera, aunque con un claro paralelismo con el de 2019.
- Los Índices de Cambio Multi-Especies han demostrado que el declive indicado en el punto anterior puede ser atribuida principalmente a las especies incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Su mayor significación en el comportamiento general debe atribuirse a la mayor proporción de especies incluidas en el análisis (81:34). Las especies no catalogadas incluidas en el programa de seguimiento mantienen la tendencia negativa que vienen mostrando en las últimas campañas.
- En esta anualidad, los resultados son bastante dispares para los diferentes biotipos. Los hemicriptófitos mantienen el ciclo regular de fluctuaciones interanuales que ha caracterizado los últimos años, manteniendo la tendencia de incremento observada en la anterior campaña. Por su parte, los terófitos, que también mostraban un comportamiento regular de pico y valles parecen haberse estabilizado en el valor valle alcanzado en 2018. Los geófitos es el grupo que muestra un descenso más marcado, manteniendo la tendencia de declive registrada en los últimos años. Por el contrario, los caméfitos y fanerófitos muestran una tendencia de recuperación que rompe la tendencia de progresivo declive que se venía produciendo desde 2012.
- Las especies terrestres y acuáticas se ajustan al comportamiento general registrado en la presente campaña, con resultados bastante semejantes a los de 2018 para las especies terrestre. Las acuáticas muestran un descenso más marcado. Es probable que estos valores negativos estén condicionados por las especies con valor 0 en el censo de 2020.
- El análisis basado en criterios ecológicos muestra un descenso más marcado entre las especies propias de los hábitats de media-alta montaña, mientras que los roquedos experimentan un fuerte incremento, que podría estar condicionado por la escasez de especies incluidas en el análisis, entre las que se incluye la silene de Ifac (*Silene hifacensis*) que ha incrementado notablemente su tasa de variación respecto al origen por la incorporación de nuevas US. Los hábitats costeros también experimentan un descenso bastante significativo que debe relacionarse con los efectos del temporal Gloria. El resto se ajusta a una cierta estabilidad con ligeras variaciones positivas o negativas según la tipología de los hábitats.
- Las acciones de rastreo han permitido localizar 21 US nuevas pertenecientes a 16 especies amenazadas. Además, se han incorporado 32 neopoblaciones procedentes de plantaciones exitosas que han cumplido los requisitos para su calificación como estabilizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De la Torre, A.; M.A. Alonso & M.A. Vicedo (1995) Adiciones al catálogo de la flora vascular de Alicante (SE de España). *Lazaroa*, 16: 197-200.

Crespo, M.B.; M. Martínez-Azorín & M.A. Alonso-Vargas (2018) Morphological and molecular data support recognition of a new rupicolous species of *Pinguicula* (Lentibulariaceae) from the Iberian Peninsula. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2018.1461702.

Gómez Navarro, J.; J.B. Peris; A. Valdés; E. Sanchís; R. Roselló & E. Laguna (2008) Plantas de interés del NE de la provincia de Albacete e inmediaciones de la provincia de Valencia. *Sabuco*, 6: 183-210.

Gregory, R. D., Van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P., & Gibbons, D. W. (2005). Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360 (1454), 269-288.

Iriondo J.M., Coord. (2011). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Manual de metodología del trabajo corológico y demográfico*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

Navarro, A.J.; J.E. Oltra; J. Pérez Botella; P. Pérez Rovira & E. Laguna (2010). Cartografía de poblaciones de táxones del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. En: P. Giménez Font; J.A. Marco Molina, E. Matarredona, A. Padilla, A. Sánchez Pardo (Coord.) *Biogeografía: una ciencia para la conservación del medio*. VI Congreso Español de Biogeografía. Universidad de Alicante.

Pannekoek, J.; A.J. van Strien & A.W. Gmelig (2005). TRIM version 3.54. Statistics Netherlands [http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default.htm?languageswitch=on]

Pannekoek, J. & A.J. Van Strien (2001) Trends and Indices for Monitoring data, creada por Statistics Netherlands (http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default.htm?Languageswitch=on).

Anexo

Resultados de la campaña de seguimiento de 2020 y de las tendencias poblacionales de las especies amenazadas de flora.

La siguiente tabla incluyen todas las especies que han sido analizadas con TRIM con independencia de la disponibilidad de datos actualizados para 2020. La columna correspondiente muestra el periodo analizado para cada especie. Los índices de cambio multi-especies utilizan todas estas especies en los cálculos.

CVEFA: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (Decreto 70/2009). Según listado de la ORDEN 6/2013 (DOCV núm. 6996 de 04/04/2013). EPE= Especie en Peligro de Extinción; VU=Vulnerable; PNC=Protegida No Catalogada; DH=Especie incluida en los anexos II y/o IV de la Directiva de Hábitats.

Eco. (Ecología de la Especie): T=Terrestre; A=Acuática (incluyendo especies de optimo terrestre ligadas a hábitats de elevada humedad)

Biot. (Biotipos): Tipo biológico o forma de crecimiento de la especie según Mateo & Crespo (2014). T=Terófito; G=Geófito; H=Hemicriptófito; C=Caméfito; F=Fanerófito; Hd=Hidrófito.

US incluidas cálculo tendencia: número de Unidades de Seguimiento (US) incluidas en el cálculo de la tendencia poblacional en el programa TRIM.

Hábitat: Hábitat preferente de las especies.

Censo 2020: Tamaño poblacional de la especie en la Comunitat Valenciana en 2020.

Análisis de la Tendencia:

Periodo analizado: Año de inicio y final en el que se ha calculado la tendencia. Las especies con datos suficientes para el cálculo de la tendencia a corto y largo plazo muestras los valores para cada cálculo en líneas consecutivas.

% variación respecto al inicio: Porcentaje de variación del índice de cambio obtenido con TRIM para el último año analizado respecto al inicio (100%).

Factor de pendiente: Parámetro ofrecido por el programa TRIM que indica la dirección y magnitud de la tendencia poblacional. Indica si la tendencia de la población es de incremento (FP >1), estabilidad (FP = 1) o declive (FP < 1).

Error estándar: Para la interpretación y clasificación de la tendencia se utilizan el intervalo de confianza (calculado a partir del error estándar del modelo).

Categoría de tendencia: Clasificación de la tendencia en 5 categorías en función del Factor de pendiente y el error estándar: Incremento fuerte, Incremento moderado, Estable, Declive moderado, Declive fuerte e Incierto.

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
Allium subvillosum	EPE	T	G	Hábitats costeros	4	27	2007-2020	-97,66	0,7940	0,0324	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-98,9	0,7491	0,0300	Fuerte declive (p<0.01)**	
Aristolochia clematitis	EPE	T	G	Hábitats costeros	1	275	1999-2020	-24,45	0,9584	0,0026	Declive moderado (p<0.01)**	
							2009-2020	-35,75	0,9737	0,0083	Declive moderado (p<0.01)**	
Centaurea alpina	EPE	T	H	Hábitats media-alta montaña	3	204	2011-2020	108,34	1,0848	0,0134	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Ceratophyllum submersum	EPE	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	5	37.901	2008-2020	-56,34	0,9261	0,0015	Fuerte declive (p<0.01)**	
Cistus heterophyllus	EPE	T	F	Matorrales TM-MM	4	15	1995-2020	1400,00	1,1238	0,1111	Incierta	El análisis incluye la población natural y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	-4,85	0,9379	0,0386	Incierta	
Coeloglossum viride	EPE	T	G	Hábitats media-alta montaña	5	116	2009-2020	-47,60	0,8387	0,0201	Fuerte declive (p<0.01)**	
Corema album	EPE	T	F	Hábitats costeros	1	16	2007-2020	-15,35	0,9584	0,0175	Declive moderado (p<0.05)*	Datos insuficientes para calcular tendencia reciente
Euphrasia salisburgensis	EPE	T	T	Hábitats media-alta montaña	1	752	2006-2020	478,46	1,0308	0,0074	Declive moderado (p<0.01)**	
							2009-2020	565,49	1,1064	0,0125	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Frangula alnus s.a.	EPE	A	F	Lagunas temporales, marjales y riberas	13	235	2007-2020	1959,35	1,3760	0,0900	Fuerte incremento (p<0.01)**	El análisis incluye la población natural y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	66,5408	1,4448	0,0301	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Launaea arborescens	EPE	T	C	Matorrales TM-MM	6	6	1999-2020	-44,48	0,9585	0,0364	Incierta	
							2009-2020	38,08	1,0349	0,0669	Incierta	
Launaea lanifera	EPE	T	C	Matorrales TM-MM	2	53	2008-2020	-20,09	1,0172	0,0150	Estable	
							2009-2020	-6,21	1,0319	0,0171	Incierta	
Limonium bellidifolium	EPE	T	C	Saladares	2	1.112	2006-2020	115,65	1,0850	0,0054	Fuerte incremento (p<0.01)**	Se utiliza 2010 para calcular la tendencia reciente

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
							2010-2020	-9,42	0,9986	0,0102	Estable	porque no hay valor para 2009.
Limonium dufourii	EPE	T	C	Saladares	17	7.478	2006-2020	-62,80	0,8934	0,0010	Fuerte declive (p<0.01)**	El análisis incluye las poblaciones naturales y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	-33,03	0,8697	0,0012	Fuerte declive (p<0.01)**	
Limonium perplexum	EPE	T	T/H	Hábitats costeros	12	259	1995-2020	8,96	1,0591	0,0028	Fuerte incremento (p<0.01)**	El análisis incluye la población natural y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	35,28	1,1970	0,0098	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Narcissus perezlarae	EPE	T	G	Matorrales TM-MM	11	95	2001-2020	-87,32	0,8993	0,0013	Fuerte declive (p<0.01)**	Se utiliza 2010 para calcular la tendencia reciente porque no hay valor para 2009.
							2010-2020	-43,22	0,9566	0,0041	Declive moderado (p<0.01)**	
Nymphaea alba	EPE	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	10	1.011	2004-2020	-98,86	0,7345	0,0364	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-77,78	0,8073	0,0032	Fuerte declive (p<0.01)**	
Orchis papilionacea	EPE	T	G	Matorrales TM-MM	12	100	2006-2020	2415,15	1,2276	0,0526	Fuerte incremento (p<0.01)**	
							2009-2020	1725,07	1,1789	0,0633	Fuerte incremento (p<0.05)*	
Parentucellia viscosa	EPE	T	T		12	69.619	2008-2020	341,40	0,8981	0,0026	Fuerte declive (p<0.01)**	
Phyllitis sagittata	EPE	A	H	Roquedos	2	147	2013-2020	56,77	0,9980	0,1550	Estable	
Silene cambessedesii	EPE	T	T	Hábitats costeros	7	127	2005-2020	-95,29	1,0657	0,0179	Incremento moderado (p<0.01)**	El análisis incluye la población natural y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	-98,57	1,0520	0,0378	Incierta	
Silene hifacensis	EPE	T	C	Roquedos	23	106	1998-2020	98,91	0,9803	0,0085	Declive moderado (p<0.05)*	
							2009-2020	39,47	0,9227	0,0145	Declive moderado (p<0.01)**	
Thelypteris palustris	EPE	A	G	Lagunas temporales, marjales y riberas	6	5.935	2007-2020	-66,38	0,9126	0,0011	Fuerte declive (p<0.01)**	Se utiliza 2012 para calcular la tendencia reciente por falta de valores para el
							2012-2020	172,21	1,1245	0,0028	Fuerte incremento	

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
											(p<0.01)**	periodo 2009-2011.
Utricularia australis	EPE	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	6	15	2007-2020	-99,96	0,5864	0,0281	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2012-2020	-99,87	0,4521	0,0285	Fuerte declive (p<0.01)**	
Acis valentina	VU	T	G	Matorrales TM-MM	36	303 (2796)	2008-2020	-36,12	0,9799	0,0025	Declive moderado (p<0.01)**	Se utiliza 2010 para calcular la tendencia reciente porque no hay valor para 2009
							2010-2020	-53,41	0,9360	0,0028	Fuerte declive (p<0.01)**	
Ajuga pyramidalis ssp. meonantha	VU	T	H	Hábitats media-alta montaña	3	66	2007-2020	-11,30	1,0172	0,0075	Incremento moderado (p<0.05)*	
							2010-2020	115,56	1,0437	0,0121	Incremento moderado (p<0.01)**	
Althenia orientalis	VU	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	2	0	2009-2020	-163,75	1,2828	0,7690	Incierta	
Astragalus oxyglottis	VU	T	T	Matorrales TM-MM	5	1.724	2010-2020	30,86	1,0387	0,0073	Incremento moderado (p<0.01)**	
Carex elata	VU	A	H	Lagunas temporales, marjales y riberas	6	584	2009-2020	65,91	1,0459	0,0057	Incremento moderado (p<0.01)**	
Clematis cirrhosa	VU	T	F	Matorrales TM-MM	5	6.215	2009-2020	700,79	1,2235	0,0039	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Dactylorhiza incarnata	VU	T	G	Hábitats media-alta montaña	10	0	2008-2020	-72,88	0,8497	0,0176	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2011-2020	-88,86	0,7443	0,2000	Fuerte declive (p<0.01)**	
Elatine brochonii	VU	A	T	Lagunas temporales, marjales y riberas	3	0	2010-2020	-42,27	0,7660	0,8739	Incierta	
Epipactis fageticola	VU	T	G	Lagunas temporales, marjales y riberas	5	244	2009-2020	186,94	1,0400	0,0107	Incremento moderado (p<0.01)**	
Euphorbia nevadensis subsp. nevadensis	VU	T	H	Hábitats media-alta montaña	5	671	2002-2020	-21,08	0,9836	0,0019	Declive moderado (p<0.01)**	
							2008-2020	-57,1	0,9485	0,0692	Incierta	
Garidella nigellastrum	VU	T	T	Matorrales TM-MM	17	728	1997-2020	-81,58	0,9303	0,0012	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-88,28	0,8303	0,0018	Fuerte declive (p<0.01)**	

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
Halopeplis amplexicaulis	VU	T	T	Saladares	2	613	2006-2020	2,68	1,1354	0,0013	Fuerte incremento (p<0.01)**	
							2009-2020	1489,23	1,2130	0,0021	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Helianthemum caput-felis	VU	T	C	Hábitats costeros	27	11.548	2003-2020	-34,79	1,0190	0,0009	Declive moderado (p<0.01)**	
							2010-2020	-67,67	0,9039	0,0010	Fuerte declive (p<0.01)**	
Isoetes velatum	VU	A	H	Lagunas temporales, marjales y riberas	1	0	2013-2020	1075,00	1,3470	0,0301	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Limonium mansanetianum	VU	T	C	Matorrales gipsícolas	13	39.739	2005-2020	686,05	1,1169	0,0006	Fuerte incremento (p<0.01)**	
							2009-2020	167,2	1,1136	0,0008	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Lupinus mariae-josephae	VU	T	T	Matorrales TM-MM	14	202.858	2006-2020	22,19	0,9247	0,0002	Fuerte declive (p<0.01)**	El análisis incluye las poblaciones naturales y las plantaciones que se consideran estabilizadas
							2009-2020	-1,1	0,9070	0,0003	Fuerte declive (p<0.01)**	
Marsilea strigosa	VU	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	2	396	2010-2020	-27,07	1,0009	0,0476	Incierta	
Medicago citrina	VU	T	F	Hábitats costeros	6	106	2008-2020	-74,95	0,8860	0,0048	Fuerte declive (p<0.01)**	
Myriophyllum alterniflorum	VU	A	Hd	Lagunas temporales, marjales y riberas	1	5	2008-2020	-99,17	0,7797	0,1364	Incierta	Datos insuficientes para calcular tendencia reciente
Odontites valentinus	VU	T	T	Saladares	5	1.882	2007-2020	-30,39	0,8615	0,0023	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-67,24	0,7870	0,0016	Fuerte declive (p<0.01)**	
Orchis conica	VU	T	G	Matorrales TM-MM	15	126	2003-2020	-61,13	0,9655	0,0051	Declive moderado (p<0.01)**	
							2009-2020	1,53	0,9967	0,0075	Estable	
Salsola soda	VU	T	T	Saladares	2	0	2009-2020	-100,00	0,8704	0,3297	Incierta	
Solenopsis laurentia	VU	T	T	Lagunas temporales, marjales y riberas	2	909	2007-2020	-2,05	0,0627	0,0269	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-31,76	0,8381	0,0145	Fuerte declive (p<0.01)**	

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
Teucrium lepicephalum	VU	T	C	Matorrales gipsícolas	6	24.908	2010-2020	-97,29	0,6602	0,0208	Fuerte declive (p<0.01)**	
Thymus ricardii ssp. vigoi	VU	T	C	Matorrales TM-MM	2	1.441	2009-2020	2559,20	1,2752	0,0074	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Vitaliana primuliflora subsp. assoana	VU	T	C	Hábitats media-alta montaña	2	1	2005-2020	-93,78	0,8542	0,0688	Declive moderado (p<0.05)*	
Achillea santolinoides	PNC	T	C	Matorrales gipsícolas	12	3.452	2009-2020	-64,42	0,9062	0,0016	Fuerte declive (p<0.01)**	
Anarrhinum laxiflorum	PNC	T	H	Matorrales TM-MM	2	68	2011-2020	90,77	1,0620	0,0214	Incremento moderado (p<0.01)**	
Biarum dispar	PNC	T	G	Matorrales TM-MM	17	1.189	2008-2020	-28,57	0,9790	0,0022	Declive moderado (p<0.01)**	
							2010-2020	-35,92	0,9717	0,0026	Declive moderado (p<0.01)**	
Ferula loscosii	PNC	T	H	Matorrales gipsícolas	4	338	2005-2020	-61,25	0,9396	0,0058	Declive moderado (p<0.01)**	
							2010-2020	-40,7	1,0121	0,0105	Estable	
Ferulago ternatifolia	PNC	T	H	Matorrales TM-MM	17	35.353	2010-2020	-78,32	0,8675	0,0005	Fuerte declive (p<0.01)**	
Galanthus nivalis	PNC	T	G	Hábitats media-alta montaña	11	13.933	2006-2020	-82,81	0,9023	0,0004	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-65,69	0,9253	0,0004	Fuerte declive (p<0.01)**	
Iris spuria ssp. maritima	PNC	T	G	Matorrales TM-MM	6	110	2013-2020	-60,46	0,9031	0,0117	Fuerte declive (p<0.01)**	
Lavatera olbia	PNC	T	F	Matorrales TM-MM	1	114	2011-2020	460,00	1,1706	0,6257	Incierta	
Limonium densissimum	PNC	T	C	Saladares	22	7.451	2009-2020	-31,17	0,9622	0,0008	Declive moderado (p<0.01)**	Se omite una localidad por mostrar una fluctuación anómala par un caméfito (entre 70.000 ej. y 1.500.000 ej.)
Ophioglossum lusitanicum	PNC	T	T	Matorrales TM-MM	30	897	2008-2020	-54,84	0,9325	0,0153	Declive moderado (p<0.01)**	
							2009-2020	-49,91	0,9355	0,0165	Declive moderado (p<0.01)**	

Especie	CVEFA	Eco.	Biot.	Hábitat	US incluidas en cálculo tendencia	Censo 2020	Periodo analizado	% variación 2020 respecto a inicio	Factor de pendiente	Error estándar	Tendencia del periodo analizado	Observaciones
Orchis purpurea	PNC	T	G	Matorrales TM-MM	17	45	2009-2020	-95,62	0,7426	0,0089	Fuerte declive (p<0.01)**	
Pinguicula saetabensis	PNC	A	H	Lagunas temporales, marjales y riberas	4	2.263	2004-2020	502,11	1,1345	0,0032	Fuerte incremento (p<0.01)**	
							2008-2020	362,63	1,1480	0,0037	Fuerte incremento (p<0.01)**	
Serapias lingua	PNC	T	G	Matorrales TM-MM	5	297	2003-2020	-88,59	0,8608	0,0025	Fuerte declive (p<0.01)**	
							2009-2020	-83,62	0,8236	0,0034	Fuerte declive (p<0.01)**	
Silene diclinis	PNC	T	H	Matorrales TM-MM	36	247	1996-2020	127,70	1,0368	0,0010	Incremento moderado (p<0.01)**	
							2009-2020	28,73	1,0158	0,0022	Incremento moderado (p<0.01)**	
Sternbergia colchiciflora	PNC	T	G	Hábitats media-alta montaña	13	506	2008-2020	-25,10	0,9962	0,0034	Estable	
Teucrium campanultum	PNC	T	C	Matorrales media-alta montaña	1	116	2016-2020	84,13	1,0932	0,0402	Incremento moderado (p<0.05)*	
Vaccinium myrtillus	PNC	T	C	Hábitats media-alta montaña	5	815	2008-2020	-80,59	0,8681	0,0015	Fuerte declive (p<0.01)**	