

Noviembre, 2018

Informe de resultados para el periodo 2008-2017

*SEGUIMIENTO DE LA FENOLOGÍA DE ESPECIES
FORESTALES EN LA RED DE PARQUES NACIONALES*



Índice

- 1. INTRODUCCIÓN2**

- 2. RESULTADOS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES.....5**
 - 2.1. Región mediterránea: Parque Nacional de Cabañeros 5
 - 2.2. Región eurosiberiana: Parque Nacional de los Picos de Europa 9
 - 2.3. Región macaronésica: Parque Nacional del Teide 12

- 3. RESULTADOS POR ESPECIE.....16**
 - 3.1. Encina (*Quercus ilex*) 16
 - 3.2. Madroño (*Arbutus unedo*) 20
 - 3.3. Alcornoque (*Quercus suber*) 24
 - 3.4. Rebollo (*Quercus pyrenaica*) 27
 - 3.5. Quejigo (*Quercus faginea*) 32
 - 3.6. Pino negral (*Pinus pinaster*) 35
 - 3.7. Pino piñonero (*Pinus pinea*) 39
 - 3.8. Haya (*Fagus sylvatica*) 41
 - 3.9. Roble (*Quercus petraea*) 50
 - 3.10. Rebollo (*Quercus pyrenaica*) 57
 - 3.11. Quejigo (*Quercus faginea*) 59
 - 3.12. Pino canario (*Pinus canariensis*) 61
 - 3.13. Retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) 67
 - 3.14. Cedro canario (*Juniperus cedrus*) 73

Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales

Informe de resultados para el periodo 2008-2017

1. INTRODUCCIÓN

La iniciativa de seguimiento fenológico en la Red de Parques Nacionales, comenzada en 2007, pretende recoger información relativa a la aparición y desarrollo de las distintas fases anuales de la vegetación, teniendo en cuenta la posible interferencia de los fenómenos bióticos y abióticos en distintas especies forestales. Los puntos (sitios) de seguimiento se ubican en tres regiones biogeográficas distintas representadas por los parques nacionales de los Picos de Europa (22 puntos), Cabañeros (25 puntos) y Teide (14 puntos). Para la selección de los puntos de muestreo se ha tenido en cuenta la presencia de las principales especies representadas, así como su ubicación en ambientes que presenten diferentes condiciones ambientales en cuanto a altitud, orientación, composición de las masas (puras y mixtas), etc.

Los resultados ofrecidos se corresponden con el periodo 2007/2017, aunque por motivos diversos, existen algunos lapsos en los que no se tomaron datos. La frecuencia de los trabajos es de 15 días, tomándose datos entre mediados de marzo y mediados de diciembre, observando, en función de las especies, las siguientes fases de interés fenológico: aparición de hoja/acícula, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de hoja/acícula, número de metidas, y renuevos. Las definiciones se detallan en la siguiente tabla:

Variable	Definición
Aparición de hoja/acícula	<i>La aparición de las acículas se considera cuando éstas comienzan a separarse visiblemente en su crecimiento. La fecha de aparición de las hojas se identifica con el comienzo de su despliegue. Acaba el proceso de aparición de hoja-acícula cuando se despliega, no cuando termina de crecer.</i>
Crecimiento secundario	<i>Fenómeno que se puede dar en algunas especies al final de la primavera, verano o principios del otoño inducido por fenómenos ambientales.</i>
Floración	<i>En este caso se toma como referencia la apertura de las flores masculinas, cuando éstas sueltan el polen.</i>
Fructificación	<i>Se considera sólo cuando hay fruto del año formado en tamaño, color y forma característicos, es decir maduro. No se considera fructificación cuando está seco en el árbol.</i>
Decoloración	<i>Se entiende como el cambio de coloración otoñal en caducifolios y los procesos de decoloración no otoñales que sufren muchos árboles (decoloración previa a la caída del alcornoque en primavera, o del pino resinero en verano, etc.), así como las decoloraciones debidas a causas ambientales externas (decoloración por golpe de calor, heladas intempestivas, sequía, etc.).</i>
Caída de	<i>Se consideran caídas a las hojas y acículas completamente secas</i>



Variable	Definición
hoja/acícula	que ha perdido el árbol además de aquellas aún prendidas pero secas.
Número de metidas	Número de crecimientos anuales que conservan hojas/acículas. Reservado a perennifolios. Se emplean dos números cuando quedan suficientes acículas u hojas de la última metida (p.ej. 1-2, 2-3,...)
Renuevos	Son apariciones de hojas y acículas después de daños (granizos, heladas tardías, fuertes vientos, daños por insectos, etc.).

Tabla 01: definición de las distintas variables objeto de estudio

La valoración de las distintas fases fenológicas vendrá definida por una escala que contempla los porcentajes medidos de presencia del fenómeno en estudio. La floración y la fructificación se consignarán como ausente (1) o presente (2).

Valores de las fases fenológicas (salvo flor y fruto)	
Valor	Porcentaje
1	No existe
2	1-20%
3	21-40%
4	41-60%
5	61-80%
6	>80%
7	100%

Tabla 02: baremo definido para la adscripción de valores a las fases fenológicas.

Se completa la información con la realización del seguimiento fitosanitario del arbolado (daños y agentes observados), dando lugar así a una herramienta que proporciona información de la dinámica de la vegetación, pudiéndose establecer con el tiempo tendencias que aporten información sobre su posible adaptación al cambio climático. Se anotan todos los daños y agentes nocivos observados, con la metodología recogida en los manuales de las Redes de Daños en Bosques CE (Nivel I y Nivel II). Para más información y consulta de informes relativos a esta iniciativa de seguimiento se puede consultar la página Web del Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales.

<http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/plan-seguimiento-evaluacion>

Fig. 01: fructificación de roble (PN Picos de Europa)



2. RESULTADOS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

2.1. Región mediterránea: Parque Nacional de Cabañeros

En total, para la región mediterránea se cuenta con el estudio de 25 puntos de muestreo, todos ellos situados en el Parque Nacional de Cabañeros, en los que se viene realizando el seguimiento de distintas especies: encina (*Quercus ilex*), alcornoque (*Quercus suber*), quejigo (*Quercus faginea*), madroño (*Arbutus unedo*), rebollo (*Quercus pyrenaica*), pino piñonero (*Pinus pinea*), pino negral (*Pinus pinaster*), acebuche (*Olea europea*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*).

De los resultados obtenidos hasta la fecha se desprende que existe, en la región mediterránea, una apreciable variabilidad interanual respecto a la cronología de las distintas fases fenológicas a lo largo del año, que depende, principal y fuertemente, no solo de la acumulación de temperatura (grados día), sino también del régimen de lluvias. Así, podemos ver que las sequías de 2009, 2012, 2015 y 2016, de diferentes características, influyeron decisivamente en la aparición y desarrollo de distintas fases.

En 2016, la aparición temporal de las distintas etapas fenológicas revela un comportamiento normal en el caso de los pinos (pino piñonero y negral) y de madroño, así como evidentes retrasos de las fases iniciales (aparición de hoja y floración) y de la fructificación de *Quercus*, junto con un significativo adelanto de la caída de la hoja en las especies marcescentes (quejigo y rebollo), a consecuencia del estrés hídrico-térmico, que se anticipa al mes de septiembre e incluso a mediados de agosto en el caso de los quejigos de las solanas.

Fig. 02: encina en flor (PN Cabañeros)





Fig. 03: fructificación en quejigo, PN Cabañeros

En el caso de 2015, de pluviometría escasa —aunque mayor que la registrada en 2012— y temperaturas elevadas, en los *quercus* de hoja caediza se observan adelantos, a veces significativos (30 días antes), en los procesos de decoloración y caída, que se anticipan al final del verano. En esta ocasión el alcornoque parece acusar el estrés estival, reduciéndose la persistencia de su foliación de 2015, debido a la consignación de una caída adicional y prematura en el inicio del otoño, debiéndose tener en cuenta que lo normal es que la especie pierda la hoja antigua mientras brota en primavera. También *Pinus pinaster* adelanta la pérdida foliar en los periodos secos de 2015 y 2012.

Para 2012, un déficit hídrico muy importante al inicio de la primavera, acumulándose a un invierno anterior especialmente seco, retrasó considerablemente la aparición de hoja en *Quercus ilex* y *Arbutus unedo* y, en consecuencia, tanto la floración (incluso en *Arbutus*, que se produce a partir de noviembre) como la fructificación (en *Quercus*). Existen diferencias interanuales, que alcanzaron los 50 días, en el caso de la aparición de hoja de ambas especies, en los sitios más frescos. En el caso de *Quercus*, la floración se hizo bastante más coetánea con la aparición de hoja, incluso se sucedieron al mismo tiempo, mientras que en *Arbutus*, se mantuvo el retraso de 50 días, ya en noviembre. Otras especies de *Quercus*, sin embargo, no se vieron tan afectadas por estos cambios, observándose diferencias cronológicas menores, alcanzando máximos de 30 días. En *Q. suber*, por sus peculiaridades, al ser más tardía, no influyeron necesariamente estas situaciones.

Por su parte, 2009, con déficit hídrico en primavera y verano, y altas temperaturas hasta el mes de noviembre, indujo más apreciablemente cambios en las fases de decoloración y caída de acícula más vieja en *Pinus*, adelantándose hasta en 60 días estos fenómenos.

Resumen de 2017:

En 2017, la aparición temporal de las distintas etapas fenológicas revela cierto adelanto general en las fases iniciales (aparición de hoja y floración) motivado por la pronta acumulación de grados día a causa de las temperaturas inusualmente altas de la primavera. Por otra parte, como ya ocurrió en 2016, se experimenta un adelanto, a veces significativo, en el proceso de pérdida de la hoja en las especies marcescentes (quejigo, significativamente precoz en las solanas -hasta 2 meses respecto a su media- y en menor medida rebollo), consecuencia una vez más del estrés hídrico-térmico imperante. Por el mismo motivo, en los pinares se aprecia, especialmente en *P. pinea*, una anticipación importante en la pérdida de la metida más antigua. Respecto a *A. unedo*, además de anticiparse el brote, los episodios abióticos inciden adicionalmente en la producción de flor y fruto: si bien se han observado en las fechas habituales, han resultado apreciablemente más escasos que en años de climatología favorable.

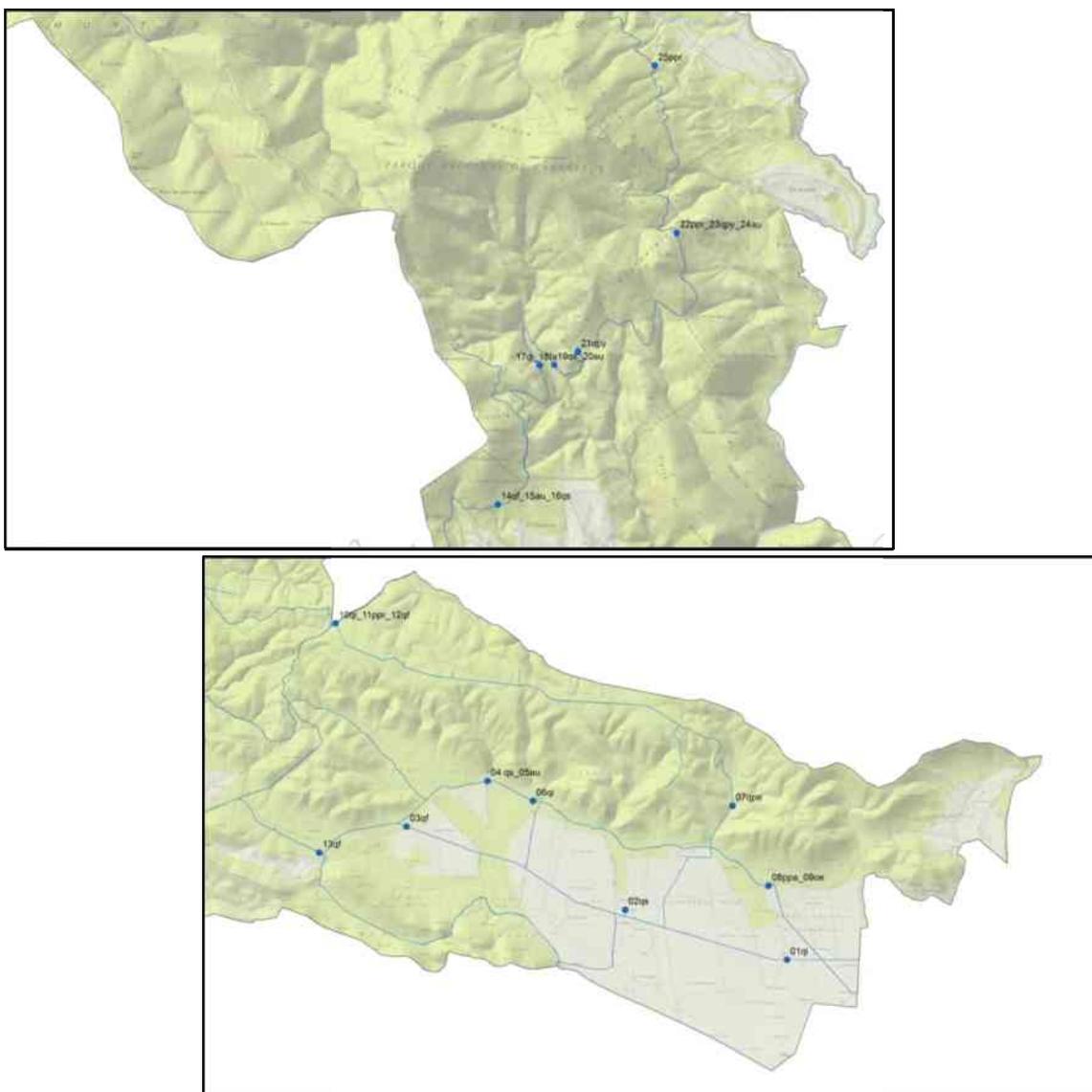


Fig. 04: localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional de Cabañeros (región biogeográfica mediterránea)

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (ETRS 89, ZONA H30N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
CBÑ 01 QI	<i>Quercus ilex</i>	384627	4352219	640	TV
CBÑ 02 QS	<i>Quercus suber</i>	379745	4353741	670	TV
CBÑ 03 QF	<i>Quercus faginea</i>	373147	4356277	705	TV
CBÑ 04 QS	<i>Quercus suber</i>	375590	4357669	734	TV
CBÑ 05 AU	<i>Arbutus unedo</i>	375590	4357669	734	TV
CBÑ 06 QI	<i>Quercus ilex</i>	376964	4357057	735	TV
CBÑ 07 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	383007	4356908	753	TV
CBÑ 08 PPA	<i>Pinus pinea</i>	384079	4354468	691	TV
CBÑ 09 OE	<i>Olea europaea</i>	384079	4354468	691	TV
CBÑ 10 QI	<i>Quercus ilex</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 11 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 12 QF	<i>Quercus faginea</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 13 QF	<i>Quercus faginea</i>	370497	4355484	710	TV
CBÑ 14 QF	<i>Quercus faginea</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 15 AU	<i>Arbutus unedo</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 16 QS	<i>Quercus suber</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 17 QI	<i>Quercus ilex</i>	363995	4374603	765	NE
CBÑ 18 FA	<i>Fraxinus angustifolia</i>	363995	4374603	765	NE
CBÑ 19 QS	<i>Quercus suber</i>	364189	4374607	775	SW
CBÑ 20 AU	<i>Arbutus unedo</i>	364189	4374607	775	SW
CBÑ 21 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	364510	4374782	835	SW
CBÑ 22 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 23 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 24 AU	<i>Arbutus unedo</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 25 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	365525	4378599	860	NE

Tabla 03: ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región mediterránea, siendo en la columna Exposición, TV todos los vientos, SE sureste, NE noreste, SW suroeste.

2.2. Región eurosiberiana: Parque Nacional de los Picos de Europa

Para la región eurosiberiana se cuenta los datos referentes a 22 puntos de muestreo (tabla 4), todos ellos situados en el Parque Nacional de Picos de Europa, y que se centran en el estudio de roble albar (*Quercus petraea*), haya (*Fagus sylvatica*), rebollo (*Quercus pyrenaica*) y quejigo (*Quercus faginea*). A diferencia de la región mediterránea, la información fenológica disponible, obtenida de las especies en seguimiento en Picos de Europa, en general ha venido presentando mucha menos variabilidad interanual. Sin embargo, la injerencia climática en esta región fue constatable en 2016 y 2015, cuando las especies en seguimiento presentaron un adelanto en cuanto a la decoloración y caída de las hojas a consecuencia del significativo calor y la falta de pluviosidad, y en 2011, cuando se observó un adelanto sustantivo de las primeras fases (aparición de hoja y floración), más significativo en las umbrías a mayor altitud.

De la información disponible en todo el período estudiado, se deriva que la cronología de las distintas fases fenológicas en esta región ha sido significativamente dependiente de la orografía, en ausencia de episodios abióticos graves (véase resumen 2017). Las mayores diferencias interanuales se producen en sitios altos y en orientaciones N-NO, mientras que las menores se observan a baja altitud (<1.000 m) o en vertientes NE, incluso en las más meridionales (SO), o en ambas situaciones a la vez. Igualmente, las fases más tardías se producen en las umbrías (N) a mayor altitud (>1.300 m), pero también en sitios altos con orientaciones E y SE, lo que otorga un papel preponderante a la altitud frente a otras variables.

La duración de los procesos también está ligada a la orografía, siendo la persistencia foliar (número de días entre la aparición de hoja y su decoloración previa a la caída) mayor en las umbrías a menor altitud, y menor en las solanas más altas.



Fig. 05: *Quercus petraea*
(PN Picos de Europa)

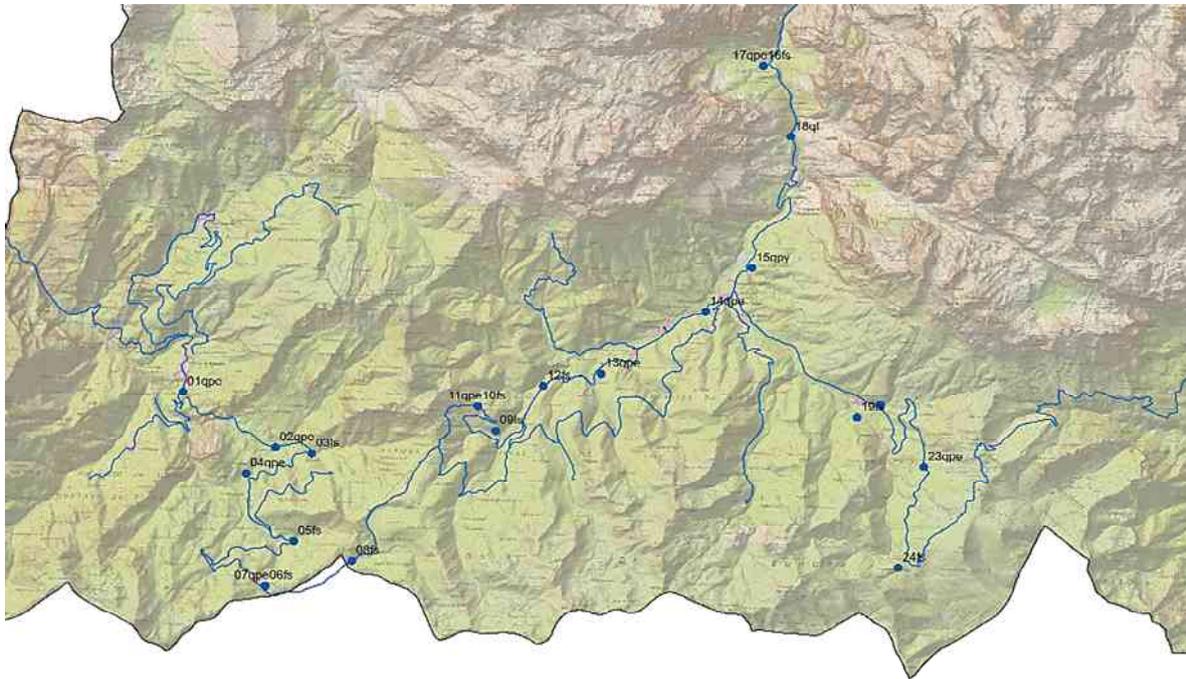


Fig. 06: localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional de los Picos de Europa (región biogeográfica eurosiberiana). Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

Resumen de 2017:

Después de una primavera temprana cálida que propició brotaciones adelantadas en algunos *Quercus*, se produjo a finales de abril una extensa helada tardía causante de pérdidas foliares graves, aunque transitorias, con posterior renovación favorable del follaje en roble, y no tanto en haya. La incipiente floración se vio también afectada, perdiéndose en muchas hayas y robles. Por otra parte, las extraordinarias circunstancias termo hídricas de 2017 producen importantísimos y generalizados adelantos en las fases de caída y decoloración, los más tempranos de todo el periodo de seguimiento. Finalmente, se aprecia que la fructificación en algún caso se ha perdido (caso de *Q. petraea*, quizá en relación con la helada), o bien se produce con cierto retraso en haya, rebollo y quejigo, aparentemente a causa del estrés ambiental.

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (ETRS 89, ZONA H30N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
PIC 01 QPE	<i>Quercus petraea</i>	334229	4777638	772	NW
PIC 02 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335902	4776585	879	SW
PIC 03 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	336559	4776469	916	NW
PIC 04 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335372	4776092	985	TV
PIC 05 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	336234	4774799	1084	W
PIC 06 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	335715	4773946	1296	NNW
PIC 07 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335715	4773946	1296	NNW
PIC 08 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	337285	4774425	1320	SE
PIC 09 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	339891	4776907	1503	E
PIC 10 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	339570	4777365	1342	N
PIC 11 QPE	<i>Quercus petraea</i>	339570	4777365	1342	N
PIC 12 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	340755	4777747	1144	NE
PIC 13 QPE	<i>Quercus petraea</i>	341808	4777974	1103	NW
PIC 14 QPE	<i>Quercus petraea</i>	343701	4779163	928	NW
PIC 15 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	344537	4779990	963	W
PIC 16 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	344742	4783831	596	NE
PIC 17 QPE	<i>Quercus petraea</i>	344743	4783832	596	NE
PIC 18 QF	<i>Quercus faginea</i>	345240	4782491	642	NE
PIC 19 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	346438	4777152	1164	NE
PIC 22 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	347452	4777389	1395	NW
23 QPE	<i>Quercus petraea</i>	347650	4776210	1211	SW
PIC 24 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	347186	4774293	1592	E

Tabla 04: ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región eurosiberiana, siendo en la columna Exposición, NW noroeste, SW suroeste, TV todos los vientos, W oeste, NNW noroeste, SE sureste, E este, y NE noreste.



2.3. Región macaronésica: Parque Nacional del Teide

Para la región macaronésica se cuenta los datos referentes a 14 puntos de muestreo, todos ellos situados en el Parque Nacional del Teide, y que se centran en el estudio de pino canario (*Pinus canariensis*), y retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*).

En la zona de seguimiento, la vegetación es interdependiente de la climatología extrema, más que de otras variables. El área de estudio se encuentra muy influenciada por la altitud, por encima de la cota de nubes, y por consiguiente por el déficit hídrico y la alta luminosidad, variables que afectan a todas las fases fenológicas, pero especialmente complejo se hace determinar, en pino canario, la cronología de la persistencia (caída) foliar y la decoloración previa de las acículas, debido a que suelen ser procesos que se están dando ligera pero casi continuamente, a causa fundamentalmente del estrés ambiental, cuando no a daños concretos (fisiopatías e insectos). En el caso del cedro, la pérdida foliar natural se encuentra igualmente enmascarada por los reiterados daños en forma de muerte de ramas y ramillas con origen aparentemente fúngico y/o ambiental.

Se observa para las especies principales (*P. canariensis* y *S. supranubius*) cierta estabilidad cronológica interanual durante los años 2009, 2010, 2011 y 2013, algo menor en 2015, mientras en 2008, 2012 y 2016 se observan algunos cambios significativos. En relación con los procesos de origen natural -pues se puede presentar otra variabilidad dependiente de agentes nocivos (p. e. *Calliteara*)- en 2008 se produjeron adelantos sustantivos en la aparición de hoja/acícula, floración y fructificación, y no, apreciablemente, en la caída y decoloración de las hojas, sujeta a otras injerencias ya expresadas.

Por el contrario, en 2012, año de fuerte sequía (del mismo modo que en la región mediterránea), se observaron significativos retrasos en la aparición de acícula de pino canario, que se produjeron en vertientes S a gran altitud, de hasta 45 días respecto a la mediana de todo el período estudiado, siendo menores en la orientación N. También son apreciables en la retama del Teide, pero con menos calado (20 días), debido a la menor variabilidad orográfica en los puntos de seguimiento. El retraso igualmente afecta a la floración, que se mueve en el mismo margen anterior. Se debe puntualizar que en el caso concreto de determinadas parcelas de pinar afectadas por el incendio acontecido en verano del mismo año, la floración ausente en primavera se produjo después del siniestro, como respuesta al mismo. La fructificación de ambas especies también resultó afectada, siendo los cambios en el resto de parámetros menos distinguibles por las razones anteriormente expuestas.

Destaca en 2014 la anormal presencia de renuevos y floraciones en los pinares, aparentemente por los daños causados por las fisiopatías. En 2015, en relación con el estrés hídrico registrado, se detecta la anticipación en los procesos de decoloración y caída en la retama.

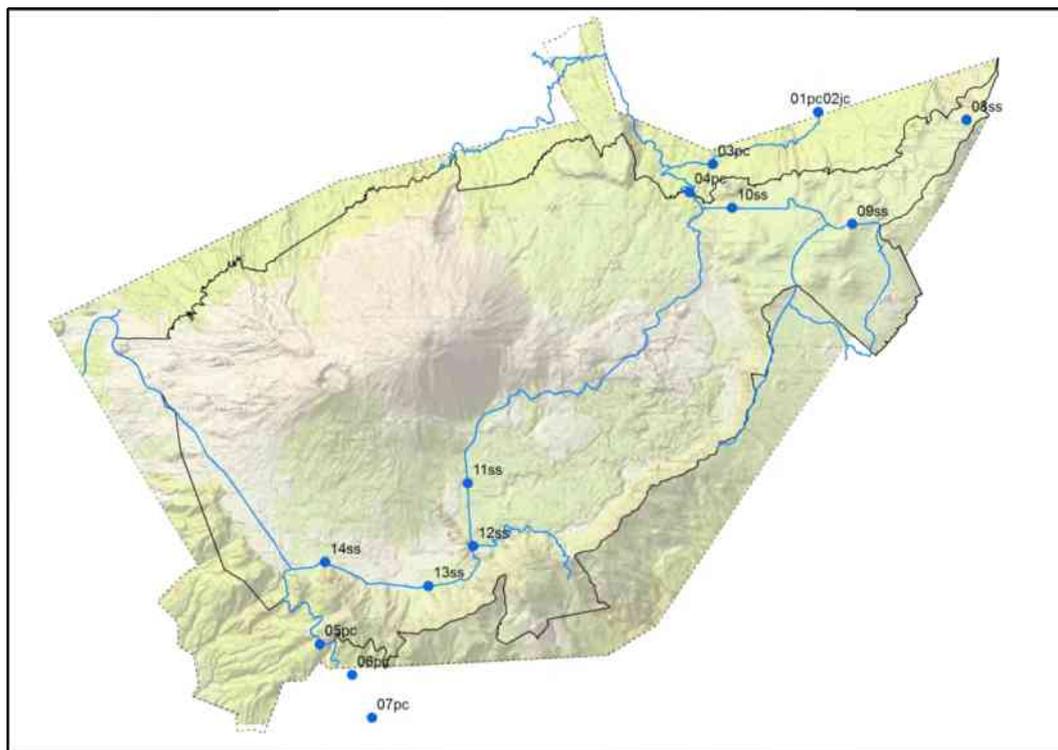


Fig. 08: localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional del Teide (región biogeográfica macaronésica). Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

Finalmente, en 2016 el pino canario presentó un moderado adelanto temporal en la consecución de las principales fases fenológicas estudiadas, circunscrito a los sitios de menor altitud y a las solanas más altas (>2.000 m.s.n.m.). En algunas parcelas se repiten las floraciones extemporáneas que, poco extensas y ya observadas en otras ocasiones, llevan a registrar esta fase hasta finales de septiembre. La retama del Teide presenta asimismo comportamientos extremos respecto a la aparición de hoja, en función de los sitios de seguimiento. Así, se advierten significativos retrasos en las solanas y máximos adelantos en umbrías. La diferencia entre estas parcelas puede alcanzar los 60 días. La floración y la fructificación se muestra generalmente tardía, mientras que los procesos de decoloración y caída de la hoja se estiman muy adelantados, sobre todo en umbrías y solanas de menor cota.



Fig. 09: retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) (PN Teide)

Resumen de 2017:

En los pinares se destaca cierto adelanto en las fases fenológicas tempranas (aparición de acícula y floración), mientras que decoloración y la caída no presentan una tendencia clara, con adelantos y retrasos respecto a sus valores habituales según la parcela observada. La aparición de hoja y la floración es también irregular en la retama, destacándose la ausencia de alguna fase (brote, flor, fruto) en parcelas con problemas de decaimiento, que afecta históricamente a algunos retamares del Teide. Por otra parte, al igual que en 2016, los procesos de decoloración y caída foliar en el retamar se adelantan muy significativamente, siendo los más prematuros de todo el periodo en seguimiento, claramente influenciados por la actual climatología adversa.

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (REGCAN 95, ZONA H28N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
TEI 01 PC	<i>Pinus canariensis</i>	349766	3134784	1572	N
TEI 02 JC	<i>Juniperus cedrus</i>	349766	3134784	1572	N
TEI 03 PC	<i>Pinus canariensis</i>	346865	3133331	1805	N
TEI 04 PC	<i>Pinus canariensis</i>	346227	3132553	1925	N
TEI 05 PC	<i>Pinus canariensis</i>	336019	3119991	2185	S
TEI 06 PC	<i>Pinus canariensis</i>	336909	3119135	2055	S
TEI 07 PC	<i>Pinus canariensis</i>	337453	3117949	1930	S
TEI 08 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	353873	3134577	2220	N
TEI 09 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	350730	3131670	2105	N
TEI 10 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	347402	3132115	2350	N
TEI 11 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	340105	3124455	2440	S
TEI 12 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	340253	3122709	2100	S
TEI 13 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	339017	3121606	2010	S
TEI 14 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	336168	3122265	2030	S

Tabla 05: ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región macaronésica, siendo en la columna Exposición, N (norte) y S (sur).

3. RESULTADOS POR ESPECIE

REGIÓN MEDITERRÁNEA

3.1. Encina (*Quercus ilex*)

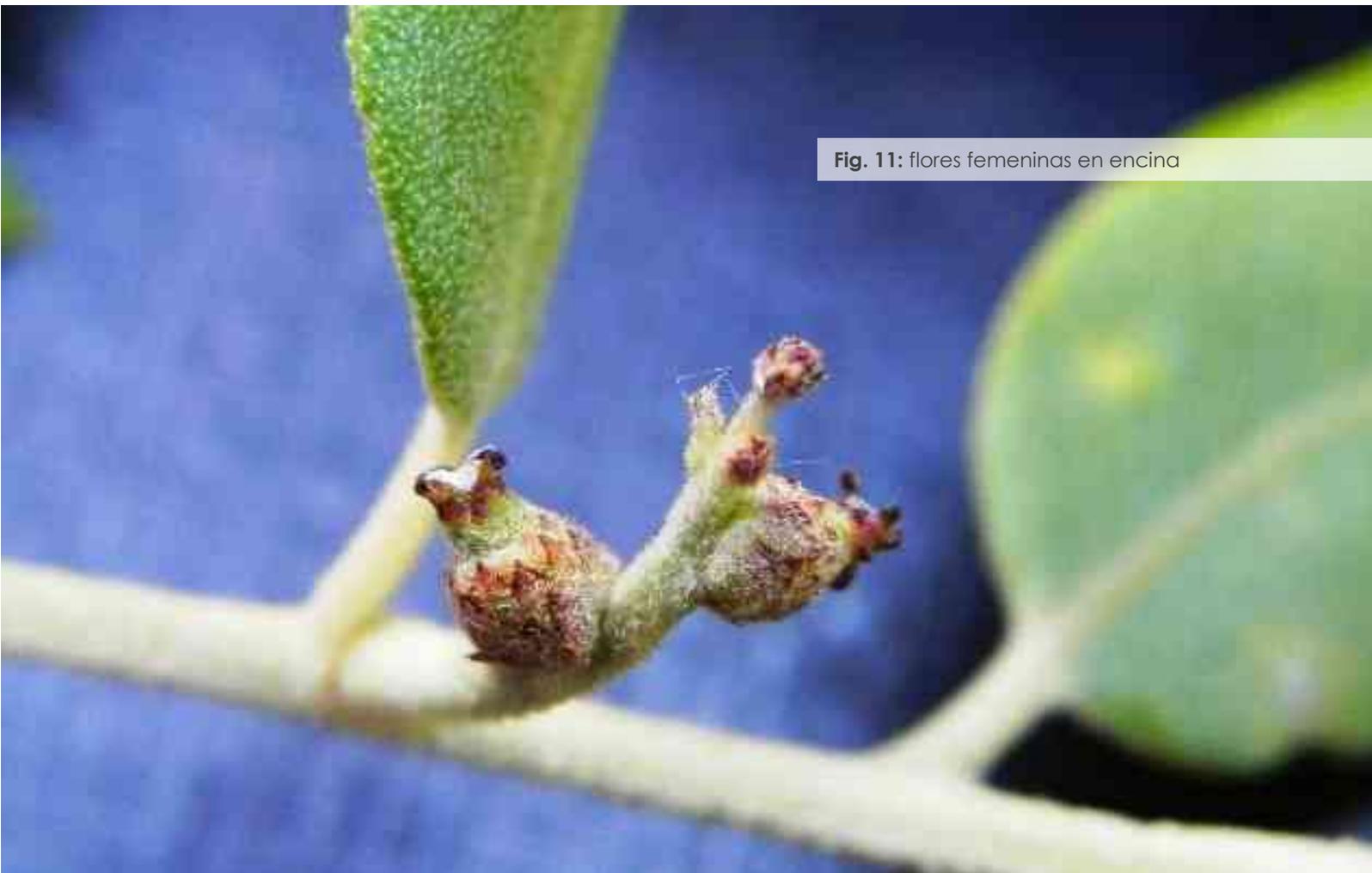
AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	105	121	121	121	184	198	198	198	121	121	121	121
2009	107	90	90	90	168	*	*	*	124	107	107	107
2010	104	104	104	104	187	169	169	169	123	123	123	123
2011	90	90	122	122	184	143	152	*	103	103	103	103
2012	92	141	141	141	193	327	*	*	141	141	141	155
2013	92	107	119	119	178	*	191	*	119	135	135	135
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	110	96	110	110	195	195	*	*	124	110	138	138
2016	109	95	124	124	180	167	180	180	124	124	137	137
2017	107	88	107	107	151	*	151	165	124	107	124	124
MÁXIMO	110	141	141	141	195	327	198	198	141	141	141	155
MÍNIMO	90	88	90	90	151	143	151	165	103	103	103	103
MEDIANA	105	96	119	119	184	182	175	175	124	121	124	124

Tabla 06: datos fenológicos estudiados en la encina; aparición de hoja, crecimiento secundario y floración.



Fig. 10: flores masculinas y hoja nueva en encina.

Fig. 11: flores femeninas en encina



AÑOS/PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBN 01 QI	CBN 06 QI	CBN 10 QI	CBN 17 QI	CBN 01 QI	CBN 06 QI	CBN 10 QI	CBN 17 QI	CBN 01 QI	CBN 06 QI	CBN 10 QI	CBN 17 QI
DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO												
2008	324	324	309	324	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	308	*	308	308	124	124	124	124	*	134	134	134
2010	320	292	313	313	104	104	104	104	*	*	*	*
2011	292	*	292	*	*	*	*	122	184	*	*	*
2012	328	341	328	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	161	*	*
2014	336	336	271	303	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	321	321	299	299	*	*	*	*	*	*	*	*
2016	319	*	319	319	137	*	*	*	*	*	*	*
2017	318	318	278	278	*	226	*	260	213	213	278	197
MÁXIMO	336	341	328	324	122	151	114	153	199	169	206	166
MÍNIMO	292	292	271	278	137	226	124	260	213	213	278	197
MEDIANA	320	323	308	308	33	122	20	156	29	79	144	63

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 07: datos fenológicos estudiados para la encina; fructificación, decoloración y caída de la hoja.

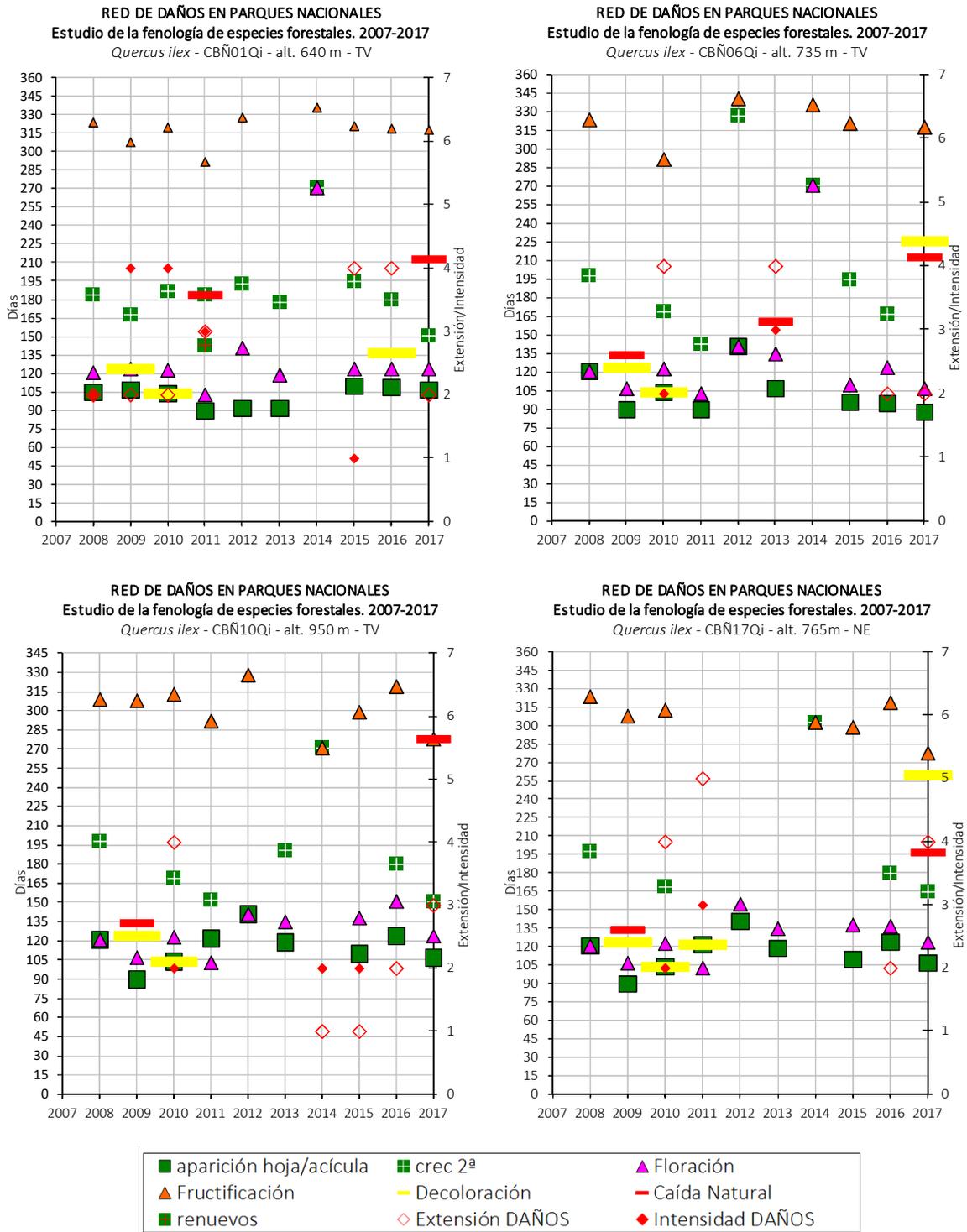


Fig. 12, 13, 14 y 15: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la encina en distintos puntos en estudio (CBÑ 01 Qi / CBÑ 06 Qi / CBÑ 10 Qi / CBÑ 17 Qi), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



Para la encina, en cuanto a la aparición de hoja, con los datos de la mediana en el periodo estudiado (2008-2017), puede decirse que esta fase fenológica se comienza a registrar por encima de los 100 días. Dependiendo de la altitud y la orientación, la diferencia entre unas localizaciones y otras alcanza los 20-50 días. Cabe destacar como en 2012 se produce un retraso bastante general en la brotación, posiblemente por la sequía imperante. Por el contrario, 2009 destaca por el adelanto (30 días) de esta fase fenológica en las zonas altas y umbrías.

En cuanto a la floración (madurez en los amentos masculinos de la encina) las medias se muestran muy coetáneas, en torno a los 124 días (en los primeros días de abril, de forma algo posterior al brote). En 2012 y 2009 también se observan anomalías acordes con las vistas en la brotación, además de registrarse en 2014 nuevas floraciones aisladas con fecha 31 de octubre.

Los crecimientos secundarios, habituales de esta especie, aunque no siempre se observan, se desarrollan de media en todas las localizaciones a finales de junio (día 175-184), aunque de manera excepcional en 2012 esta fase se recogió durante el mes de noviembre, probablemente a causa de las lluvias tras un marcado periodo de estrés hídrico anterior. Los crecimientos secundarios correspondientes a 2017 se observan asimismo con cierta anticipación respecto al resto de datos.

La decoloración y caída natural se vienen produciendo de forma muy paulatina, sin poder adscribirse a un periodo concreto del año, a diferencia de lo que ocurre en otras especies, si bien en 2017 ambos procesos se advierten claramente ligados al final del verano, a causa del estrés ambiental.

En el caso de la fructificación se produce homogéneamente en torno al día 310-320 (primera quincena de noviembre), algo más retrasado en las cotas más altas.

Adicionalmente, y entre otros, se han registrado daños sobre esta especie por el perforador *Coroebus florentinus*, causando el secado de ramas que se traduce en caída foliar adicional, generalmente de poca extensión.



Fig. 16: aparición de la hoja en madroño

3.2. Madroño (*Arbutus unedo*)

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	288	337	291	291	141	105	121	121	184	171	217	184
2009	278	260	316	310	90	90	90	134	93	93	124	137
2010	312	315	315	312	89	155	89	155	137	158	250	158
2011	199	*	*	293	90	90	103	90	93	143	152	165
2012	*	*	327	330	92	92	92	155	95	95	155	169
2013	*	*	*	*	107	119	119	119	92	122	122	122
2014	336	336	336	303	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	321	336	*	110	124	96	138	138	152	124	138
2016	300	276	300	300	95	95	180	180	151	95	276	196
2017	*	*	318	318	88	124	88	88	107	151	107	124
MÁXIMO	336	337	336	330	141	155	180	180	184	171	276	196
MÍNIMO	199	260	291	291	88	90	88	88	92	93	107	122
MEDIANA	294	318	317	307	92	105	96	134	107	143	152	158

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				FLORACIÓN			
	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO							
2008	141	121	121	105	309	324	288	288
2009	124	90	124	90	307	307	307	307
2010	123	89	123	123	279	312	312	291
2011	122	122	90	122	*	*	290	290
2012	141	120	120	155	327	327	300	327
2013	119	119	119	135	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	303	303	303	303
2015	124	110	96	110	277	299	299	321
2016	137	124	124	124	319	300	300	335
2017	107	107	107	107	*	*	302	302
MÁXIMO	141	124	124	155	327	327	312	335
MÍNIMO	107	89	90	90	277	299	288	288
MEDIANA	124	119	120	122	307	307	300	303

Tablas 08 y 09: datos fenológicos estudiados para el madroño; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

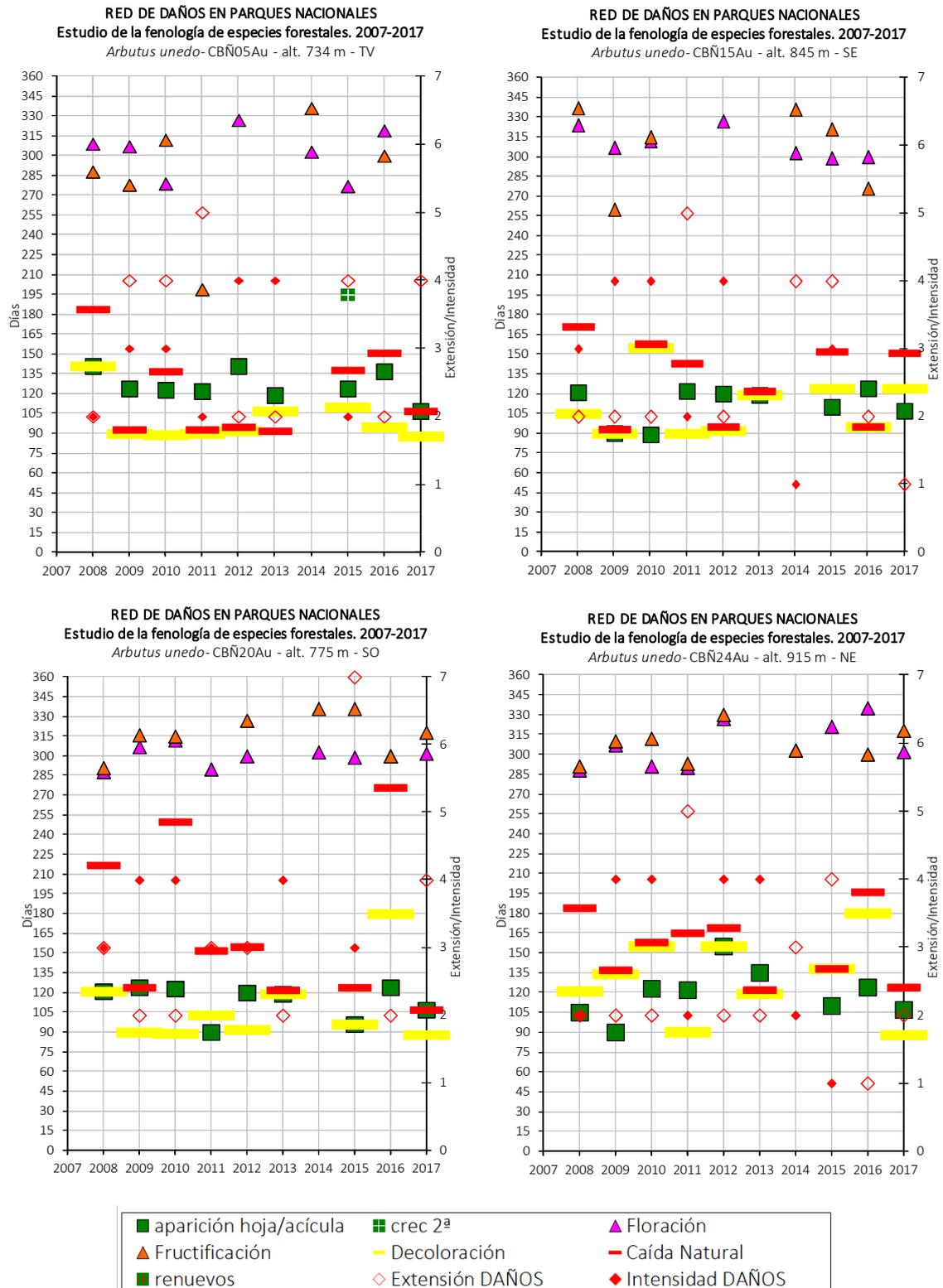


Fig. 17, 18, 19 y 20: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el madroño en distintos puntos en estudio (CBÑ 05 AU / CBÑ 15 AU / CBÑ 20 AU / CBÑ 24 AU), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.





Fig. 21: septoriosis en hojas antiguas de madroño

La aparición de hoja suele acontecer entre finales de abril y los primeros días de mayo (días 111-126) sin que se observen diferencias importantes entre localizaciones, aunque puede advertirse una ligera precocidad en aquellos sitios ubicados en solanas. Se observa en ocasiones cierta anticipación (2009 y 2011), en principio sin seguir un patrón común, así como retraso en 2012 que llega a ser significativo a mayor altitud y que deriva de un invierno anterior y una primavera anormalmente secos. También en 2017 la aparición ha sido bastante temprana en conjunto, atribuible a las temperaturas primaverales anormalmente elevadas.

Resulta patente cierta simultaneidad de la floración y la fructificación, característica de la especie. La floración se presenta de media a partir de los 300 días, mientras que el fruto, que proviene del año anterior, viene madurando (adecuado tamaño, color...) con una horquilla de unos 15 días respecto a la floración. Es decir, se suelen reseñar flor y fruto en torno al 1 de noviembre. Con poca frecuencia se producen significativos adelantos o retrasos respecto a los valores medios y solo en las localizaciones extremas. En 2017 cabe significar una floración escasa y poco vigorosa, en relación con el señalado estrés, que en determinados puntos de observación se retrasó de tal forma que no se pudo datar en las visitas programadas.

Respecto a la fructificación, la variabilidad en cuanto a la maduración del fruto es bastante alta en todas las localizaciones, observándose un comportamiento más homogéneo únicamente a mayores altitudes. En localizaciones más bajas la incertidumbre es grande a consecuencia de las anomalías vistas en 2011 cuando parte de los frutos maduraron en los primeros 199 días (mediados de julio). Al igual que en la floración, en 2017 se aprecia en algunos casos una fructificación escasa o nula, aunque en los casos en los que se observa fruto maduro las fechas son las habituales.

La decoloración y caída natural de la hoja antigua en esta especie suele producirse durante el estío o la brotación, aunque a la vista de los datos no es posible establecer patrones de comportamiento, dada la amplia casuística observada. Tanto la decoloración como la caída se encuentran muy influenciados por la presencia endémica de algunos agentes nocivos como son las micosis por *Phomopsis* sp. y *Septoria unedonis*, además de la incidencia puntual de sequías. Las frecuentes septoriosis, que suelen observarse sobre la hoja del periodo vegetativo anterior, se dan con mayor intensidad durante la aparición de la hoja nueva en primavera, o bien en verano, en circunstancias de estrés hídrico, anticipando la pérdida de la hoja más antigua.



Fig. 22: floración en madroño

3.3. Alcornoque (*Quercus suber*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	121	141	141	141	184	*	*	*	154	*	154	*
2009	134	134	134	156	*	*	*	*	156	156	*	156
2010	137	137	137	137	231	*	*	*	155	137	155	137
2011	143	143	143	143	199	199	199	199	143	143	103	143
2012	141	141	141	155	*	*	*	*	155	155	155	155
2013	135	160	135	135	*	*	*	*	135	161	161	161
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	138	138	138	124	*	*	*	*	152	152	318	138
2016	151	151	151	151	229	*	196	*	167	167	167	167
2017	135	135	135	135	197	*	*	165	151	151	151	151
MÁXIMO	151	160	151	156	231	199	199	199	167	167	167	167
MÍNIMO	121	134	134	124	184	199	196	165	135	137	103	137
MEDIANA	137	141	138	141	199	199	198	182	154	154	155	153

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	324	324	*	*	105	105	121	105	105	*	*	141
2009	307	337	*	349	107	90	107	124	*	134	124	107
2010	312	336	312	312	89	104	104	104	123	104	104	104
2011	290	*	*	*	103	90	90	103	122	90	122	143
2012	327	327	327	*	92	92	109	141	141	141	92	141
2013	*	*	*	*	119	119	119	119	119	119	119	135
2014	303	303	303	336	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	321	321	299	299	96	110	110	124	138	138	138	110
2016	319	335	*	*	95	109	124	137	95	137	151	151
2017	318	*	*	*	107	88	107	88	107	88	107	107
MÁXIMO	327	337	327	349	119	119	124	141	141	141	151	151
MÍNIMO	290	303	299	299	89	88	90	88	95	88	92	104
MEDIANA	318	327	308	324	103	104	109	119	121	127	121	135

Tablas 10 y 11: datos fenológicos estudiados para el alcornoque; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

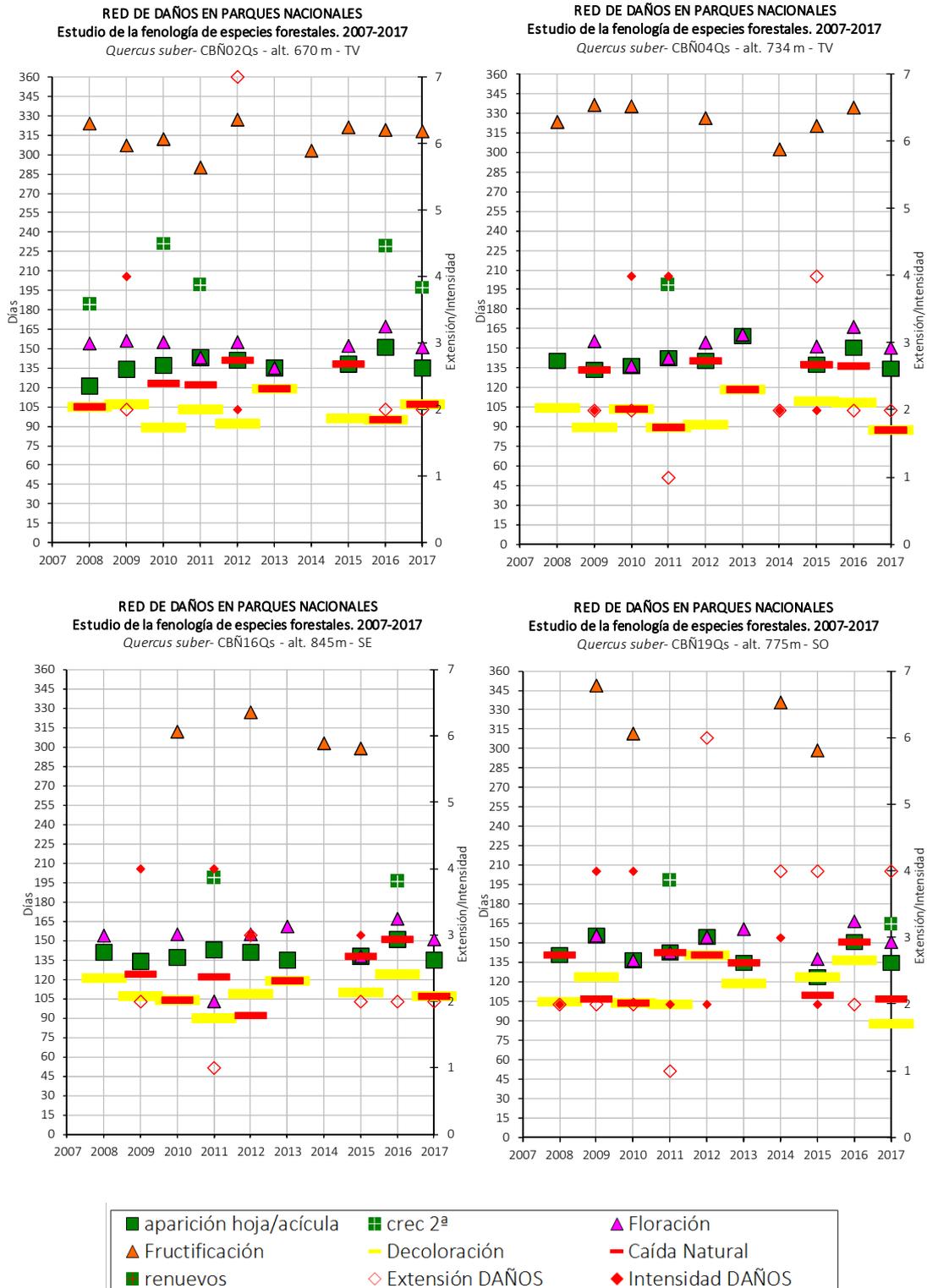


Fig. 23, 24, 25 y 26: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el alcornoque en distintos puntos en estudio (CBÑ 02 QS / CBÑ 04 QS / CBÑ 16 QS / CBÑ 19 QS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La serie histórica muestra cierta constancia de las variables en estudio. Se constata que la aparición de la hoja nueva se produce de forma más tardía que en resto de *Quercus* estudiados para la región mediterránea, a los 137-143 días de media (mediados de mayo). Cabe reseñar que 2016 fue un año excepcional y homogéneamente tardío en las fases fenológicas iniciales (aparición de hoja y floración)

Los crecimientos secundarios no siempre se dan, apareciendo aproximadamente dos meses después del inicio del desarrollo foliar, a finales del mes de julio. Suelen ser más frecuentes a menor altitud, destacando lo tardío de su formación en 2010 y 2016. La presencia de amentos masculinos maduros (floración) tiende a ser algo posterior a la emisión de hojas, pero no más de 14 días después.

La decoloración y la caída natural se producen normalmente durante la primavera, cuando esta especie se deshace de su hoja antigua de forma previa o durante la emisión del nuevo brote, advirtiéndose que en situaciones de estrés hídrico-térmico continuado (p. ej. 2017, 2015 y 2012) la pérdida foliar puede producirse de forma adicional y anormal durante el verano y otoño. La decoloración se empieza a apreciar en la primera quincena del mes de abril (alrededor del día 100) en los sitios más bajos y entre 10 o veinte días después (día 111-120) a mayor altitud.

En el caso de la fructificación, esta se viene produciendo durante los primeros 20 días de noviembre de forma bastante parecida en todas las localizaciones. En 2017 se han producido abortos o falta de desarrollo en la misma, a causa de las malas condiciones ambientales comentadas.

Adicionalmente se han registrado daños sobre esta especie por *C. florentinus*, causando el secado de ramas que se traduce en caída foliar adicional, generalmente de poca extensión.



Fig. 27: defoliación en alcornoque por estrés ambiental (PN Cabañeros)

3.4. Rebollo (*Quercus pyrenaica*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA			CRECIMIENTO SECUNDARIO			FLORACIÓN		
	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	105	105	105	*	*	*	*	121	*
2009	107	107	107	*	*	*	124	124	121
2010	123	123	123	*	*	*	123	123	123
2011	103	103	103	*	*	*	122	122	*
2012	120	109	120	*	*	*	141	*	141
2013	107	107	119	*	*	*	135	161	135
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	124	96	96	*	*	*	124	110	110
2016	137	95	109	*	167	167	137	124	137
2017	107	107	107	*	*	165	124	107	124
MÁXIMO	137	123	123	*	167	167	141	148	141
MÍNIMO	103	95	96	*	167	165	122	107	110
MEDIANA	107	107	107	*	167	166	124	123	124

Tabla 12: datos fenológicos en rebollo; aparición de hoja, crecimiento secundario, floración.

Fig. 28: aparición de hoja y flor en rebollo





Fig. 29: caída de hoja en rebollo

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN			DECOLORACIÓN			CAÍDA		
	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	286	292	*	276	276	288	288	288	276
2009	311	291	291	278	229	260	307	260	260
2010	306	*	*	291	291	291	291	260	291
2011	290	*	290	290	290	290	290	290	290
2012	288	*	*	275	275	275	275	300	234
2013	*	*	*	*	261	261	*	261	*
2014	271	303	271	303	303	271	303	303	303
2015	277	257	277	277	257	238	277	277	238
2016	*	*	*	276	262	262	276	262	245
2017	278	260	278	302	260	260	302	260	260
MÁXIMO	311	303	291	303	303	291	307	303	303
MÍNIMO	271	257	271	275	229	238	275	260	234
MEDIANA	287	291	278	278	269	267	290	270	260

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 13: datos fenológicos estudiados en rebollo; fructificación, decoloración y caída de hoja.

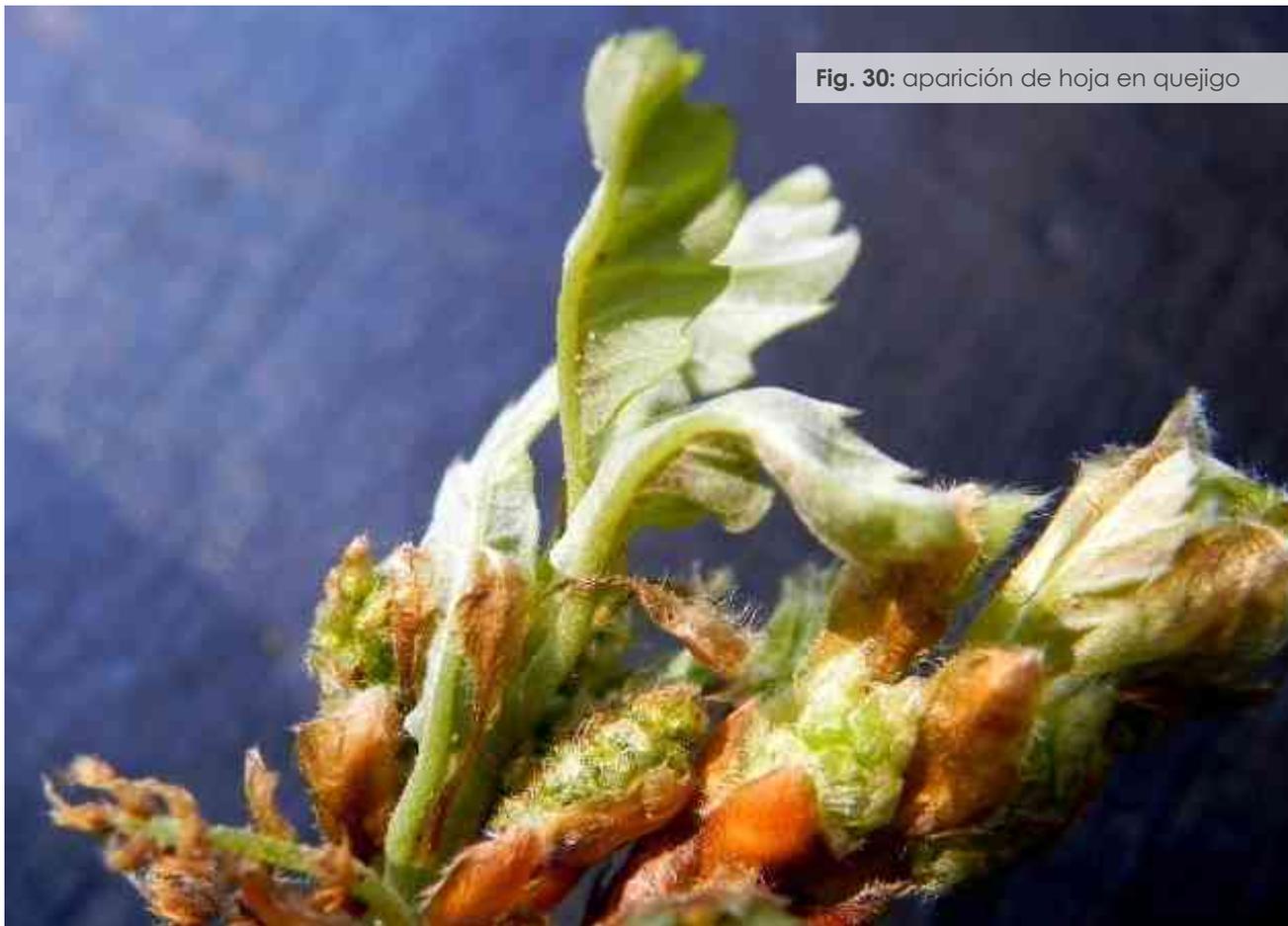
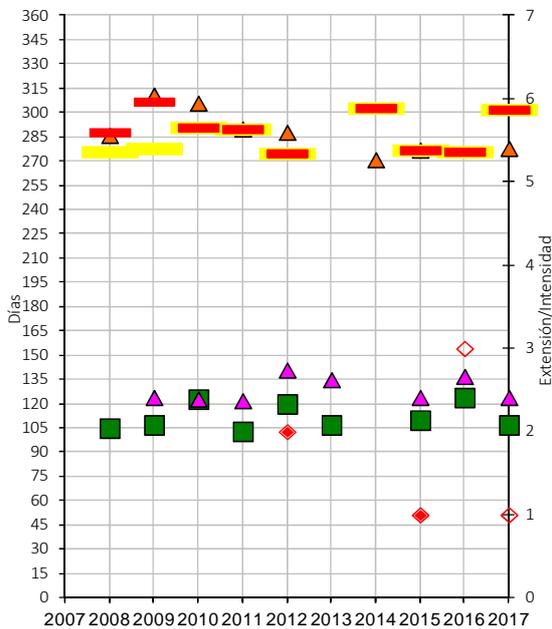
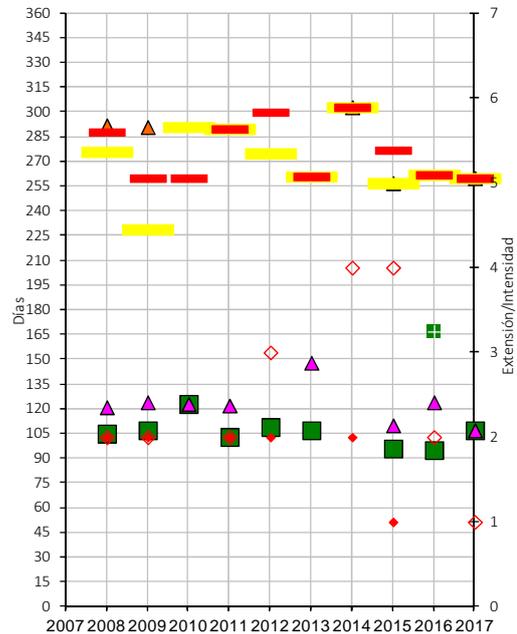


Fig. 30: aparición de hoja en quejigo

RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus pyrenaica - CBÑ07Qpy - alt. 753 m - TV



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus pyrenaica - CBÑ21Qpy - alt. 835 m - SO



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus pyrenaica - CBÑ23Qpy - alt. 915 m - NE

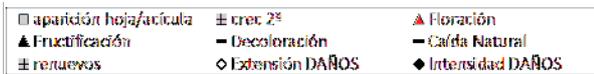
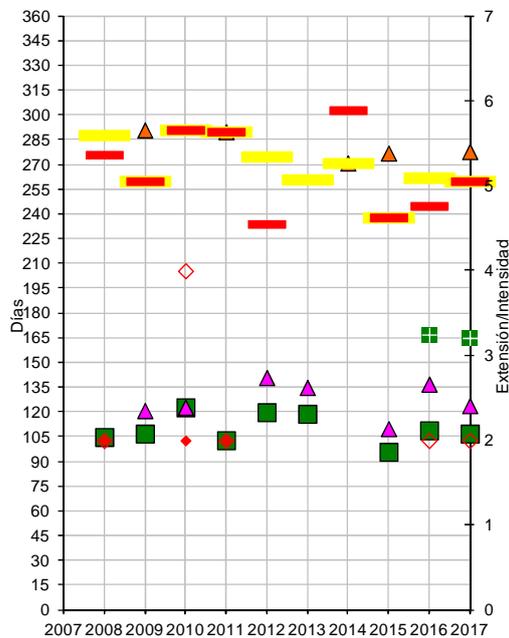


Fig. 31, 32 y 33: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el rebollo en distintos puntos en estudio (CBÑ 07 QPY / CBÑ 21 QPY / CBÑ 23 QPY), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



La aparición de hoja de *Quercus pyrenaica* suele producirse de forma pronta, al igual que la encina (entre los días 106 y 115). Se constatan variaciones interanuales, que son mayores a menor altitud, observándose una diferencia de hasta 34 días entre el año más adelantado (2011) y el más lento (2016).

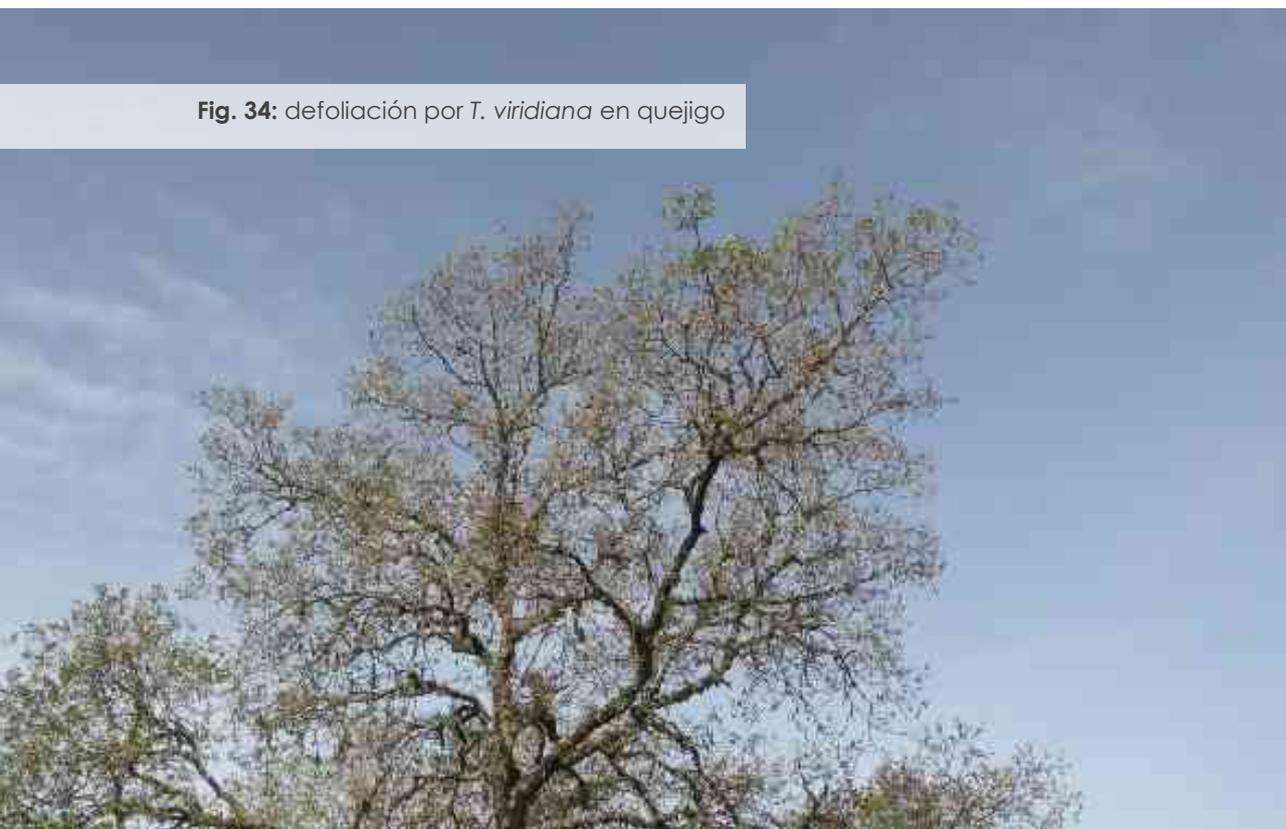
Respecto a la floración (presencia de amentos masculinos funcionales), se destaca que los retrasos en el desarrollo de las hojas inciden frecuentemente en una aparición simultánea de ambas (casos de 2010 y de la localización a menor altitud en 2015 y 2016).

La maduración de los frutos, no siempre advertida por su frecuente caída anticipada, se produce de media los días 281-288 del año, a mediados de octubre. No obstante, la variabilidad de las fechas es generalmente significativa salvo en las localizaciones a mayor altitud.

La caída foliar normalmente se presenta simultáneamente a la fase de decoloración, siendo más prematura a medida que se asciende en altura. La decoloración en sí misma se produce de forma más o menos coetánea en todas las localizaciones y empieza a distinguirse a partir del mes de septiembre (días 270-285).

Los momentos en que se producen las fases de decoloración y caída natural de la hoja presentan una alta variabilidad general en todas las localizaciones, aunque resulta significativamente menor a baja altitud. 2014 podría considerarse un año anómalo, en el sentido de que tanto la decoloración como la caída de las hojas se producen relativamente tarde en todas las localizaciones (día 303). En sentido contrario, respecto a la caída temprana de la hoja, se registran desviaciones más frecuentes durante los años 2009, 2010, 2015, 2016, 2017 y, sobre todo, 2012. Estas irregularidades se relacionan con el estrés hídrico-térmico del verano y son bastante más significativos siempre a mayor altitud.

Fig. 34: defoliación por *T. viridiana* en quejigo



3.5. Quejigo (*Quercus faginea*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	105	105	121	92	*	198	184	*	121	121	121	105
2009	90	90	107	90	*	168	*	307	107	107	124	107
2010	104	123	123	89	*	169	*	*	123	123	123	123
2011	90	122	103	90	*	165	165	*	103	103	122	103
2012	120	120	120	92	*	300	*	300	*	*	*	109
2013	107	107	107	107	*	191	*	*	119	135	135	119
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	96	96	110	96	*	*	*	*	110	110	124	110
2016	109	109	124	95	*	180	*	157	124	124	124	124
2017	107	107	107	88	*	165	*	*	107	107	124	107
MÁXIMO	120	123	124	107	*	300	184	307	124	135	135	124
MÍNIMO	90	90	103	88	*	165	165	157	103	103	121	103
MEDIANA	105	107	110	92	*	175	175	300	115	116	124	109

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 14: datos fenológicos estudiados para quejigo; aparición de hoja, crecimiento secundario, y floración

El comienzo de la fase de aparición de hoja es normalmente temprano, al nivel de las zonas más adelantadas de encina (entre el día 103-114, según se incrementa la altitud de los sitios de observación). Se ha observado una diferencia de hasta 33 días entre el año más adelantado (2009) y el más lento (2012). Por tanto, se confrontan apariciones a finales de marzo con otras que se ven casi a principios de mayo.

El registro de amentos masculinos funcionales (floración), se produce más o menos invariablemente a continuación del inicio de la aparición de hoja, en la última semana del mes de abril o a principios de mayo a menor altitud. Se puede decir por tanto que las flores van apareciendo progresivamente de menor a mayor altitud. En 2012 no se observaron flores masculinas funcionales en la mayor parte de los sitios. El mayor retraso se registra en 2013, apareciendo flores a los 135 días, casi un mes después de las hojas. Por el contrario en 2009 y 2011 se observa un adelanto sustantivo, en correspondencia con la aparición de hoja.

Los crecimientos secundarios no siempre se producen, siendo a menor altitud donde menos registros se tienen de esta fase. En relación con el fruto, la maduración del mismo suele producirse bastante coetáneamente en todas las localizaciones, de media entre la última semana de octubre y principios de noviembre, siendo

ligeramente más tardío a mayor altitud. En el año 2011 se registra una anomalía al respecto, resultando excepcionalmente temprana esta fase (día 290), mientras que al contrario 2016 fue significativamente tardío. En 2017, además de avistarse fruto maduro de forma relativamente temprana, se aprecia en algún caso bellota muy escasa posteriormente malograda, en relación con la sequía imperante y/o los habituales daños por el lepidóptero *Tortrix viridana*.

La decoloración y caída de las hojas suele darse coetáneamente con rebollo y muy distintamente de encina y de alcornoque. Lo más común es que la caída natural se produzca a mediados de octubre, mientras que en las solanas esta fase se vea adelantada entre quince y veinte días. Los adelantos más significativos y homogéneos se producen en 2015 y 2017, donde esta fase se comienza a observar al inicio de agosto, siendo también relevantes los observados en 2016 que se anticipan con carácter general a septiembre. El retraso más evidente se observa en 2014, donde el inicio de la caída de las hojas comienza mayoritariamente a finales de noviembre (día 336). Estas variaciones vienen relacionadas de forma directa con situaciones de estrés hídrico-térmico.

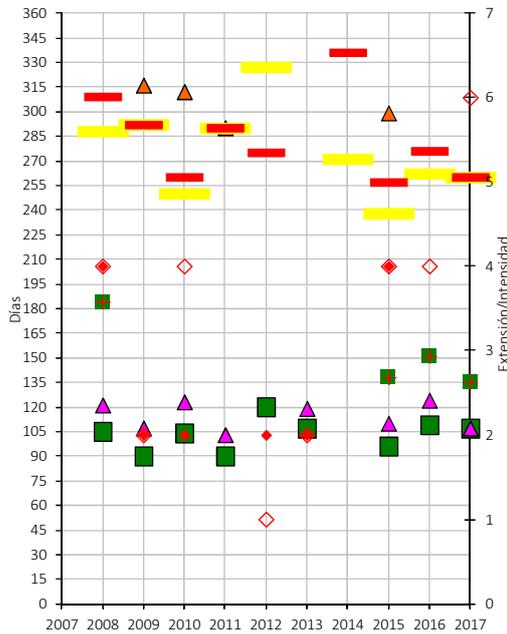
En cuanto a los agentes nocivos que han interferido en el desarrollo natural de las fases fenológicas, se citan el estrés hídrico, las intensas defoliaciones de *Tortrix viridana*, lo que indujo la formación de renuevos en 2008, y 2015, así como 2017 en sitios a menor altitud. Los renuevos vienen produciéndose en un plazo de 1 mes desde la defoliación.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	*	309	309	309	288	288	288	276	309	309	309	288
2009	316	292	307	*	292	307	292	260	292	260	307	260
2010	312	312	312	312	250	312	291	312	260	312	312	312
2011	290	*	*	290	290	290	290	290	290	290	290	290
2012	*	341	327	*	327	327	300	327	275	288	327	288
2013	*	*	*	*	*	*	*	261	*	*	*	261
2014	*	271	*	303	271	336	303	303	336	336	336	303
2015	299	257	321	299	238	238	211	257	257	257	211	257
2016	*	*	335	*	262	262	276	229	276	262	276	229
2017	*	278	260	278	260	278	278	213	260	278	278	213
MÁXIMO	316	341	335	312	327	336	303	327	336	336	336	312
MÍNIMO	290	257	260	278	238	238	211	213	257	257	211	213
MEDIANA	306	292	312	301	271	290	290	269	276	288	307	275

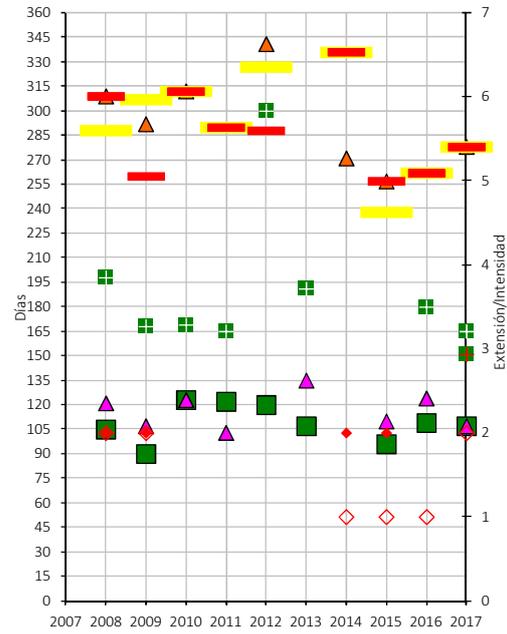
* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 15: datos fenológicos estudiados para el quejigo; fructificación, decoloración y caída de la hoja.

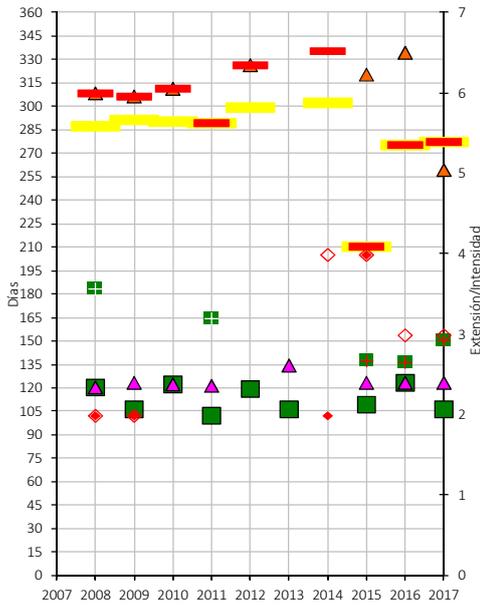
RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus faginea-CBÑ03Qf - alt. 705 m - TV



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus faginea-CBÑ12Qf - alt. 950 m - TV



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus faginea-CBÑ13Qf - alt. 710 m - TV



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Quercus faginea-CBÑ14Qf - alt. 845 m - SE

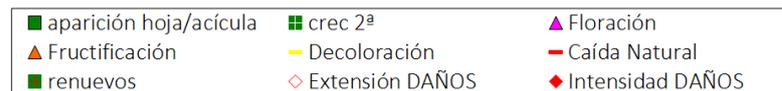
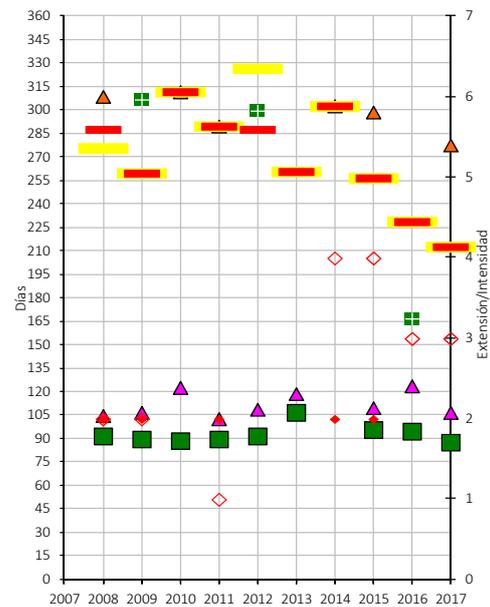


Fig. 35, 36, 37 y 38: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el quejigo en distintos puntos en estudio (CBÑ 03 QF / CBÑ 12 QF / CBÑ 13 QF / CBÑ 14 QF), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

3.6. Pino negro (*Pinus pinaster*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA			FLORACIÓN		
	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	141	141	121	105	105	105
2009	124	107	124	107	107	107
2010	137	137	137	123	137	137
2011	123	123	123	105	105	105
2012	*	141	141	120	120	109
2013	136	135	162	119	119	119
2014	*	*	*	*	*	*
2015	110	110	110	110	110	110
2016	124	124	124	124	124	124
2017	107	107	107	107	107	107
MÁXIMO	141	141	148	124	137	137
MÍNIMO	107	107	107	105	105	105
MEDIANA	124	124	124	110	110	109

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 16: datos fenológicos estudiados para el pino negro; aparición de la hoja, y crecimiento secundario.



Fig. 39: flores masculinas en pino negro



Fig. 40: aparición de la hoja en pino negral

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN			DECOLORACIÓN			CAÍDA DE LA HOJA		
	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	337	351	*	217	217	*	217	217	217
2009	278	349	337	198	182	198	198	198	198
2010	279	312	279	208	208	208	208	208	208
2011	292	292	*	201	201	201	215	201	201
2012	169	169	207	275	*	*	193	141	169
2013	*	179	234	*	*	*	*	247	261
2014	271	303	303	*	*	*	*	*	*
2015	277	277	277	173	152	152	173	173	152
2016	196	196	196	245	*	*	245	245	300
2017	302	302	302	*	180	151	197	180	180
MÁXIMO	337	351	337	275	217	208	245	247	300
MÍNIMO	169	169	196	173	152	151	173	141	152
MEDIANA	278	297	278	208	192	198	203	201	201

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 17: datos fenológicos estudiados en pino negral; floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

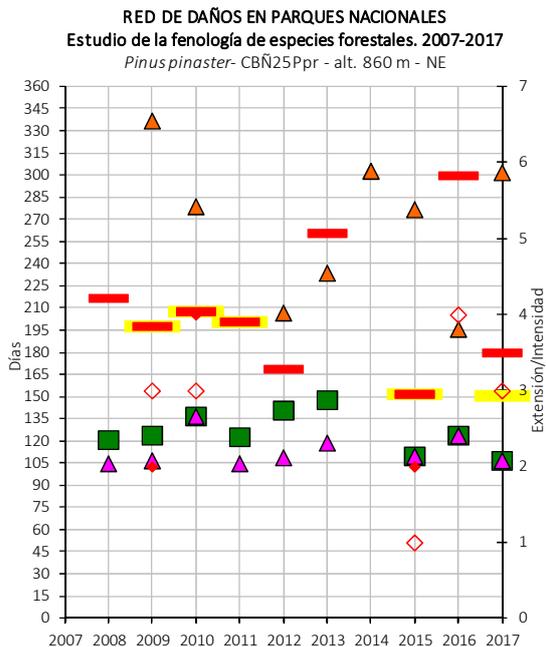
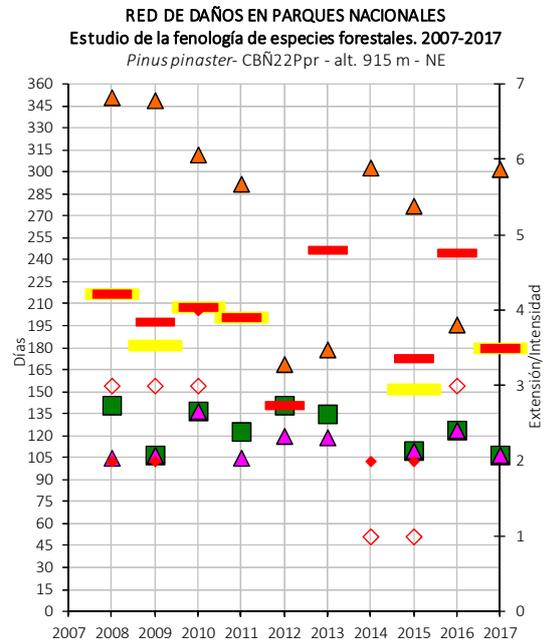
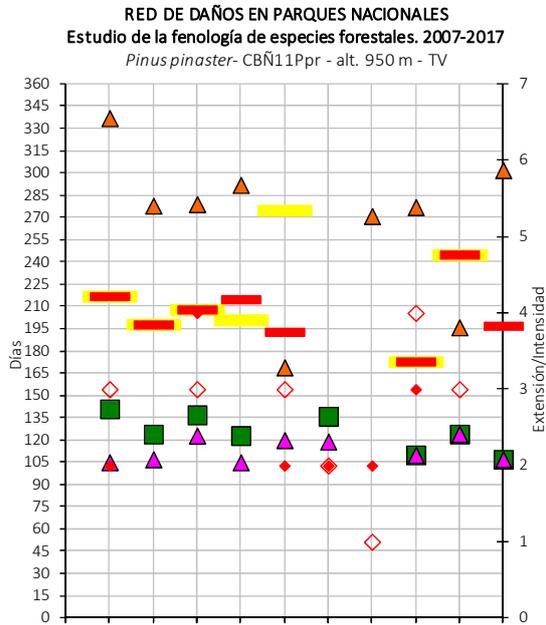


Fig. 41, 42 y 43: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino negro en distintos puntos en estudio (CBÑ 11 PPR / CBÑ 22 PPR / CBÑ 25 PPR), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triangulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



En el caso de *Pinus pinaster*, la aparición de la acícula de media se produce, invariable e independientemente de los sitios, la segunda semana de mayo. Los datos más tardíos se referencian en 2012 y 2013 cuando se alcanzan los 141-148 días, muy probablemente debido a la sucesión de temperaturas anormalmente elevadas en las fechas anteriores a la emisión del brote. Por otra parte, 2017 resulta el más adelantado, posiblemente a causa de las anormales y elevadas temperaturas de la primavera.

Respecto a la observación de flores masculinas funcionales, esta se produce de forma anterior a la emisión de nuevos brotes, unos 10-15 días antes (última semana de abril). El año más tardío se corresponde a 2010, con floraciones a mediados de mayo.

La maduración de los frutos se produce en épocas parecidas en todos los puntos de observación, en la tercera semana de septiembre.

La observación de decoloración de acícula vieja se empieza a producir de media a partir del día 190 (segunda semana de julio) y la de caída aproximadamente 15 días más tarde, con datos bastante uniformes en todos los sitios revisados. Resulta significativa la aparición de ambas fases (decoloración y caída) en 2012 y 2015 caracterizados por el estrés hídrico-térmico, llegándose a alcanzar un adelanto respecto a la media de hasta dos meses en localizaciones a menor altitud.

En cuanto a agentes nocivos, destacan las defoliaciones por procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), produciendo decoloración y caída adicionales de carácter leve a partir de finales del verano, intensificándose durante la época invernal.



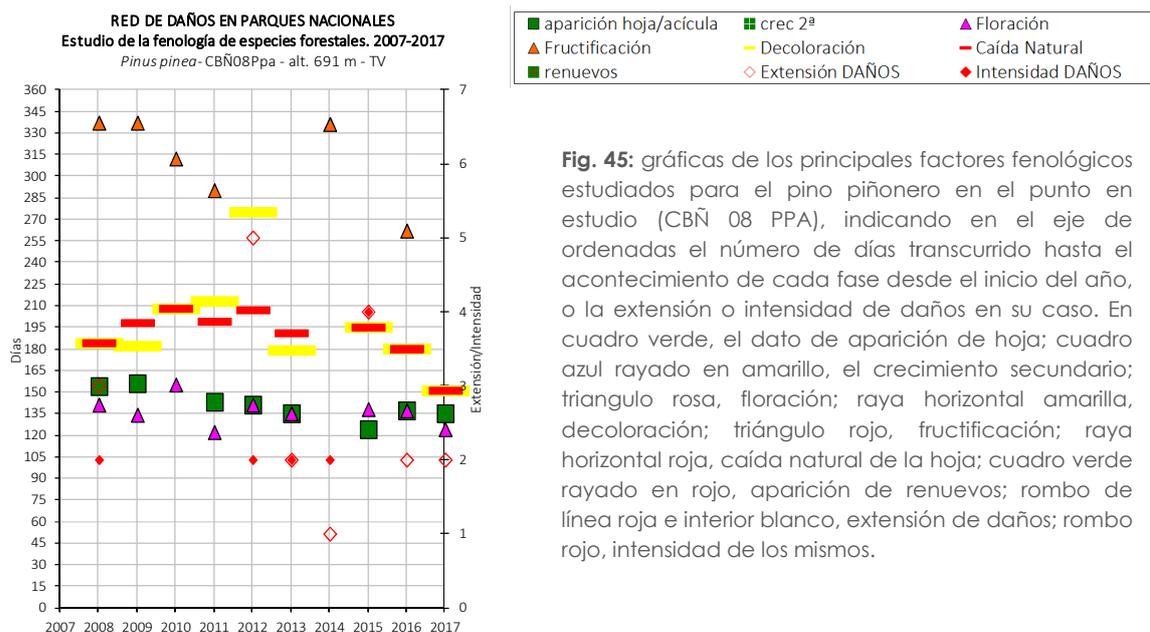
Fig. 44: floración en pino negral

3.7. Pino piñonero (*Pinus pinea*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO CBN 08 PPA				
	APARICIÓN DE HOJA	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO				
2008	154	141	337	184	184
2009	156	134	337	182	198
2010	*	155	312	208	208
2011	143	122	290	213	199
2012	141	141	*	275	207
2013	135	135	*	179	191
2014	*	*	336	*	*
2015	124	138	*	195	195
2016	137	137	262	195	180
2017	135	124	*	151	151
MÁXIMO	156	155	337	275	275
MÍNIMO	124	122	262	179	151
MEDIANA	139	137	324	195	184

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 18: datos fenológicos estudiados para el pino piñonero; aparición de la hoja, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.



La aparición de acícula en el pino piñonero presenta poca variación, y resulta algo más tardía que la de *P. pinaster*.

La floración se suele producir antes que la aparición de acícula (mediados de mayo), salvo en 2015 cuando la funcionalidad de la floración masculina se registra con posterioridad a la aparición de acícula. Desde 2012 la aparición de acícula y la floración son frecuentemente simultáneas.

En esta especie, las piñas alcanzan su tamaño y tono definitivo en la parte final del año, con bastante variación interanual y años sin producción, por vecería y/o incidencia de agentes abióticos (estrés termohídrico).

La decoloración y la caída presentan, salvo alguna excepción, poca fluctuación y suelen producirse en la época veraniega, a mediados del mes de julio, cuando *Pinus pinea* se deshace de su acícula más antigua. -En 2017 se dan los valores de decoloración y caída más tempranos de la serie (principio de junio), con unos 40 días de antelación sobre los valores habituales, a causa del estrés ambiental imperante



Fig. 46: fructificación en pino piñonero

REGIÓN EUROSIBERIANA

3.8. Haya (*Fagus sylvatica*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	118	118	141	141	141	141	118	118	118	118	141
2009	117	135	135	135	135	135	135	117	117	135	135
2010	121	134	121	147	134	147	134	121	121	121	147
2011	105	105	105	134	105	105	105	105	105	105	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	122	122	122	133	122	122	122	122	122	122	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	134	134	134	134	134	119	134	134	134	134
2016	119	119	133	150	133	133	119	119	119	119	150
2017	106	121	134	151	121	134	121	121	121	106	134
MÁXIMO	136	136	141	151	141	147	136	136	136	136	150
MÍNIMO	105	105	105	133	105	105	105	105	105	105	117
MEDIANA	119	122	134	136	134	134	121	121	121	121	135

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	141	141	156	156	141	141	141	141	141	141	*
2009	149	149	149	149	149	149	135	149	135	135	*
2010	134	134	147	147	147	147	147	134	147	186	186
2011	105	105	105	153	117	153	105	134	105	*	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	133	133	133	152	133	133	133	133	133	133	152
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	151	*	*	151	*	*	*	*
2016	133	150	150	150	150	150	133	133	181	133	150
2017	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	149	150	156	156	150	153	151	149	181	186	186
MÍNIMO	105	105	105	136	117	133	105	133	105	133	117
MEDIANA	134	136	147	151	141	147	136	134	136	136	150

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 19 y 20: datos fenológicos estudiados para el haya; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	
2009	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	178
2010	274	274	274	274	274	289	274	289	289	*	*
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	260	260	260	260	260	260	273	260	260	260	260
2013	213	226	226	226	213	*	213	226	226	226	*
2014	272	272	272	272	272	272	272	272	272	*	272
2015	*	239	*	258	239	*	239	*	270	*	*
2016	245	245	245	245	245	245	227	245	227	227	245
2017	243	243	*	243	243	243	243	243	243	257	*
MÁXIMO	274	274	274	274	274	289	274	289	289	260	272
MÍNIMO	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	178
MEDIANA	244	243	245	245	243	245	239	244	243	227	253

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	276	276	261	276	276	276	276	295	276	276	276
2009	275	275	275	275	304	290	290	290	290	290	290
2010	302	302	302	289	274	289	274	302	289	254	254
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	273	273	273	273	289	289	289	289	289	289	289
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	272	272	272	272	272	287	272	304	287	272	272
2015	270	258	258	270	258	270	270	287	258	258	258
2016	258	271	271	271	245	245	271	271	271	258	258
2017	243	212	195	243	226	243	243	257	226	226	243
MÁXIMO	302	302	302	289	304	290	290	304	290	290	290
MÍNIMO	258	258	258	270	245	245	270	271	258	254	254
MEDIANA	273	273	272	273	274	287	274	290	287	272	272

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 21 y 22: datos fenológicos estudiados para el haya; fructificación y decoloración.



Fig. 47: fructificación en haya

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	CAIDA DE LA HOJA										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	295	276	295	295	295	295	295	295	295	295	261
2009	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
2010	302	302	302	302	289	302	289	302	302	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	304	304	304	304	304	304	304	318	304	304	287
2015	287	287	287	306	287	287	287	287	287	287	239
2016	271	271	271	271	258	258	271	288	271	271	258
2017	243	226	243	226	288	226	243	243	243	273	195
MÁXIMO	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
MÍNIMO	243	226	243	226	258	226	243	243	243	271	195
MEDIANA	299	295	299	303	292	299	292	299	299	292	274

Tabla 23: datos fenológicos estudiados para el haya; caída de la hoja.

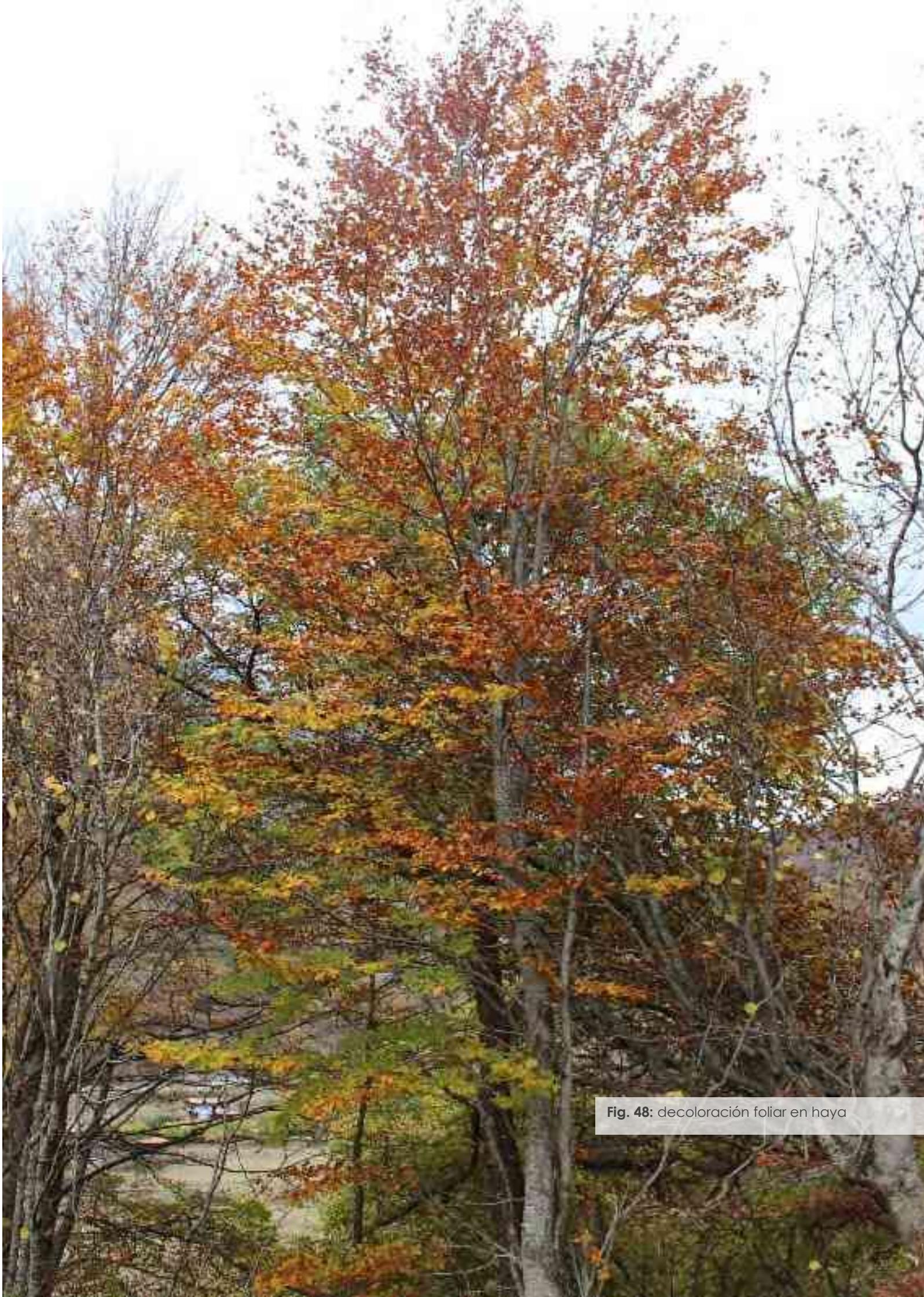


Fig. 48: decoloración foliar en haya

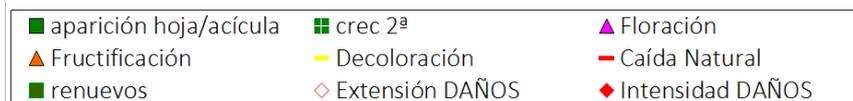
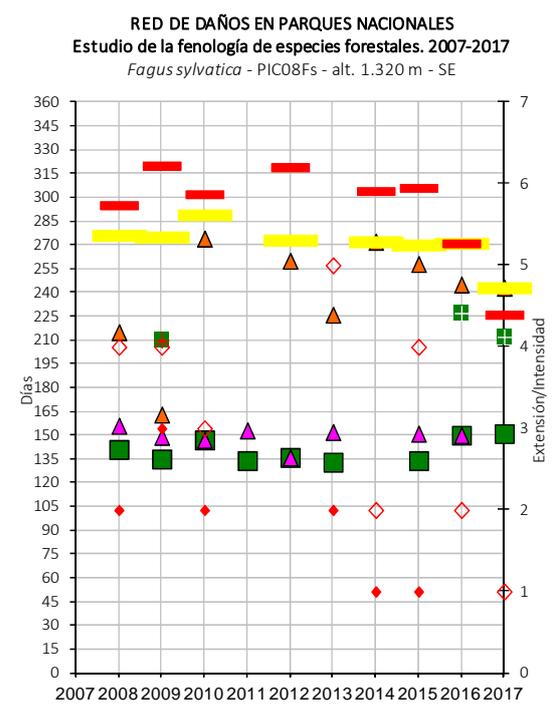
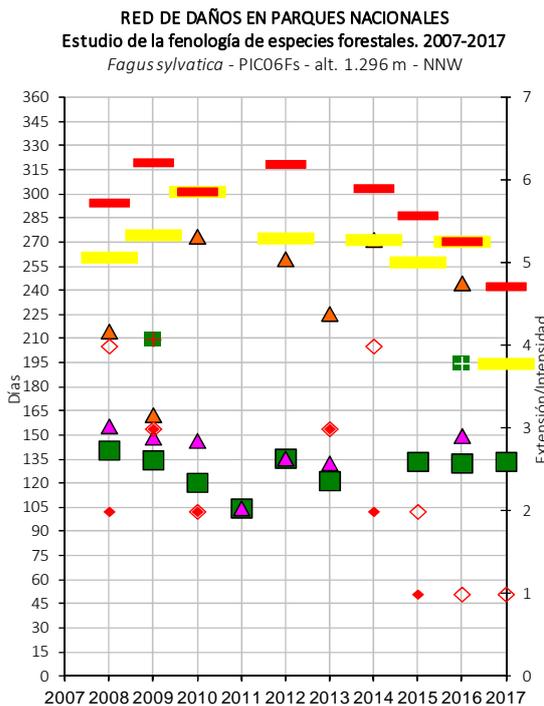
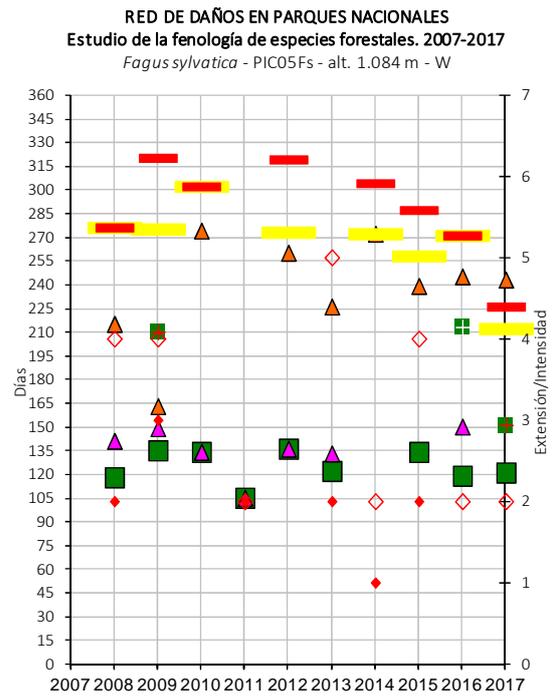
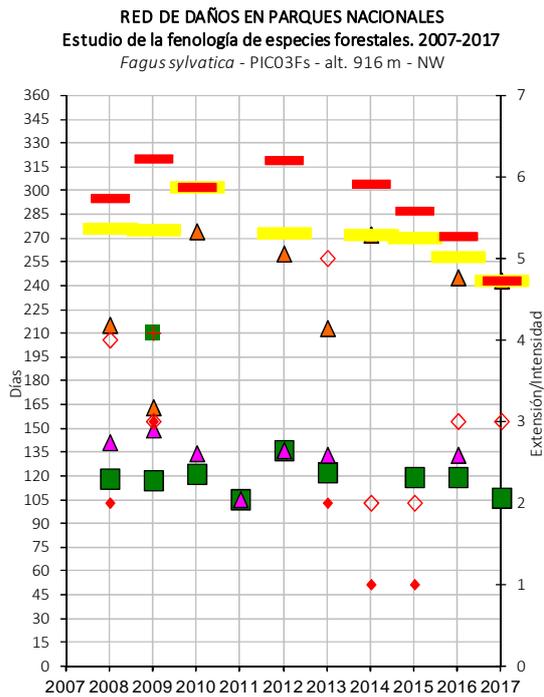


Fig. 49, 50, 51 y 52: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 03 FS / PIC 05 FS / PIC 06 FS / PIC 08 FS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

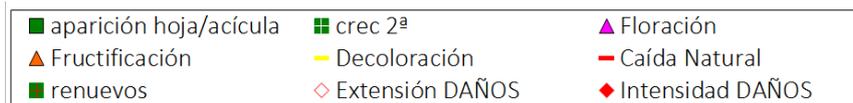
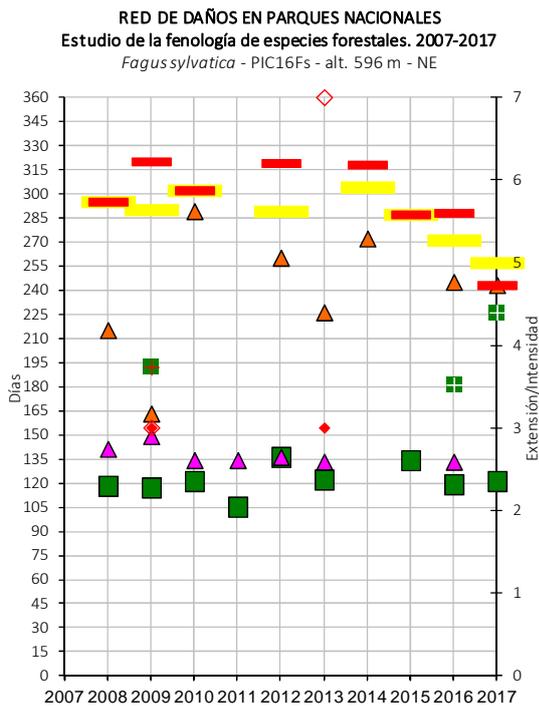
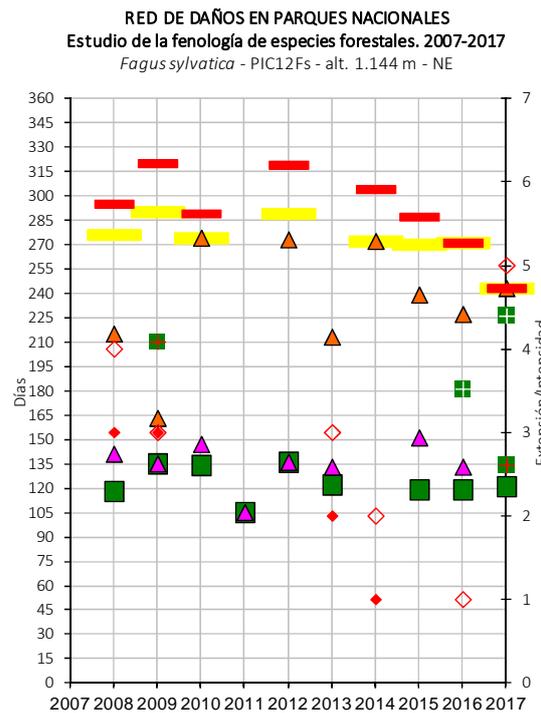
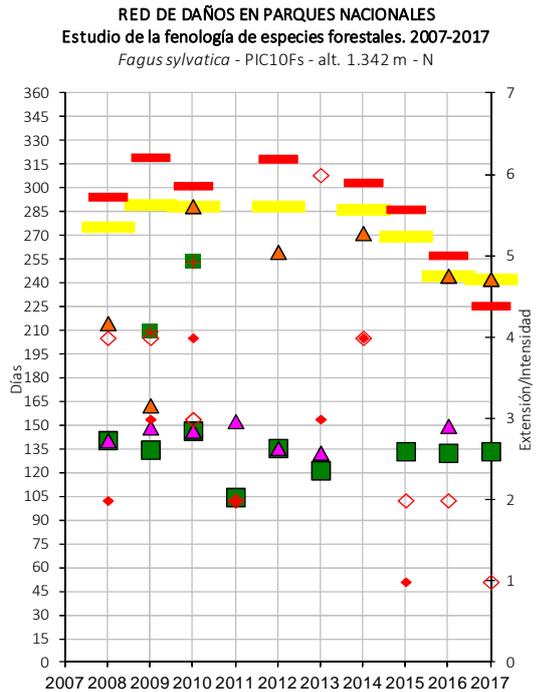
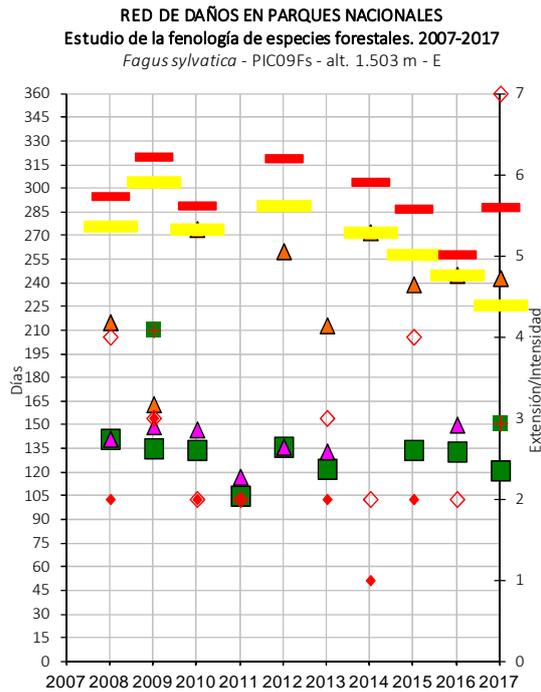


Fig. 53, 54, 55 y 56: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 09 FS / PIC 10 FS / PIC 12 FS / PIC 16), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

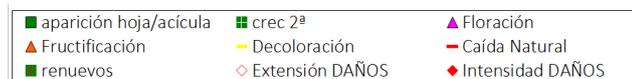
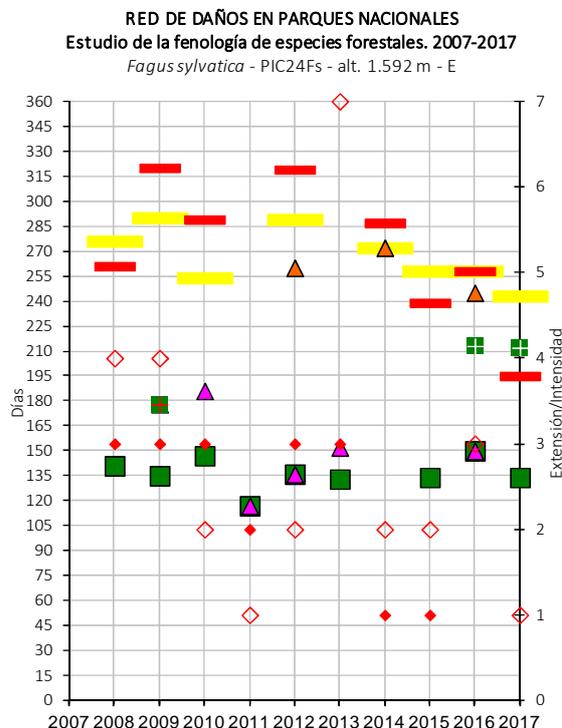
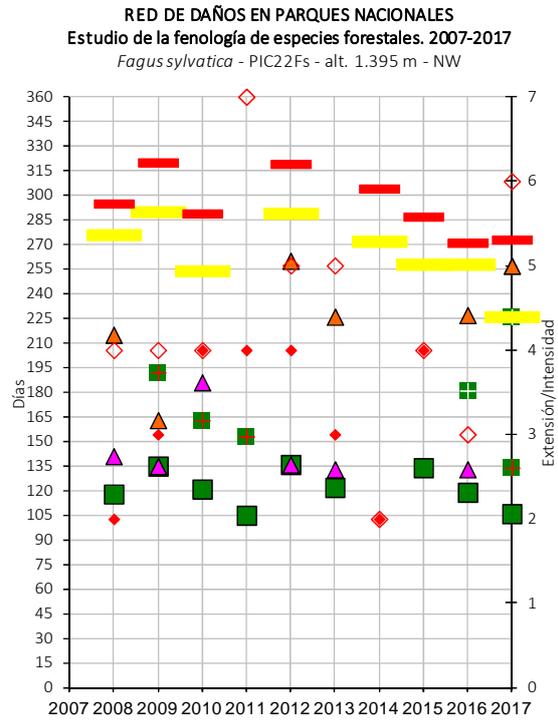
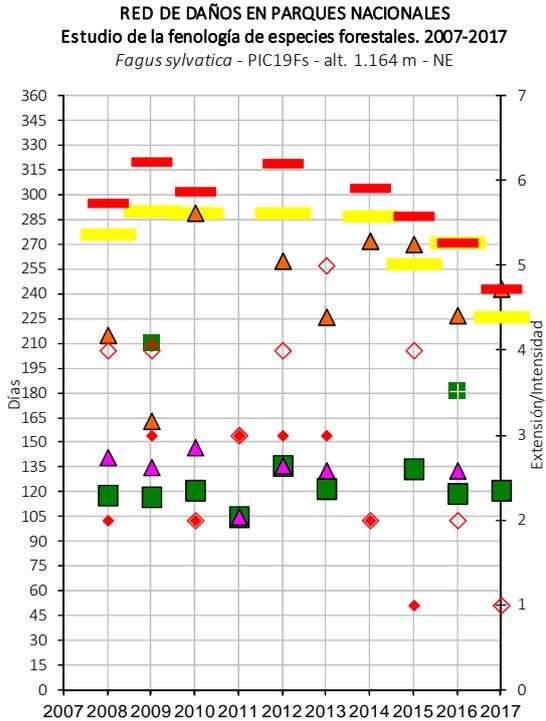


Fig. 57, 58 y 59: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 19 FS / PIC 22 FS / PIC 24 FS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



Fig. 60: caída de la hoja en haya

En el caso del haya se observa cómo globalmente, y salvo pequeñas variaciones, las distintas variables mantienen sus fechas de aparición de forma apreciablemente constante, con una mayor variabilidad a más altitud. La aparición de hoja generalmente ocurre antes en las parcelas situadas a menor cota, que puede llegar como máximo a los 22 días respecto a los sitios más elevados. Así, a mayor altitud son frecuentes los retrasos respecto a la media, observándose apariciones de hoja por encima del día 141 (tercera semana de mayo) en 2008 y 2010.

La floración resulta ligeramente posterior al brote, aproximadamente 15 días más tarde, apreciablemente más corto a mayor altitud. Destaca su aparente ausencia en varias parcelas en 2015, asociada a la vecería del haya, o bien en 2017, malograda por la incidencia de una helada tardía. Esta fase de media se inicia sobre el día 133 (mediados de mayo) en las parcelas a menor altitud, y puede alcanzar el día 149 (finales de mayo) a más altura. No obstante, la floración funcional presenta una variabilidad apreciable, en cuanto al momento de su observación.

Por otra parte, la producción de fruto presenta una amplia oscilación (correspondiente con la vecería típica de la especie o bien con eventuales problemas de apreciación), tanto interanualmente como para una misma parcela. Destacar 2009 como el año más temprano en este sentido y 2012 y 2014 por ser los más uniformemente tardíos.

También cabe destacar como la decoloración, a pesar de ser bastante estable, parece producirse un poco antes en las parcelas ubicadas a mayor altitud (finales de septiembre). En 2016 se observa que no existe un lapso entre la decoloración y la caída de hoja otoñal, como viene siendo habitual, sino que se producen temprana y simultáneamente en la mayor parte de los sitios en seguimiento.

El inicio de la caída natural se produce de media a finales de octubre, con tendencia a adelantarse a mayor altitud, siendo a veces excepcionalmente temprana en estas ubicaciones por cuestiones de índole ambiental. Si bien 2015 y 2016 resultaron ser significativamente tempranos en cuanto al inicio de la decoloración y la caída de la hoja, el año 2017 ha sido el más prematuro desde que se empezaron las revisiones en este sentido. La totalidad de las parcelas en seguimiento presentan mínimos en los valores de decoloración y caída, con adelantos que en muchos casos sobrepasan los 50 días.

En cuanto a los renuevos por agentes nocivos, en todas las ocasiones se producen como respuesta a defoliaciones de *Rhynchaenus fagi*, y son generalizados en 2009, mientras que en el resto de periodos estudiados resultan muy poco frecuentes salvo en 2017 por la incidencia de heladas tardías. A la vista de los datos, en el caso del defoliador el renuevo presenta cierta dispersión en su fecha de aparición



Figs. 61 y 62: aparición de la hoja en haya



3.9. Roble (*Quercus petraea*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	104	104	104	141	118	118	118	118	141
2009	117	135	117	149	117	117	117	135	135
2010	121	121	121	147	121	121	121	121	147
2011	105	105	105	134	105	105	117	105	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	122	122	122	133	122	122	133	122	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	119	119	134	119	119	119	119	134
2016	119	133	133	150	133	133	133	119	150
2017	106	106	106	134	106	106	106	106	121
MÁXIMO	136	136	136	150	136	136	136	136	150
MÍNIMO	104	104	104	133	105	105	106	105	117
MEDIANA	119	121	119	136	119	119	119	119	135

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	*	*	*	169	141	141	*	*	149
2009	135	135	135	163	135	163	163	135	147
2010	134	134	134	147	147	134	134	134	134
2011	105	105	105	*	105	105	134	105	136
2012	136	136	136	150	136	136	136	136	152
2013	133	133	133	152	133	133	133	133	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	151	134	134	151	134	134	134	134	151
2016	150	150	133	166	150	150	166	133	166
2017	121	134	121	151	*	*	*	121	*
MÁXIMO	151	150	136	169	150	163	166	136	166
MÍNIMO	105	105	105	147	105	105	133	105	133
MEDIANA	135	134	134	152	136	135	134	134	148

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 24 y 25: datos fenológicos estudiados para el roble; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	261	231	231	249	*	231	231	215	261
2009	243	243	243	243	243	259	259	259	290
2010	274	274	289	274	289	289	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	273	273	273	273	273	273	273	273	289
2013	*	257	*	*	257	*	*	257	*
2014	272	272	272	272	272	272	272	272	*
2015	270	258	258	287	258	258	258	270	287
2016	271	271	271	*	271	271	271	271	301
2017	257	*	257	*	*	*	*	273	*
MÁXIMO	274	274	289	287	289	289	289	289	301
MÍNIMO	243	231	231	243	243	231	231	215	261
MEDIANA	271	265	265	273	271	271	271	271	289

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	276	276	276	276	295	276	276	295	276
2009	320	304	304	304	304	304	304	304	304
2010	302	289	289	274	289	274	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	306	306	306	306	306	306	306	306
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	272	272	304	304	304	272	272	287	272
2015	258	287	287	287	287	239	270	270	258
2016	258	258	288	288	258	271	271	271	288
2017	212	195	195	212	226	226	195	195	243
MÁXIMO	320	306	306	306	306	306	306	306	306
MÍNIMO	212	195	195	212	226	226	195	195	243
MEDIANA	274	282	289	288	292	273	274	288	282

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 26 y 27: datos fenológicos estudiados para el roble; fructificación y decoloración.

AÑOS/ PUNTO	CAÍDA DE LA HOJA								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	295	261	295	295	295	295	295	295	295
2009	320	320	320	320	320	320	320	320	320
2010	302	289	302	289	302	289	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	319	319	319	319	319	319	319	319
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	318	272	318	304	304	304	318	318	304
2015	320	320	320	306	287	287	287	320	306
2016	271	258	320	288	258	288	301	258	301
2017	226	226	243	243	226	257	226	257	257
MÁXIMO	320	320	320	320	320	320	320	320	320
MÍNIMO	226	226	243	243	226	257	226	257	257
MEDIANA	310	281	319	300	299	292	298	307	303

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 28: datos fenológicos estudiados para el roble; caída de la hoja.

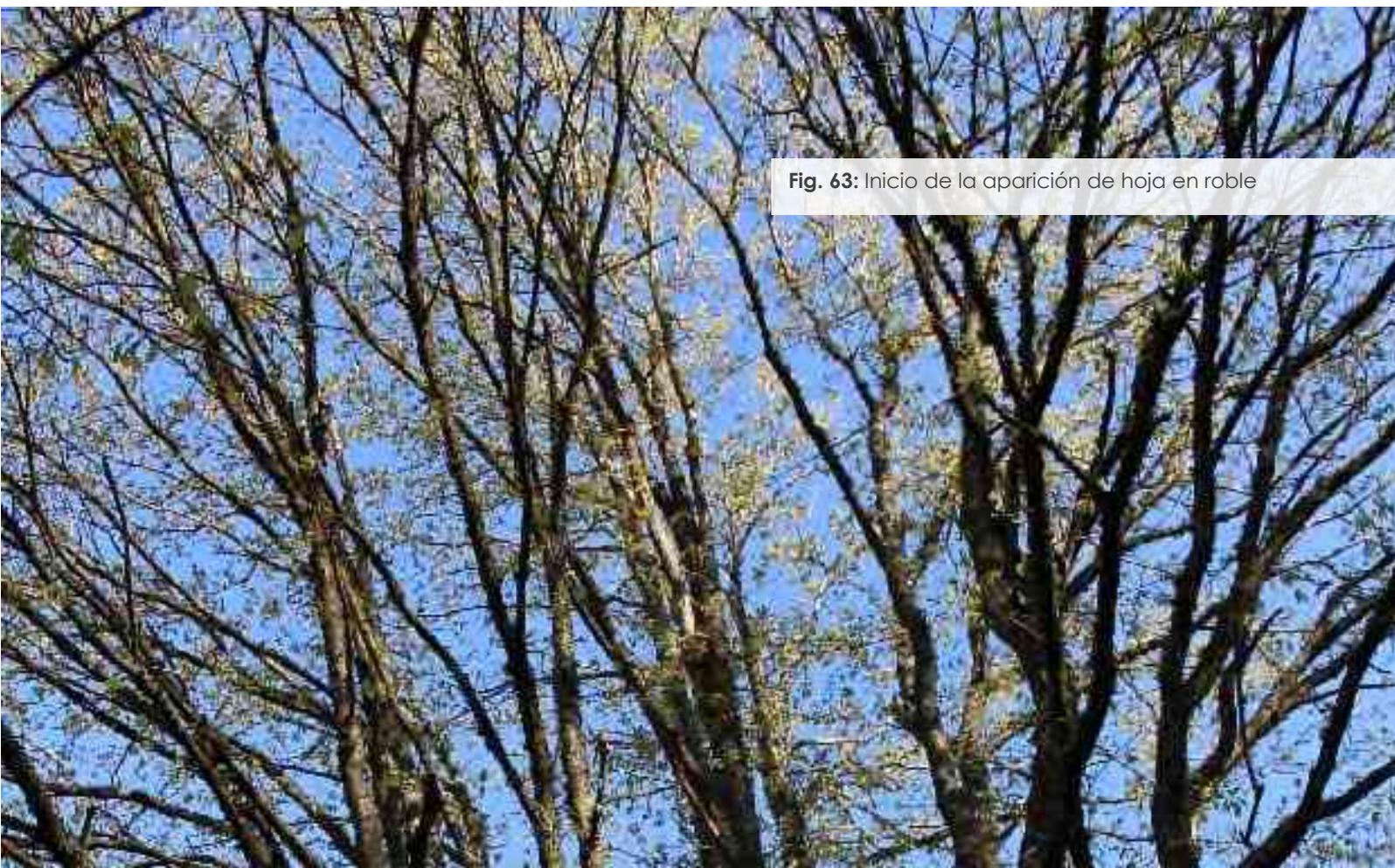


Fig. 63: Inicio de la aparición de hoja en roble



Fig. 64: aparición de hoja en roble

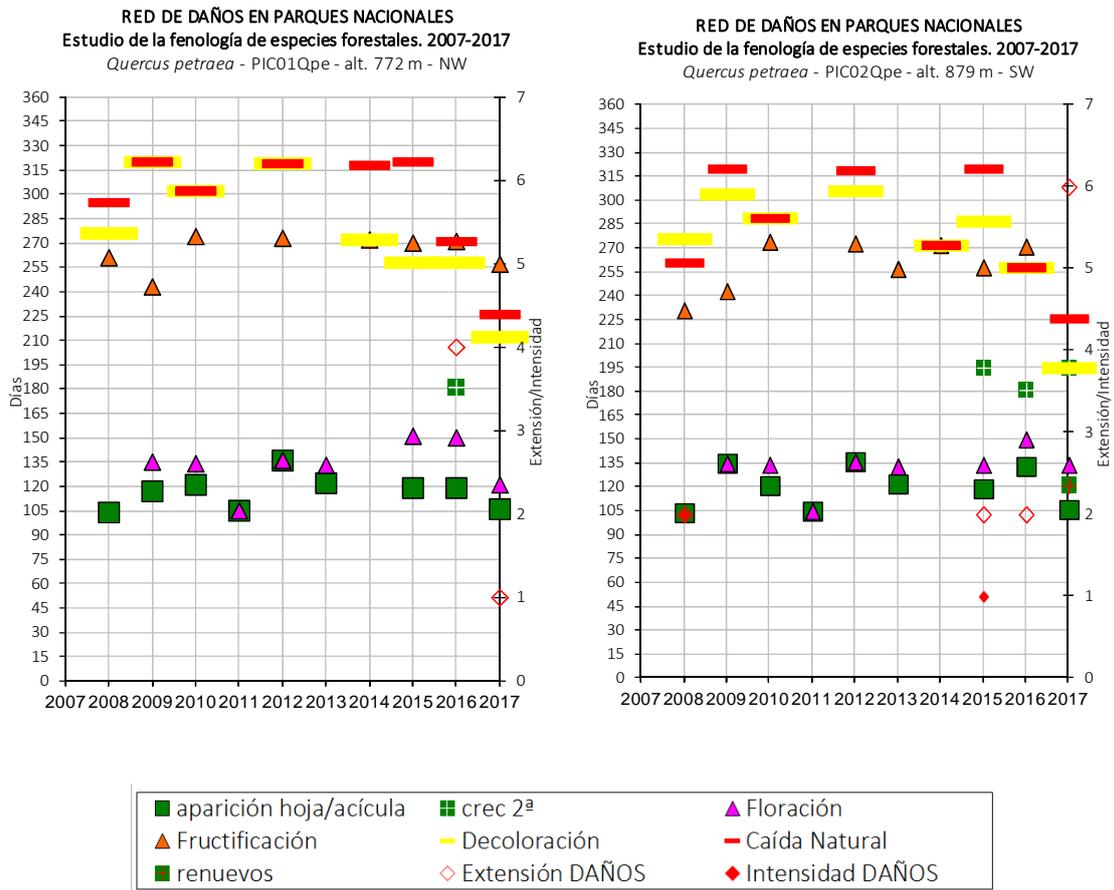


Fig. 65 y 66: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 01 QPE / PIC 02 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

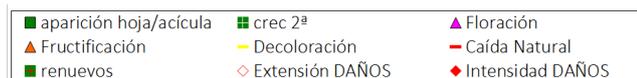
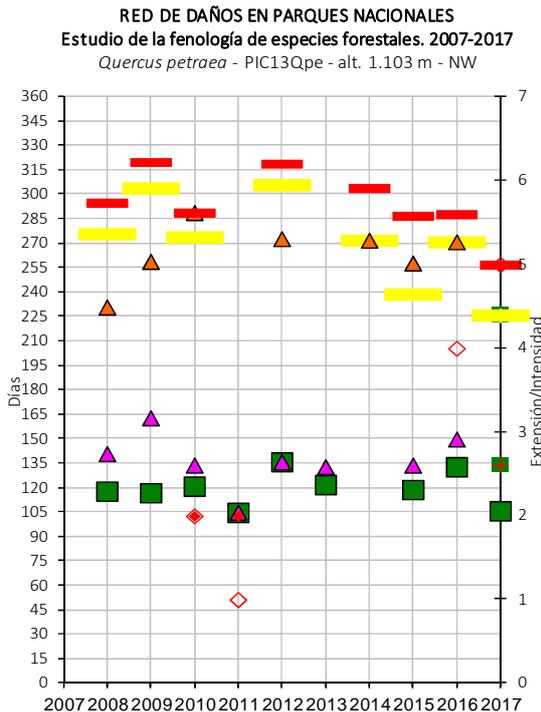
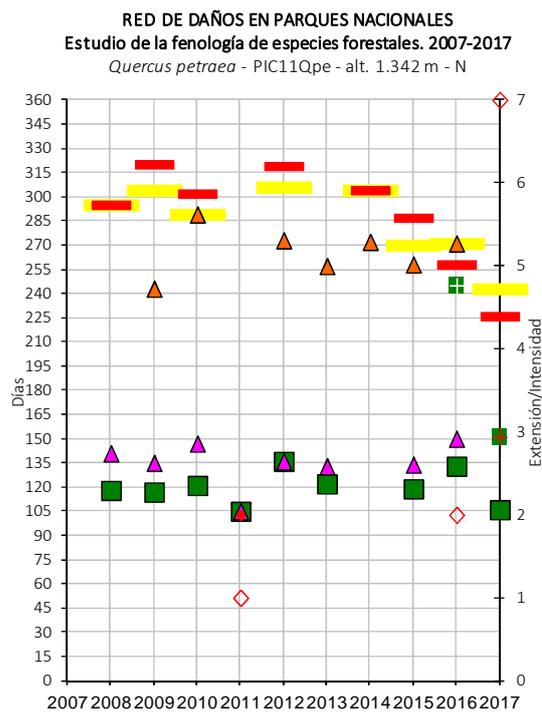
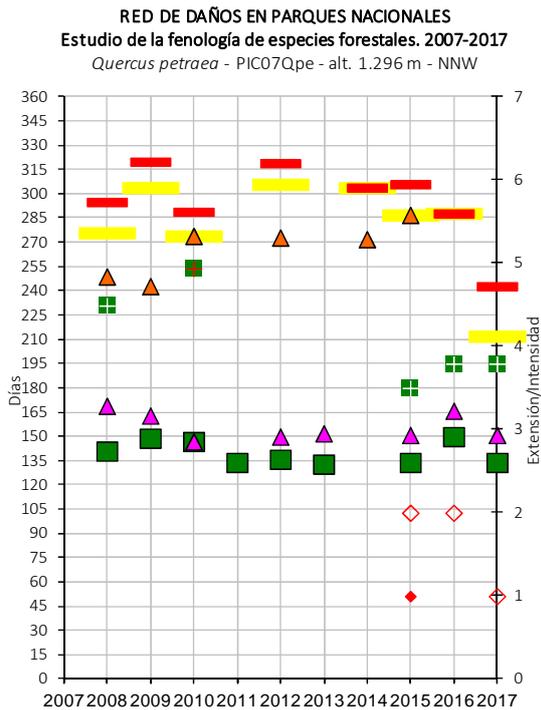
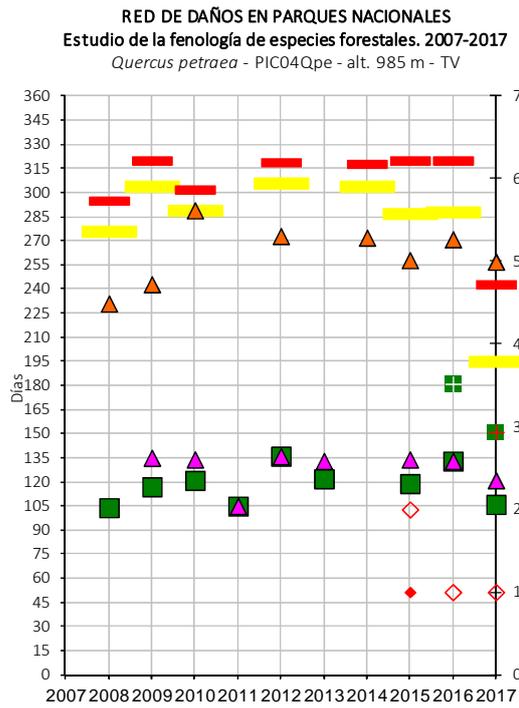


Fig. 67, 68, 69, y 70: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 04 QPE / PIC 07 QPE / PIC 11 QPE / PIC 13 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

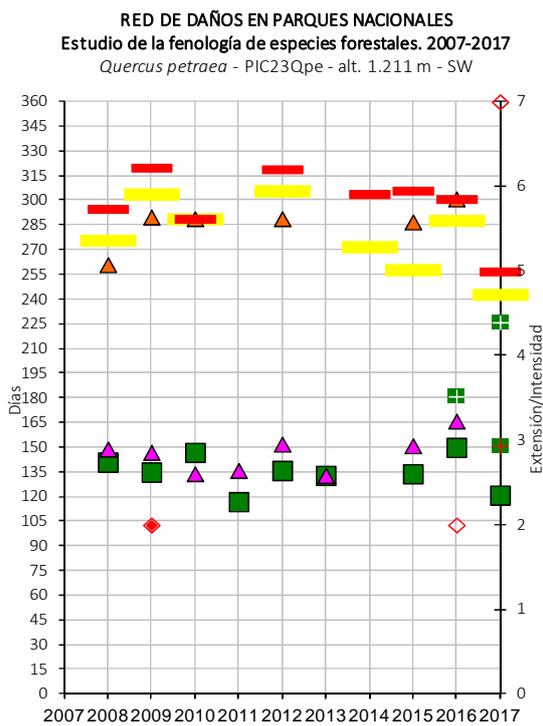
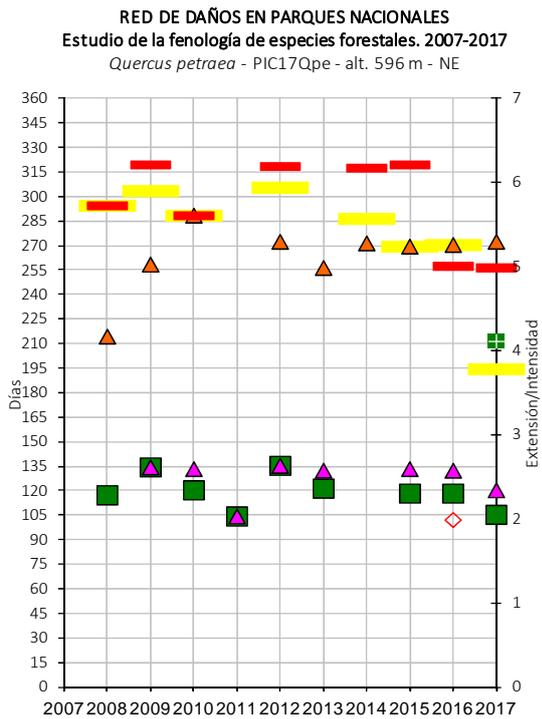
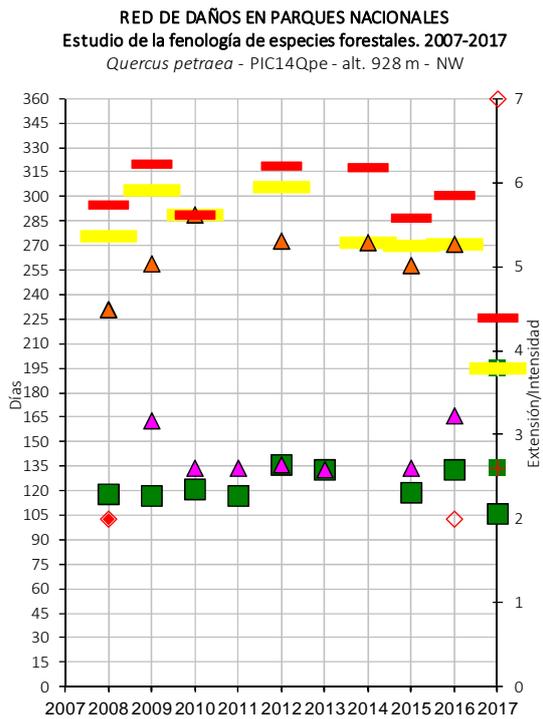


Fig. 71, 72 y 73: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 14 QPE / PIC 17 QPE / PIC 23 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

■ aparición hoja/acícula	■ crec 2ª	▲ Floración
▲ Fructificación	— Decoloración	— Caída Natural
■ renuevos	◇ Extensión DAÑOS	◇ Intensidad DAÑOS

Salvo pequeñas variaciones, el roble albar mantiene una dinámica constante a lo largo del periodo estudiado. La aparición de hoja presenta en general una aceptable variabilidad, con tendencia a presentarse algo más temprano en aquellas parcelas a menor altitud. El inicio medio de la aparición de hoja sucede a finales de abril, retrasándose de 15 a 20 días a mayor altitud. Los años 2008, 2011 y 2017 resultan los años con mayor adelanto en esta fase (mediados de abril), siendo 2012 y 2016 los más tardíos (mediados de mayo).

La floración resulta normalmente posterior al inicio de la foliación, con una cadencia de entre 8 y 21 días después (entre mediados de mayo y principios de junio, en función de la altitud). La fructificación, por su parte, con algo más de variabilidad en las fechas de maduración, quizás por la dificultad que supone su observación fidedigna, se presenta normalmente en torno a la tercera semana de septiembre.

Tanto la decoloración como la caída se producen aproximadamente en las mismas fechas en todas las parcelas estudiadas y a lo largo de la serie histórica (primera quincena de octubre). Resulta significativo que 2016 se correspondiese con una aparición de la hoja tardía y, al mismo tiempo, la decoloración y la caída de la hoja se produjesen de una forma muy adelantada, lo que indica la excepcionalidad de la primavera y el estío en cuanto a la alta temperatura y escasa pluviosidad. Por otra parte, el estrés ambiental del año 2017 ha producido valores inusualmente anticipados y generales en la clorosis y pérdida foliar, los más adelantados de la serie.

Por último, en los seguimientos no se han observado agentes nocivos de interés sobre esta especie, a excepción de los abióticos por sequía/calor y helada tardía.

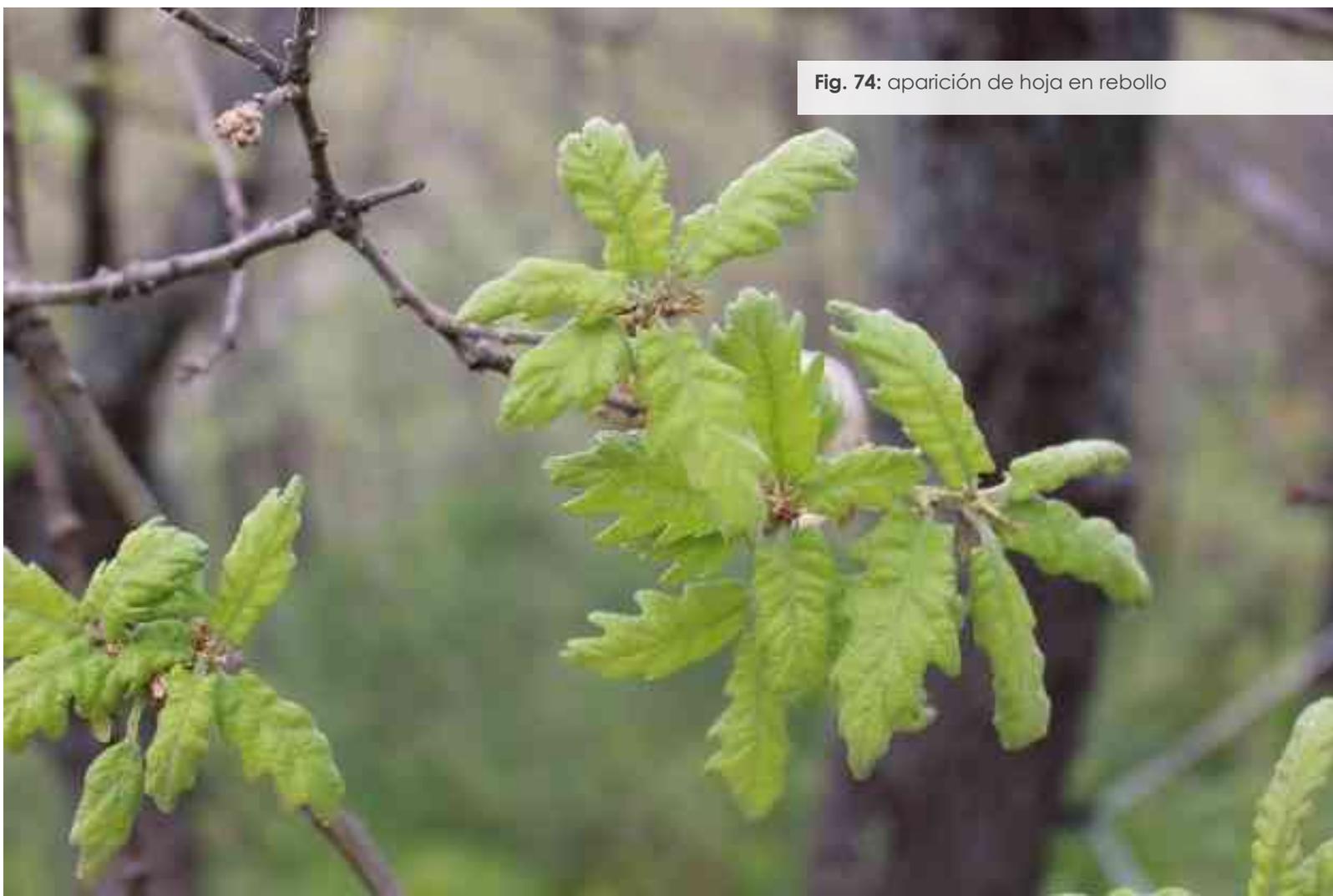


Fig. 74: aparición de hoja en rebollo

3.10. Rebollo (*Quercus pyrenaica*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO PIC 15 QPY				
	APARICIÓN DE HOJA	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO				
2008	118	156	231	276	295
2009	135	163	259	304	320
2010	134	147	289	274	289
2011	105	105	*	*	*
2012	136	136	273	306	319
2013	122	133	*	*	*
2014	*	*	272	304	304
2015	134	151	270	270	287
2016	150	150	271	271	258
2017	121	151	273	243	226
MÁXIMO	150	163	289	306	320
MÍNIMO	105	105	231	243	226
MEDIANA	134	150	272	275	292

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 29: datos fenológicos estudiados para el rebollo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.

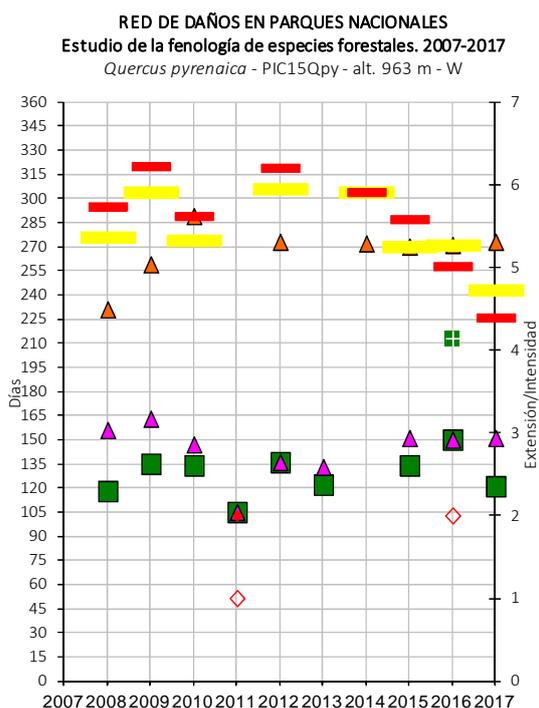


Fig. 75: gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el rebollo en el punto en estudio (PIC 15 QPY), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.





Fig. 76: aparición de hoja y flor en quejigo

La aparición foliar en esta especie presenta cierta variabilidad, existiendo más de 58 días de diferencia entre los extremos en buena parte de ellas (floración, fructificación y caída de la hoja).

La aparición foliar media se sitúa en la segunda semana de mayo, pudiéndose adelantar hasta mediados de abril, como en 2011, o retrasarse a finales de mayo, en el caso más reciente de 2016.

Respecto a la floración, la media temporal en relación con su avistamiento se sitúa en la tercera semana de mayo, es decir, apenas dos semanas después del inicio de la aparición de hoja, lo que hace que tienda a simultanearse con ella. Existiendo una variabilidad interanual alta, el año más adelantado es 2011 cuando esta fase se aprecia a mediados de abril, mientras que el más tardío es 2009, cuando se advierte en los primeros diez días de junio.

La fecha de formación de fruto presenta, asimismo, una significativa variabilidad, situándose la media en la tercera semana de septiembre, pero existiendo tanto fructificaciones relativas a mediados de agosto (2008), como a mediados de octubre (2010).

En cuanto a la decoloración foliar, como inicio de la caída de la hoja, no existe el término medio: hay años muy adelantados cuando esta fase empieza incluso a inicios de septiembre, o hay años tardíos cuando se produce a finales de octubre, siendo también frecuente su aparición al inicio de octubre. La caída de la hoja se suele manifestar en correspondencia con la decoloración. Resalta el apreciable adelanto de estas fases en 2016 y 2017. Nuevamente se aprecian mínimos en estos valores en la última campaña. Además, en ambos años esta se inicia de forma súbita en la época estival, aparentemente sin pasar por la habitual fase de clorosis previa.

Del mismo modo que en *Q. petraea*, tampoco se detectan agentes nocivos de importancia en el sitio de rebollo en seguimiento.

3.11. Quejigo (*Quercus faginea*)

PUNTO ÚNICO PIC 18 QF						
AÑOS	APARICIÓN DE HOJA	CRECIMIENTO SECUNDARIO	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	118	231	*	250	261	295
2009	117	*	136	243	304	320
2010	121	*	134	274	274	302
2011	105	*	105	*	*	*
2012	136	*	136	273	306	319
2013	122	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*
2015	119	180	134	270	239	306
2016	119	*	133	271	271	271
2017	106	226	121	273	212	226
MÁXIMO	136	231	136	274	306	320
MÍNIMO	105	180	105	243	212	226
MEDIANA	119	226	134	271	271	302

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 30: datos fenológicos estudiados para el quejigo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.

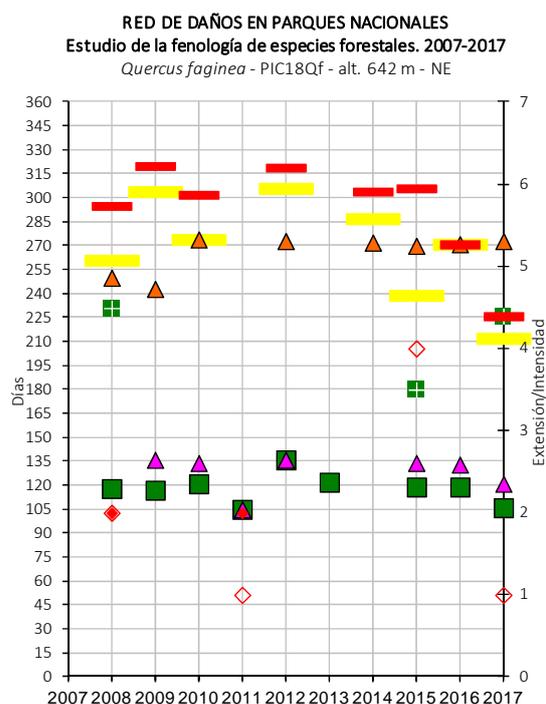


Fig. 77: gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el quejigo en el punto en estudio (PIC 18 QF), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



La aparición de hoja en quejigo presenta cierta variabilidad interanual, siendo de media consignada a finales de abril con pequeños adelantos en 2011 y 2017, y retrasos en 2012 por sequía (mediados de mayo).

Los crecimientos secundarios se presentan esporádicamente, con un promedio de aparición en el día 212 (agosto), con significativa variabilidad.

La floración es, como de costumbre, coetánea o algo posterior a la emisión de hoja, manifestándose a veces su simultaneidad cuando esta se presenta muy adelantada o retrasada. En el caso del fruto, este se suele presentar maduro, con una aceptable variabilidad interanual, sobre la segunda quincena de septiembre.

La decoloración presenta una fecha de inicio muy variable, precediendo siempre a la caída de las hojas, estimándose que de media se inicia a primeros de octubre. Se constata un adelanto significativo en 2017, por las condiciones de estrés ambiental (sequía y calor), anticipándose al mes de agosto. Por su parte la defoliación se constata en su aparición a finales del mismo mes.

Salvo defoliaciones muy puntuales y fuertes por diferentes lepidópteros (*T. viridana*, *Euproctis chrysorrhoea*), y últimamente, puntisecados apicales de cierta importancia atribuibles a episodios secos, no se detectan otros agentes nocivos de importancia sobre esta especie.



Fig. 78: floración en haya

REGIÓN MACARONÉSICA

3.12. Pino canario (*Pinus canariensis*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	105	121	105	105
2009	120	120	120	120	120	120
2010	120	120	120	120	120	120
2011	107	123	107	123	123	123
2012	138	153	153	168	168	168
2013	124	124	124	124	124	124
2014	*	*	*	*	*	*
2015	119	105	119	105	105	105
2016	106	106	120	106	106	120
2017	107	121	107	107	107	107
MÁXIMO	138	153	153	168	168	168
MÍNIMO	105	105	105	105	105	105
MEDIANA	119	120	120	120	120	120

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	121	121	121	*
2009	131	131	*	120	120	120
2010	130	130	*	120	120	120
2011	149	*	*	149	149	149
2012	168	*	183	183	183	197
2013	*	*	*	*	*	*
2014	*	288	*	*	288	*
2015	119	119	133	*	105	105
2016	106	*	120	120	260	274
2017	107	*	121	93	121	107
MÁXIMO	168	288	183	183	288	274
MÍNIMO	105	105	120	93	105	105
MEDIANA	125	130	121	120	121	120

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 31 y 32: datos fenológicos estudiados para el pino canario; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	228	228	228	244	244	*
2009	181	181	*	181	181	172
2010	182	182	*	182	182	182
2011	*	*	*	197	*	197
2012	259	*	213	213	213	*
2013	*	*	257	*	213	*
2014	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	*	*	*
2016	*	*	*	*	*	321
2017	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	259	228	257	244	244	321
MÍNIMO	181	181	213	181	181	172
MEDIANA	205	182	228	197	213	190

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	*	*	*	196	137	137
2009	*	*	*	152	120	120
2010	*	*	*	151	120	120
2011	*	212	87	87	87	87
2012	*	*	123	123	123	123
2013	*	*	*	124	124	124
2014	*	*	*	*	*	*
2015	165	195	195	210	165	165
2016	182	167	135	182	182	167
2017	165	151	195	195	151	181
MÁXIMO	182	212	195	210	182	181
MÍNIMO	165	151	87	87	87	87
MEDIANA	165	181	135	152	124	124

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 33 y 34: datos fenológicos estudiados para el pino canario; fructificación y decoloración.

AÑOS/ PUNTO	CAÍDA DE LA HOJA					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	137	105	105	105
2009	140	120	120	120	120	120
2010	141	120	120	120	120	120
2011	87	87	87	107	87	87
2012	123	*	123	123	123	123
2013	124	213	124	124	124	124
2014	*	*	*	*	*	*
2015	195	195	195	210	180	180
2016	182	167	135	229	182	167
2017	181	151	212	212	151	181
MÁXIMO	195	213	212	229	182	181
MÍNIMO	87	87	87	105	87	87
MEDIANA	140	136	124	123	123	123

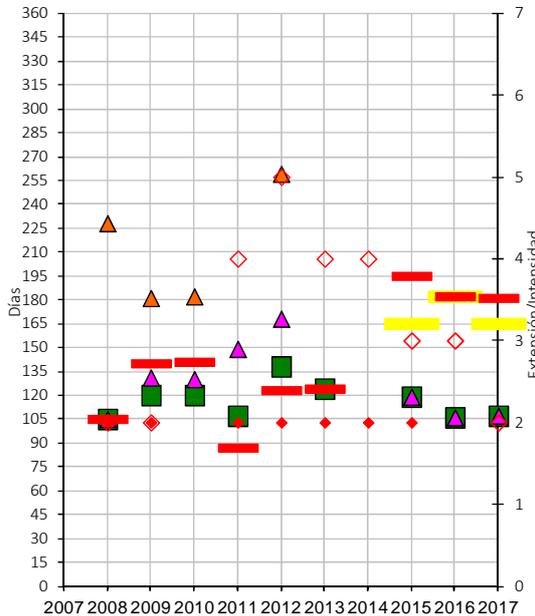
* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 35: datos fenológicos estudiados para el pino canario; caída de la hoja.

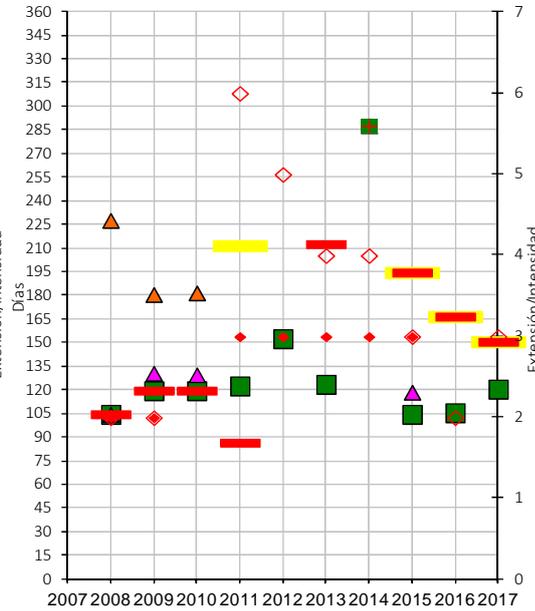


Fig. 79: punto de muestreo con pino canario

RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Pinus canariensis - TEI01Pc - alt. 1.572 m - N



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Pinus canariensis - TEI03Pc - alt. 1.805 m - N



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Pinus canariensis - TEI04Pc - alt. 1.925 m - N

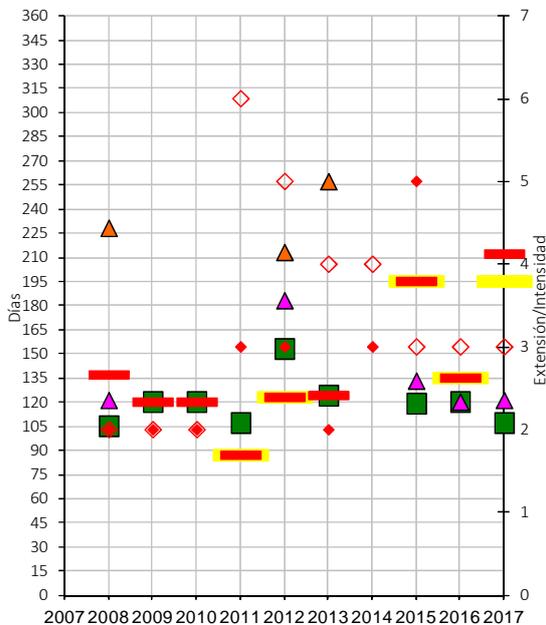
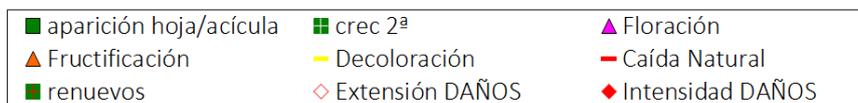


Fig. 80, 81 y 82: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino canario en los puntos de estudio TEI 01 PC, TEI 03 PC y TEI 04 PC,, indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



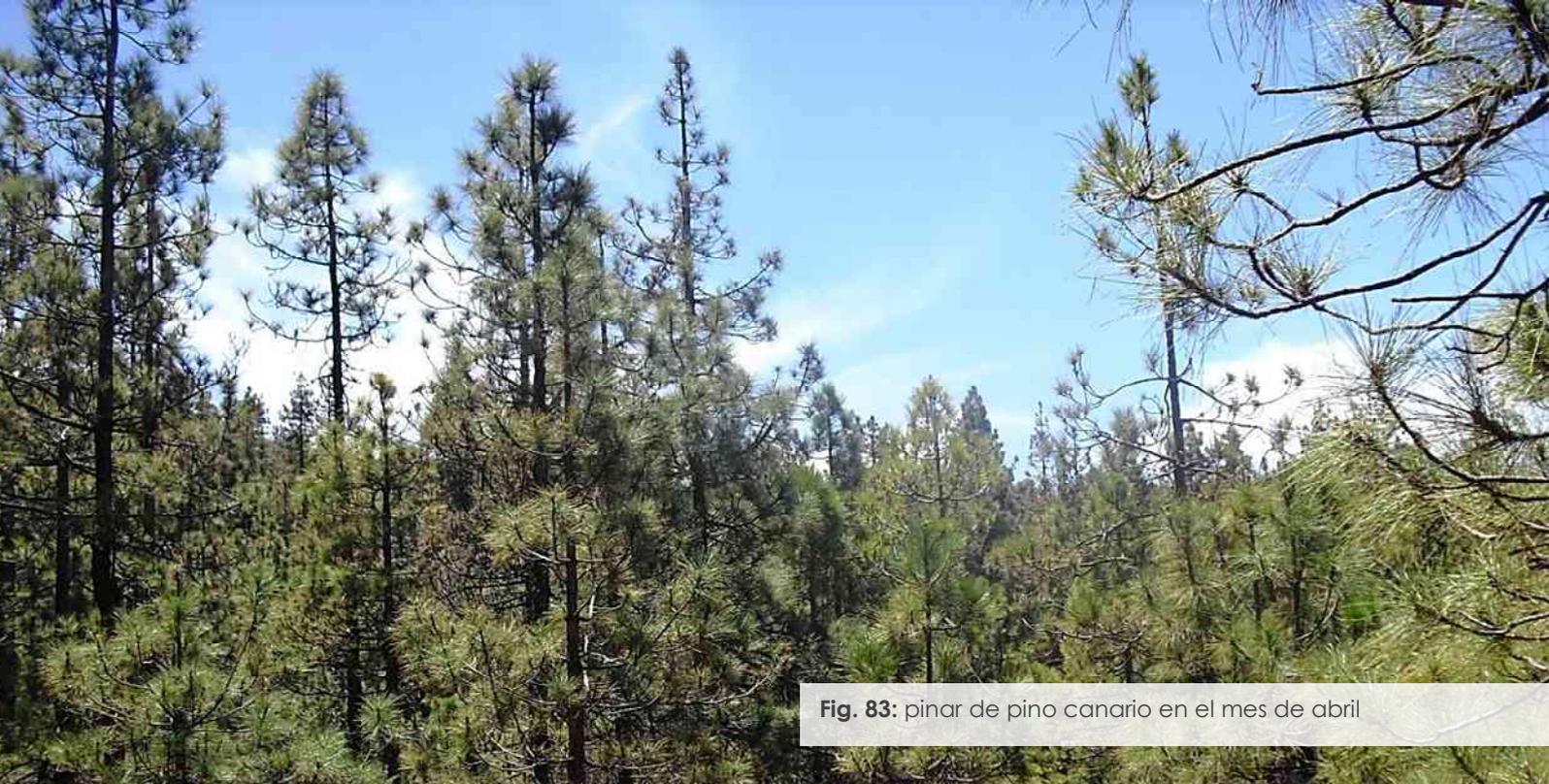


Fig. 83: pinar de pino canario en el mes de abril

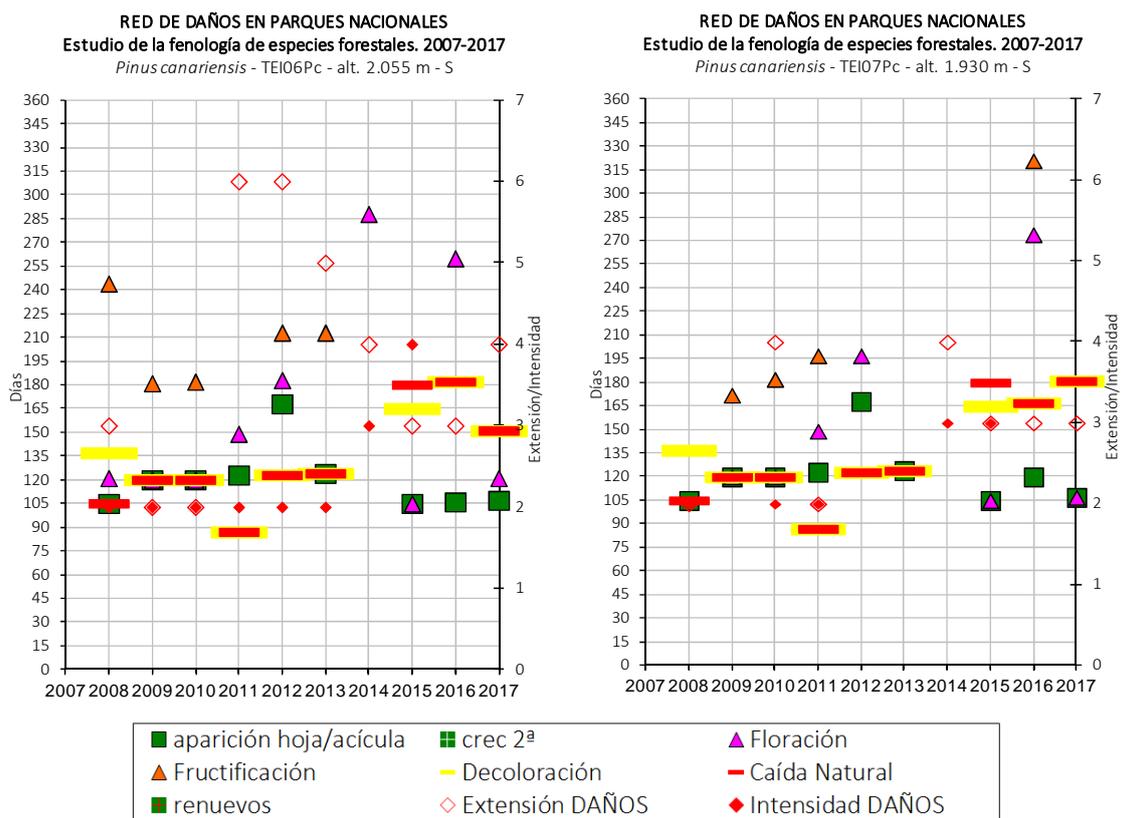


Fig. 84 y 85: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino canario en los puntos de estudio TEI 06 PC, TEI 07 PC, indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

En cuanto a la aparición de la acícula, esta se viene produciendo homogénea e invariablemente de media en torno al día 116-122 (finales de abril), aumentando algo con la altitud. Se puede destacar el considerable retraso en 2012, posiblemente a causa de la sequía imperante en aquel momento. Por el contrario, los años 2008 y 2017 muestran una aparición general muy temprana (105-107: mediados de abril)

La floración resulta normalmente posterior, con gran variabilidad y excepcionalmente simultánea en algunos casos de aparición temprana de acícula. Las medias temporales de aparición de esta fase se distribuyen en torno al día 129 o bien al 155 (primeros de mayo o inicios de junio), sin correspondencia aparente entre estos valores y la altitud y orientación de los puntos de observación. En algunas parcelas se han observado floraciones extemporáneas en 2012, 2014 y 2015, volviendo a repetirse esta circunstancia en dos parcelas en 2016.

La fecha de maduración de los conos (fructificación) presenta una gran variabilidad, consignándose de media el día 197-233 (mes de julio-agosto). Por otra parte, la aparición de piñas maduras se hace bastante infrecuente a partir de 2014.

La decoloración, cuando aparece, tiende a manifestarse de forma sostenida a partir de mitad de mayo a causa de la incidencia de agentes nocivos como los insectos *Brachyderes rugatus* y *Calliteara fortunata*, y de fisiopatías derivadas del ambiente extremo, con frecuentes heladas invernales, elevada luminosidad y estrés hídrico-térmico.

La caída de las acículas se muestra en diferentes épocas del año. La decoloración y caída natural tienen a producirse durante el verano, aunque resulta difícil de cuantificar debido a la reiterada, acción de los agentes nocivos.



Fig. 86: punto de muestreo con pino canario

3.13. Retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*)

AÑOS	APARICIÓN DE LA HOJA						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	105	105	105	137	137	137	137
2009	130	130	119	130	130	130	130
2010	129	129	119	129	129	129	129
2011	148	106	106	106	148	106	148
2012	137	137	137	152	137	152	152
2013	123	123	123	137	137	123	123
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	119	105	148	148	119	133
2016	106	106	120	167	152	120	152
2017	93	107	121	*	151	121	121
MÁXIMO	148	137	137	167	152	152	152
MÍNIMO	93	105	105	106	129	106	121
MEDIANA	123	119	119	137	137	123	133

AÑOS	FLORACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	121	137	121	167	167	153	137
2009	139	139	130	151	161	151	151
2010	150	150	129	150	172	160	150
2011	167	148	148	148	167	122	167
2012	152	167	137	182	182	122	167
2013	137	123	*	165	*	*	151
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	133	133	119	165	165	133	148
2016	152	152	135	182	182	135	167
2017	136	136	136	181	165	121	151
MÁXIMO	167	167	148	182	182	160	167
MÍNIMO	121	123	119	148	161	121	137
MEDIANA	139	139	133	165	167	134	151

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 36 y 37: datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; aparición de la hoja y floración.

AÑOS	FRUCTIFICACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	167	167	167	181	181	181	181
2009	172	172	151	172	172	172	172
2010	172	172	150	190	182	182	172
2011	167	167	167	183	183	167	183
2012	182	167	167	212	196	137	212
2013	165	151	*	*	*	165	165
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	195	195	180	226	226	180	210
2016	198	198	198	229	229	198	198
2017	181	181	181	*	181	181	195
MÁXIMO	198	198	198	229	229	198	212
MÍNIMO	165	151	150	172	172	137	165
MEDIANA	172	172	167	190	183	180	183

AÑOS	DECOLORACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	196	196	196	213	213	213	213
2009	190	190	190	211	200	211	211
2010	190	190	190	210	200	210	226
2011	196	*		*	*	*	*
2012	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	165	165	165	195	165	165	180
2016	152	152	152	198	167	167	198
2017	151	151	151	*	165	151	165
MÁXIMO	196	196	196	213	213	213	226
MÍNIMO	151	151	151	195	165	151	165
MEDIANA	190	178	178	210	184	189	205

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 38 y 39: datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; fructificación y decoloración.

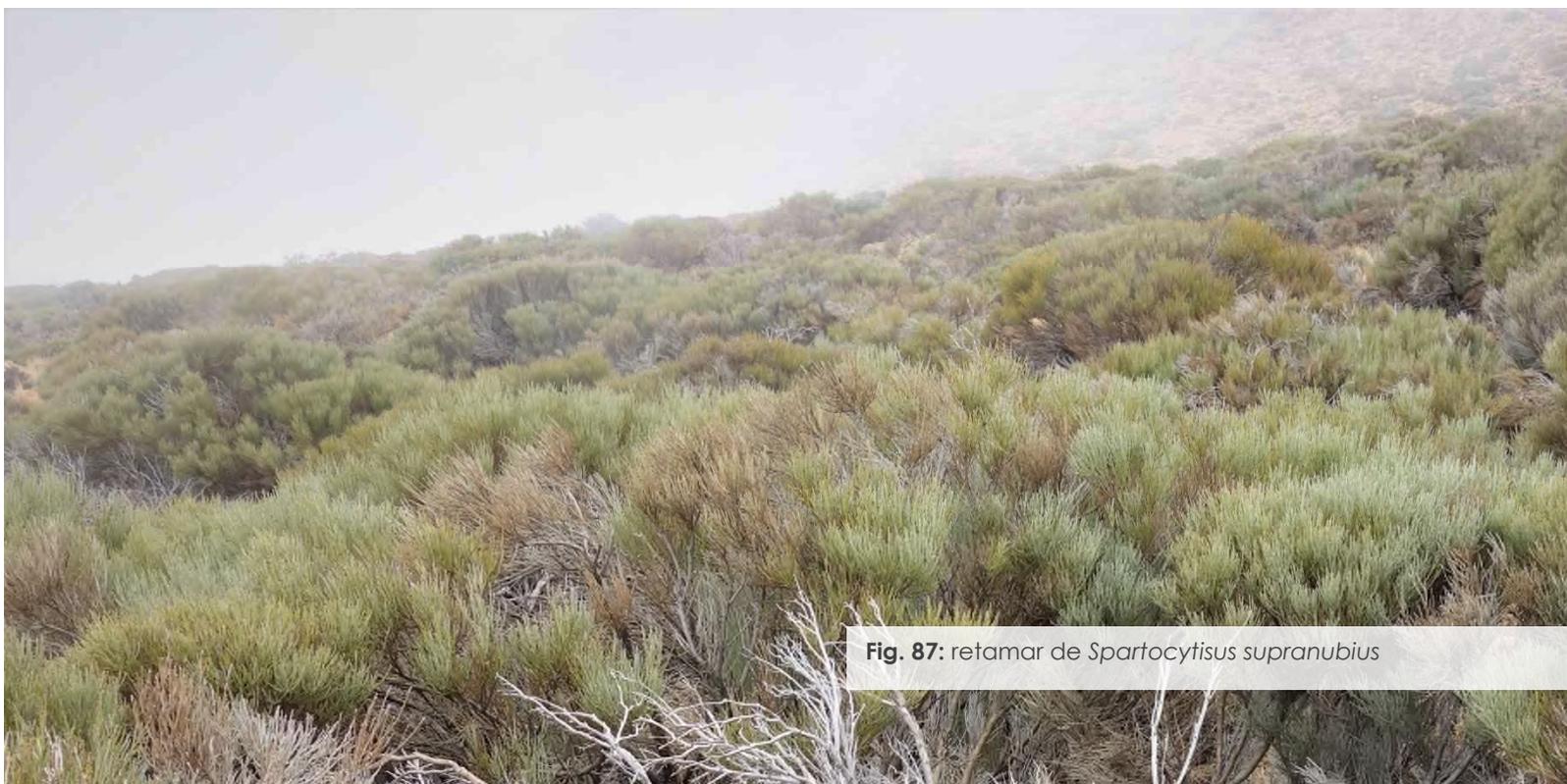


Fig. 87: retamar de *Spartocytisus supranubius*

AÑOS	CAÍDA DE LA HOJA						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	213	213	213	228	228	228	228
2009	211	211	211	225	225	225	225
2010	210	210	210	226	226	226	226
2011	211	183	183	183	183	183	183
2012	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	212	212	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	180	180	165	195	195	165	180
2016	152	152	152	198	198	167	198
2017	151	151	151	*	181	151	165
MÁXIMO	213	213	213	228	228	228	228
MÍNIMO	151	151	151	183	181	151	165
MEDIANA	210	183	183	212	205	183	198

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 40: datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; caída de la hoja.

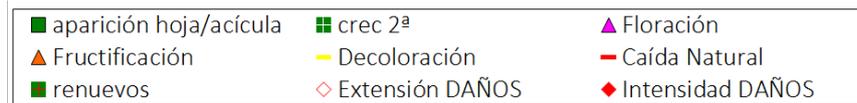
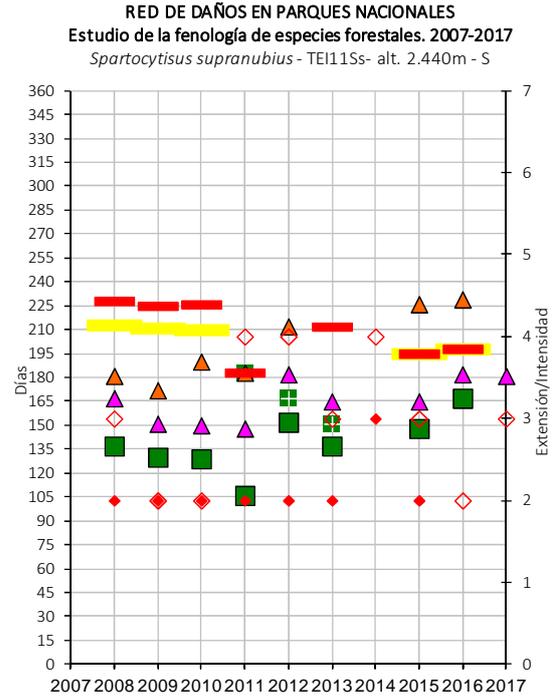
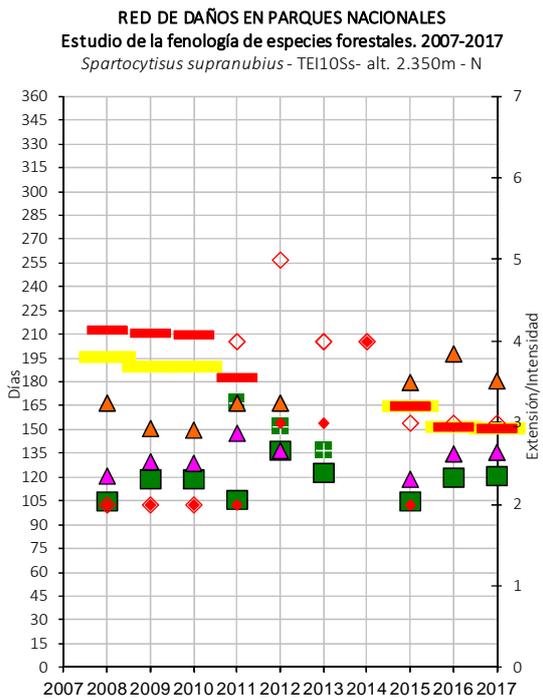
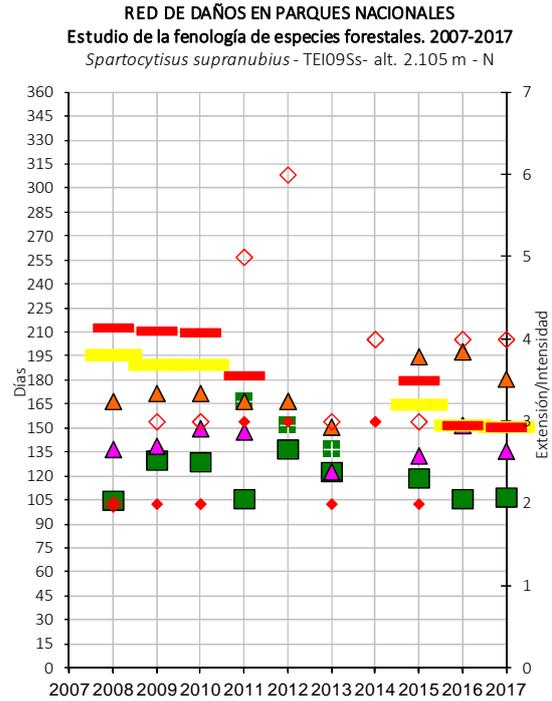
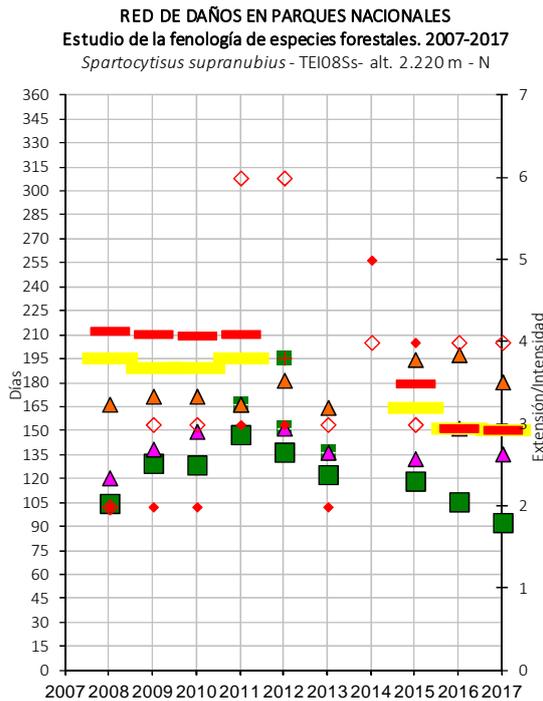


Fig. 88, 89, 90 y 91: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la retama del Teide en los puntos en estudio TEI 08 SS, TEI 09 SS, TEI 10 SS y TEI 11 SS, indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

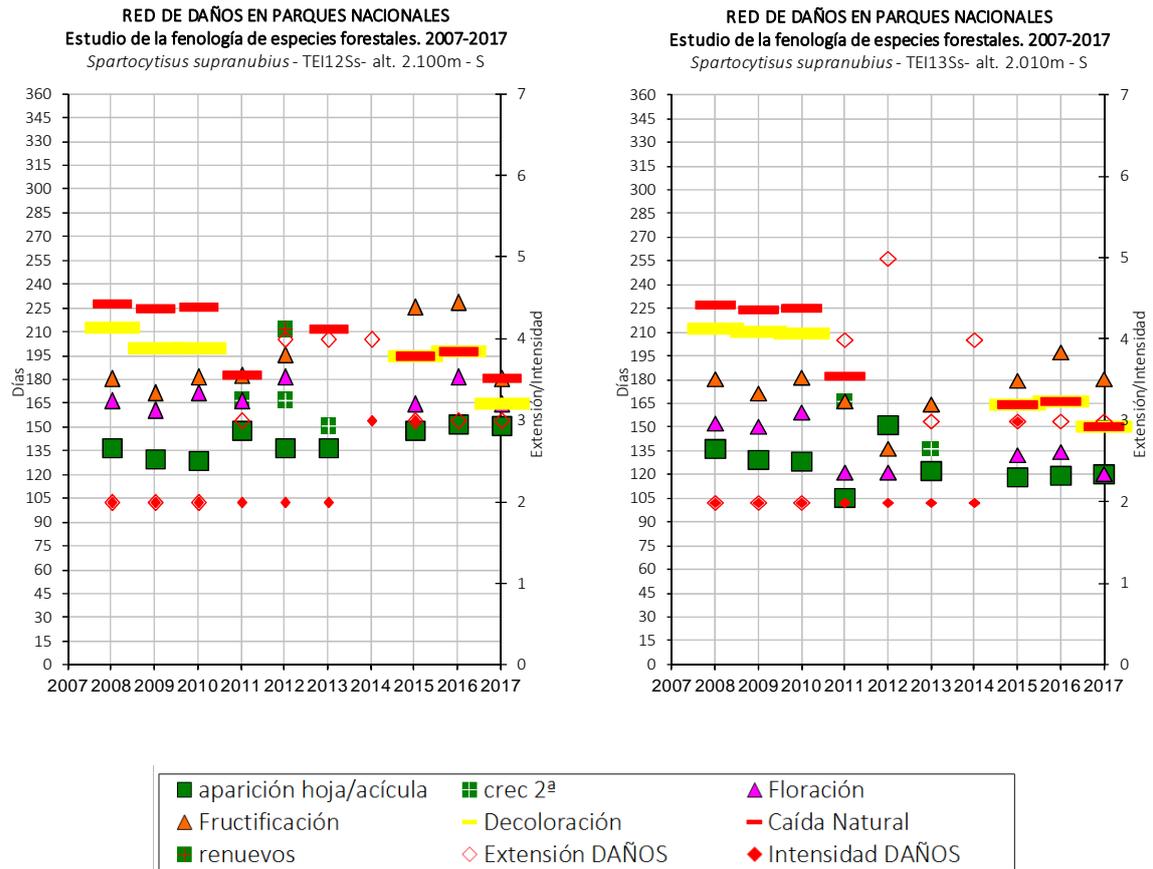


Fig. 92 y 93: gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la retama del Teide en los puntos en estudio TEI 08 SS y TEI 09 SS, indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



Fig. 94: retamar del Teide (PN Teide)

La aparición de hoja se manifiesta interanualmente variable en todas las localizaciones, estimándose como más probable que empiece a verse a finales de abril y principios de mayo en umbrías (día 117-121), y mediado mayo en solanas (día 126-140). Las diferencias máximas de avistamientos superan los 30 días. Existen retrasos muy evidentes en 2012, de forma más o menos general, y en 2016 en gran parte de las solanas. En 2017, además de cierto adelanto general en el brote, destaca la aparente ausencia de esta etapa en alguna parcela con signos de decaimiento.

La floración presenta también bastante variabilidad, es consecutiva a la aparición de hoja, con una cadencia de unos 11-27 días, siendo frecuente que ocurra más tarde en solanas (desde la segunda quincena de mayo hasta la segunda de junio, de forma gradual según se asciende en altitud), mientras que en umbría es más coetánea y precoz (segunda y tercera semana de mayo.). En 2016, la floración resulta extremadamente tardía en las solanas respecto a la aparición de hoja, pudiendo aparecer hasta casi el mes de julio. Estos significativos retrasos se han observado también más aisladamente en 2017 y 2012.

La aparición de frutos maduros parece bastante estable, siendo en solanas algo más tardía por lo general (día 174-199: finales de junio y julio) y gradual en altura, y más adelantada en umbrías (días 170-178: segunda quincena de junio). La variabilidad de las fechas se incrementa con la altitud. El año 2016 fue un año extremadamente tardío en la aparición de la fructificación madura, observándose en torno al día 200 (mediados de julio) e incluso el día 229 (mediados de agosto) en las solanas de mayor cota. Parcialmente, se aprecia un comportamiento similar en 2015. En 2017 la fructificación no se observa en parcelas con decaimiento.

En el caso de la decoloración y la pérdida foliar, el lapso existente entre ambas variables es normalmente corto, presentándose la caída de la hoja entre 6 y 21 días después. No obstante, en la consecución de estas fases hay una variabilidad interanual significativa, existiendo una fuerte discrepancia entre los primeros años de muestreo (2008-2010) y los últimos (2015-2017), una vez más dándose la mayor anticipación en el último año. Entre ambos períodos existe una diferencia de aparición de estas fases superior a 50 días.

Se deben citar algunos agentes nocivos que afectan significativamente a esta especie en el ámbito de estudio: además de los rigores propios de la zona en la que habitan, observamos frecuentemente ramillos perforados por el lepidóptero *Selania leplastriana*, la acción de los conejos, pudriciones fúngicas en ramas, etc. La acción conjunta y sostenida de todos ellos supone en algunas zonas un deterioro constante en el estado de vigor de las retamas, que incide directamente en los procesos estudiados.

3.14. Cedro canario (*Juniperus cedrus*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO TEI 02 JC				
	APARICIÓN DE HOJA	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO				
2008	105	105	*	*	153
2009	119	119	172	*	*
2010	119	119	172	*	*
2011	86	*	*	*	86
2012	122	*	167	*	122
2013	123	*	*	*	225
2014	*	*	*	272	272
2015	105	148	241	302	302
2016	106	135	229	135	135
2017	93	107	243	165	165
MÁXIMO	123	148	243	302	302
MÍNIMO	86	105	167	135	86
MEDIANA	106	119	201	219	159

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 41: datos fenológicos estudiados para el cedro; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.



Fig. 95: fructificación de cedro canario (PN Teide)

RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES
Estudio de la fenología de especies forestales. 2007-2017
Juniperus cedrus - TEI02Jc- alt. 1.572 m - N

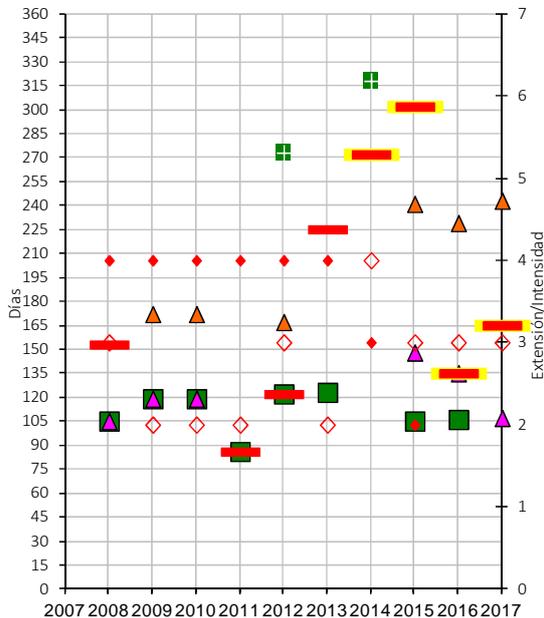
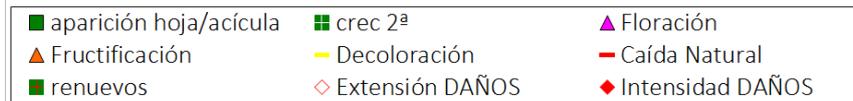


Fig. 96: gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el cedro en el punto de estudio (TEI 02 JC), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



La concreción de las fechas de aparición de las distintas fases fenológicas muestra una variabilidad muy significativa en casi todas ellas. Respecto a la aparición de la hoja, se estima que de media parece el día 109 (mediados de abril), siendo más precoces tanto el año 2011 como los tres últimos (2015, 2016 y 2017), y los más tardíos han sido 2012 y 2013.

Respecto a la floración, lo más probable es que se produzca los primeros días de mayo y de forma consecutiva a la fase anterior. 2015 fue el año más atrasado, no consignándose esta fase hasta la última semana de mayo. A mediados de julio (día 204) se empiezan a registrar, de media, los primeros frutos maduros, que en esta especie provienen del periodo vegetativo anterior. En este sentido, 2015 y 2017 resultan los más tardíos ya que hasta el día 241-243 (finales de agosto).

En cuanto a la decoloración y caída de las acículas, se producen con una gran variabilidad interanual, siendo más probable que se inicie sobre el día 183 (primeros de julio). Una vez más, fue el año 2015 el más tardío.

Como agente nocivo común se observa un secado de ramillos cuyo origen puede relacionarse con agentes nocivos fúngicos causantes de pequeños canchros que terminan secando las ramas más finas, o bien con los últimamente habituales episodios de estrés ambiental.



Documento elaborado en base al informe realizado por Árbol Técnicos SL. (Javier Fernández-Barragán e Iván Reina) para el "Servicio de Seguimiento fitosanitario de la Red de Parques Nacionales".

Fuente fotográfica: Árbol Técnicos SL.

Fecha de elaboración del informe: noviembre 2018