

Informe de resultados para el periodo 2020

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



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
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	6
2.3	Región macaronésica: Parque Nacional del Teide	7
3	RESULTADOS POR ESPECIE	8
3.1	REGIÓN MEDITERRÁNEA	8
3.1.1	Encina (<i>Quercus ilex</i>)	8
3.1.2	Madroño (<i>Arbutus unedo</i>)	9
3.1.3	Alcornoque (<i>Quercus suber</i>)	10
3.1.4	Rebollo (<i>Quercus pyrenaica</i>)	11
3.1.5	Quejigo (<i>Quercus faginea</i>)	13
3.1.6	Pino negral (<i>Pinus pinaster</i>)	14
3.1.7	Pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	15
3.1.8	Fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	16
3.1.9	Acebucho (<i>Olea europaea</i>)	17
3.2	REGIÓN EUROSIBERIANA	18
3.2.1	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	18
3.2.2	Roble (<i>Quercus petraea</i>)	20
3.2.3	Rebollo (<i>Quercus pyrenaica</i>)	21
3.2.4	Quejigo (<i>Quercus faginea</i>)	22
3.3	REGIÓN MACARONÉSICA	24
3.3.1	Pino canario (<i>Pinus canariensis</i>)	24
3.3.2	Retama del Teide (<i>Spartocytisus supranubius</i>)	25
3.3.3	Cedro canario (<i>Juniperus cedrus</i>)	27

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

Informe de resultados para el periodo 2008/2020

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 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 a continuación se corresponden con el periodo 2008/2020, aunque por motivos diversos, existen algunos lapsos en los que no se tomaron datos. La frecuencia de la toma de datos es de 15 días, 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 medidas, y renuevos. Las definiciones de cada variable se detallan en la siguiente tabla:

Variable	Definición
Aparición de hoja/acícula	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.
Crecimiento secundario	Fenómeno que se puede dar en algunas especies al final de la primavera, verano o principios del otoño inducido por fenómenos ambientales.
Floración	En este caso se toma como referencia la apertura de las flores masculinas, cuando éstas sueltan el polen.
Fructificación	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.
Decoloración	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 alcornoco 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.).
Caída de hoja/acícula	Se consideran caídas a las hojas y acículas completamente secas que ha perdido el árbol además de aquellas aún prendidas pero secas.
Número de medidas	Número de crecimientos anuales que conservan hojas/acículas. Reservado a perennifolios. Se emplean dos números cuando quedan suficientes acículas u hojas de la última medida (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 1. Definición de las distintas variables objeto de estudio



La valoración de las distintas fases fenológicas viene 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 2. 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 nocivos observados, con la metodología recogida en los manuales de las Redes de Daños en Bosques CE), 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.

Para más información y consulta de los informes completos relativos a esta iniciativa de seguimiento, utilizar el siguiente enlace de la [Red de Bibliotecas de Parques Nacionales](#).

Los informes de resultados de campañas anteriores se pueden encontrar en el siguiente enlace de la web del OAPN: [Seguimiento Fenológico](#)

Los datos brutos utilizados para la elaboración de los informes están disponibles para su uso, previa solicitud, en el correo electrónico:

seguimiento@oapn.es

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*)

De los resultados obtenidos hasta la fecha, se desprende que existe, en la región mediterránea, una apreciable **variabilidad interanual en la cronología de las fases fenológicas**, que depende, tanto de la acumulación de temperatura (grados día), como del régimen de lluvias. Así, podemos ver que las diferentes sequías (2009, 2012, 2015, 2016, 2019), de diferentes características, influyeron en la aparición y desarrollo de las fases.

Para la zona en seguimiento, en líneas generales, 2020 ha sido cálido, aunque aceptablemente lluvioso. Nos encontramos con algunos anticipos en las fases tempranas (encina, madroño y pinos), mientras que *Q. faginea* experimenta crecimientos secundarios generalizados y adelantados en el tiempo. En cuanto a las, las frondosas caedizas (quejigo, rebollo y fresno) mantienen la tendencia al adelanto en las fases de pérdida foliar mostrada en los últimos años, a pesar de las aceptables lluvias estivales.

En 2020 adelantos en las fases tempranas en encina, madroño y pinos y de la pérdida foliar en quejigo, rebollo y fresno



2.2 Región eurosiberiana: Parque Nacional de los Picos de Europa

Para la región eurosiberiana se cuenta con los datos referentes a **22 puntos** de muestreo, 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*)
- 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 menos variabilidad interanual.

La cronología de las distintas fases fenológicas en esta región ha sido dependiente de la orografía, en ausencia de episodios abióticos graves/intensos (como las heladas tardías de 2017). En el año 2020, en comparación con las referencias disponibles, el régimen de precipitación ha resultado irregular, aunque favorable en términos generales, mientras que, en cuanto a temperaturas, de nuevo nos hallamos ante un periodo anormalmente cálido, con un invierno tibio y el verano más caluroso de los últimos años.

A results de lo anterior, vuelven a reseñarse anticipos generalizados tanto en las fases tempranas (brotación) como en las tardías (fructificación, decoloración y caída).



2.3 Región macaronésica: Parque Nacional del Teide

La región macaronésica cuenta con los datos referentes a **14 puntos** de muestreo, en el Parque Nacional del Teide, y que se centran en el estudio de:

- Pino canario (*Pinus canariensis*)
- Retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*)
- Cedro canario (*Juniperus cedrus*)

En la zona de seguimiento, la vegetación es dependiente 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 estrés hidrotérmico sostenido y la alta luminosidad, variables que afectan a todas las fases fenológicas. Se hace especialmente complejo determinar, en pino canario, la cronología de caída foliar y la decoloración previa de las acículas, debido a que suelen ser procesos que se están dando casi continuamente, a causa del estrés ambiental, cuando no a daños concretos (fisiopatías e insectos).

En el periodo 2020 las temperaturas vuelven a resultar predominantemente cálidas o muy cálidas, y en términos de precipitación, el periodo general se considera seco o muy seco.

La aparición de acícula en **pino canario** se produce, de media, de forma más temprana en los últimos años (2015-2020), en aparente relación con el aumento sostenido de las temperaturas, mientras que la floración se presenta o bien muy adelantada o, todo lo contrario, con apreciables retrasos no dependientes de cota u orientación. La clorosis se observa muy estable respecto a los últimos años, mientras que la caída de acícula se retrasa.

En la **retama**, en líneas generales se diferencia una fenología más adelantada en las parcelas en umbría. Entre 2015 y 2020, se observa que determinados procesos presentan cada vez una mayor variabilidad, con tendencia al retraso en la brotación, floración y fructificación. En el **cedro**, la aparición de acícula y floración también se observan con prontitud en los últimos años, y la pérdida foliar natural se encuentra bastante enmascarada por los reiterados daños en forma de muerte de ramas y ramillas con origen aparentemente fúngico y/o ambiental.

Cabe señalar que, al igual que el pasado año, la fase de floración no se observa en las parcelas más dañadas.



3 RESULTADOS POR ESPECIE

3.1 REGIÓN MEDITERRÁNEA

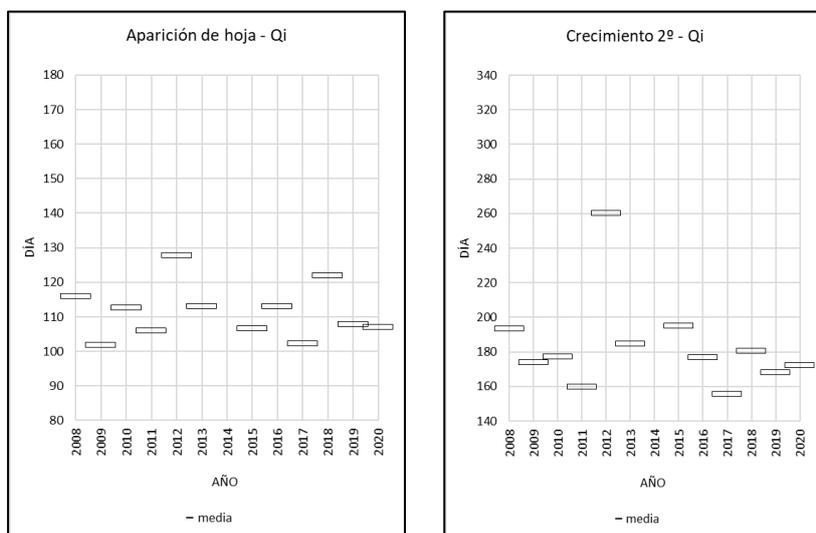
3.1.1 Encina (*Quercus ilex*)

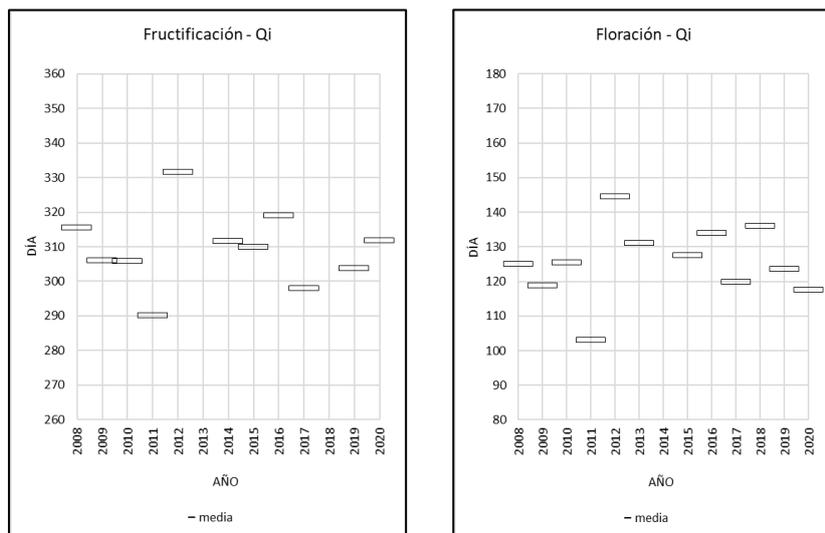
En cuanto a la **aparición de hoja**, como media se comienza a registrar a partir de los 100 días (primeros de abril), encontrándose mínimos (86 días) a menor cota y máximos (141 días en 2012) a mayor altitud. En la **floración**, las medias se muestran en torno a los 122-133 días, primera quincena de mayo. Los **crecimientos secundarios**, relativamente habituales en encina, se desarrollan de media a principios de julio. La **decoloración** y la **caída natural** se producen de forma muy paulatina, sin poderse adscribir a un periodo concreto del año, si bien últimamente ambos procesos se advierten ligados al estío, en relación con situaciones de estrés termopluviométrico.

En el caso de la **fructificación**, ésta se produce homogéneamente en torno al día 300-325 (durante el mes de noviembre), algo más adelantada en las cotas más altas. Se aprecia significativa variabilidad anual (intraparcela) en la maduración de las bellotas: de 41 a 56 días.



Fig 1. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para la encina



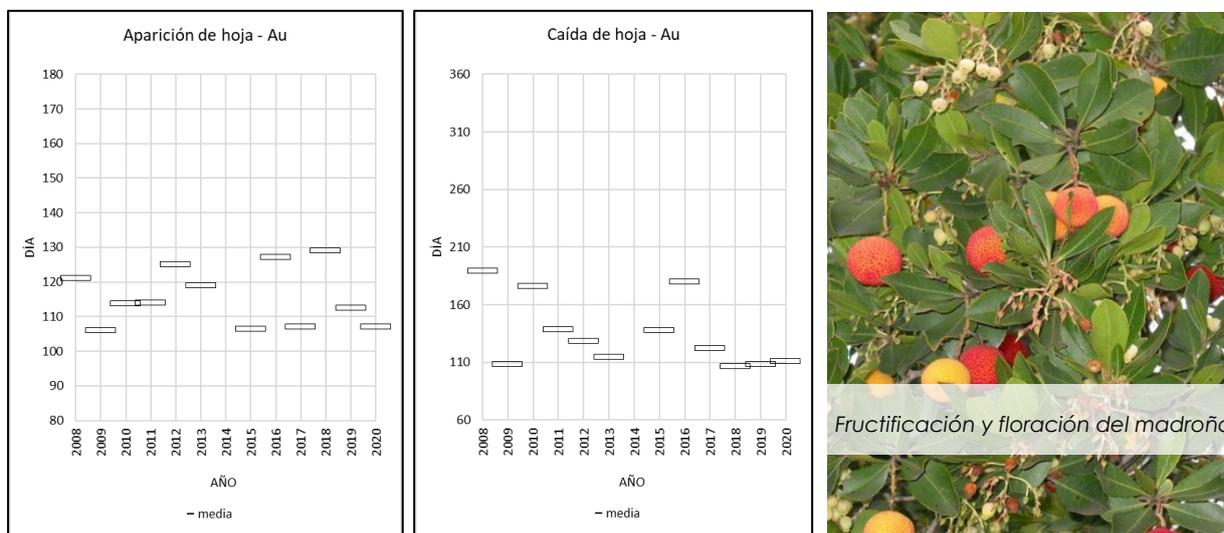


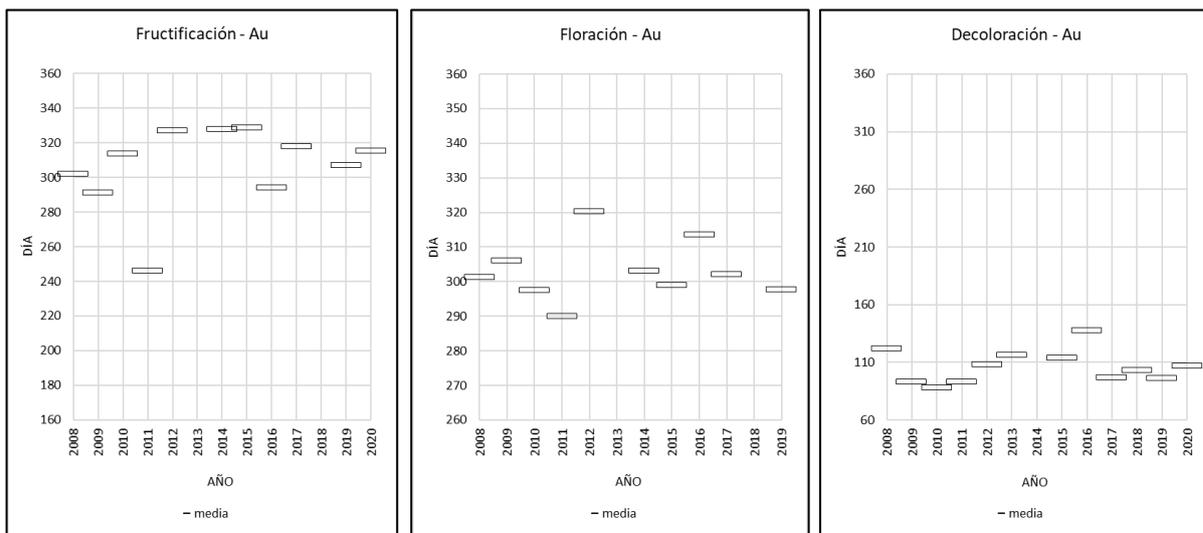
3.1.2 Madroño (*Arbutus unedo*)

La **aparición de hoja** suele producirse entre finales de abril y primeros de mayo (días 109-126), sin que se observen diferencias importantes entre localizaciones. Resulta patente la 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 observándose totalmente maduro (adecuado tamaño, color...) en fechas coincidentes o levemente desplazadas (unos 15 días como máximo en ambos sentidos) respecto a la floración. Es decir, se suelen reseñar flor y fruto en torno al 1 de noviembre.

La **decoloración** y la **caída natural** de la hoja antigua suele producirse en coincidencia con la brotación primaveral, o bien durante el estío, aunque a la vista de los datos no es posible establecer patrones de comportamiento, dada la amplia casuística observada.

Fig 2. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el madroño:





3.1.3 Alcornoque (*Quercus suber*)

La **aparición de la hoja** nueva se produce de forma más tardía que en el resto de *Quercus* estudiados para la región mediterránea, y de forma muy homogénea en torno al día 140, de media (mediados de mayo), es decir aproximadamente un mes después que la encina. Los **crecimientos secundarios** se dan con escasez, y cuando ocurren presentan bastante variabilidad inter e intraparcela. La presencia de amentos masculinos maduros (**floración**) tiende de media a ser algo posterior al inicio de la emisión de hojas, entre 10 y 13 días después.

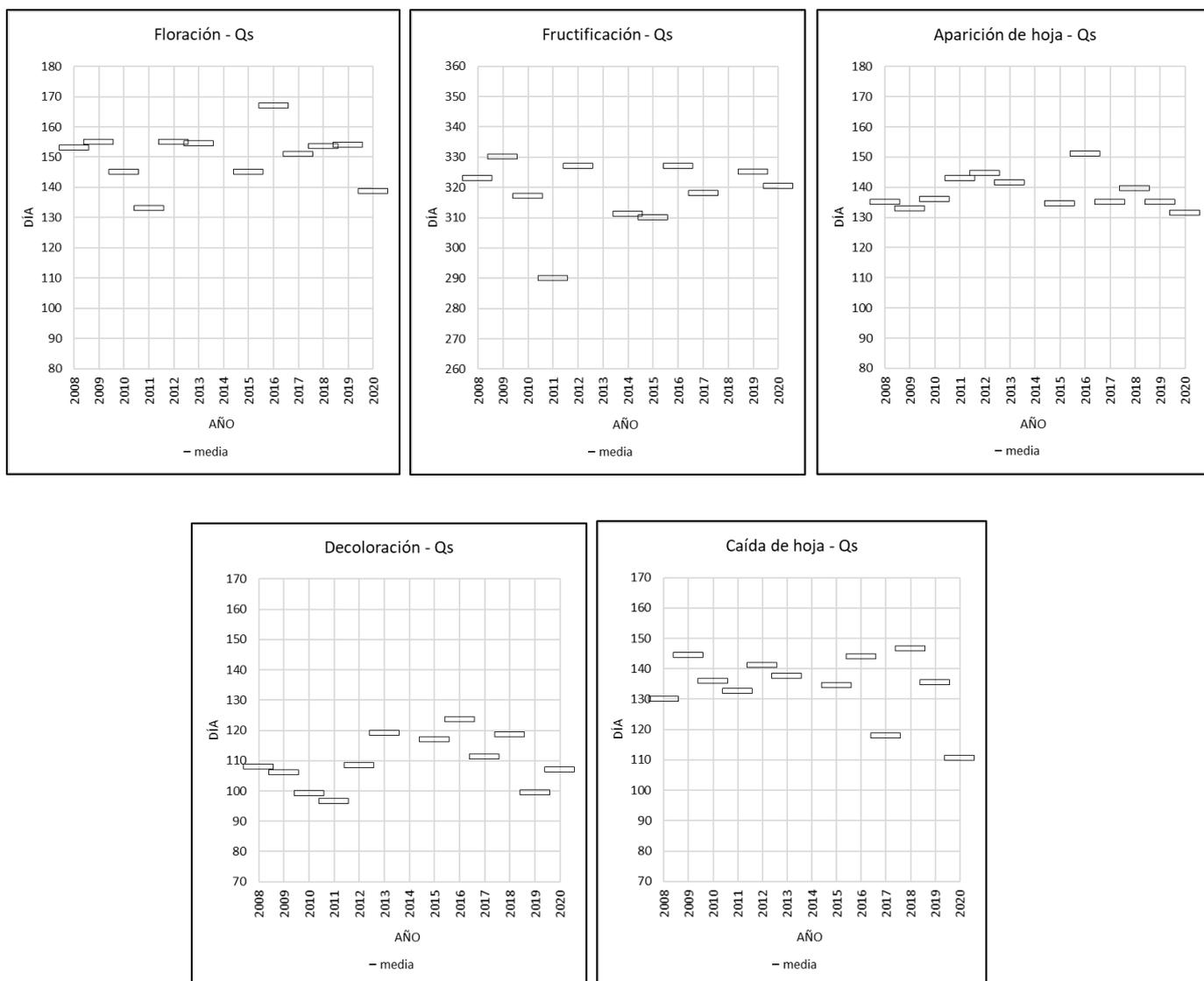
La **decoloración** y la **caída natural** se producen normalmente durante la primavera, cuando esta especie se deshace paulatinamente de su hoja antigua de forma previa o en coincidencia con la emisión del nuevo brote. La decoloración se empieza a mostrar en la primera quincena del mes de abril (alrededor del día 105) en los sitios más bajos y entre 10-15 días después (día 113-119) a mayor altitud.

La **fructificación**, cuando se detecta, se viene registrando en torno a la mitad de noviembre de forma relativamente homogénea en todas las localizaciones, si bien la variabilidad intraparcela resulta apreciable en casi todas las localizaciones, con una horquilla de 28 a 49 días.



Detalle floración alcornoque previa a la foliación

Fig 3. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el alcornoque:

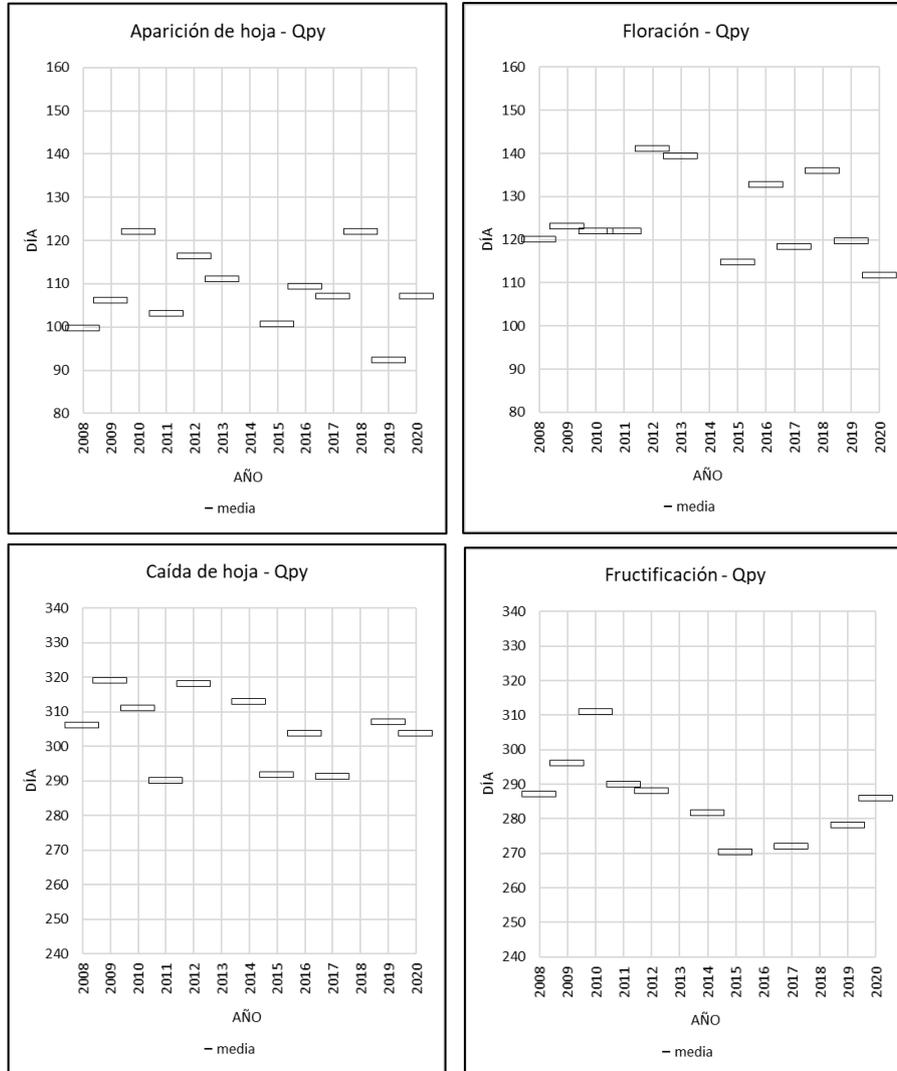


3.1.4 Rebollo (*Quercus pyrenaica*)

La **aparición de hoja** en *Q. pyrenaica* suele producirse de forma temprana, al igual que la encina, en torno al día 108 (segunda mitad de abril), si bien, según los datos disponibles las solanas a media altura tienden a anticiparse ligeramente. La presencia de amentos masculinos funcionales (**floración**) se produce con posterioridad a la brotación, de media unos 17 días después (comienzos de mayo). La maduración de los **frutos**, no siempre advertida por su frecuente caída anticipada, se produce de media en una horquilla entre los días 276-289 del año, durante la primera quincena de octubre. No obstante, hay fuerte variabilidad de las fechas en las localizaciones a mayor altitud. La **decoloración** natural de las hojas, previa a su caída o marchitez, se produce generalmente de forma más o menos coetánea en todas las localizaciones y de media empieza a distinguirse a partir del mes de noviembre (días 300-310). No obstante, existe variabilidad en este aspecto.

La **caída** foliar normalmente se presenta simultánea o levemente después de la fase de decoloración, siendo más prematura y menos variable en las parcelas a mayor altitud.

Fig 4. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el rebollo:



Brotación en *Q. pyrenaica*

3.1.5 Quejigo (*Quercus faginea*)

El comienzo de la fase de **aparición de hoja** es normalmente temprano, al nivel de las zonas más adelantadas de encina. En las solanas, por su parte, esta fase comienza más pronto, entre 12 y 20 días antes que las otras localizaciones: primeros días de abril o finales de marzo. El registro de amentos masculinos funcionales (**floración**), se produce más o menos invariablemente a continuación del inicio de la aparición de hoja, entre 10 y 18 días después de media (última semana del mes de abril o a principios de mayo).

Los **crecimientos secundarios** no siempre se producen, siendo a menor altitud donde menos ocurrencia tienen. Variabilidad en cuanto al momento de su aparición. En relación con el **fruto**, su maduración suele producirse coetáneamente en todas las parcelas, si bien se observa bastante variabilidad interanual en todas las parcelas. La **decoloración y la caída natural** de las hojas suelen presentarse de forma simultánea en quejigo y con unos 13 días de retraso respecto al rebollo. En término medio ambas etapas se presentan algo anticipadas en los últimos años respecto a los primeros del seguimiento.

Fig 5. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el quejigo:



Fructificación en quejigo

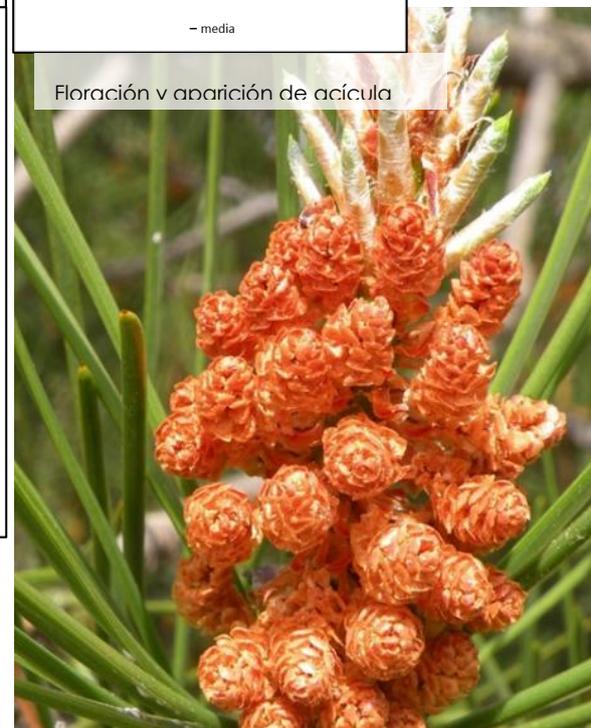
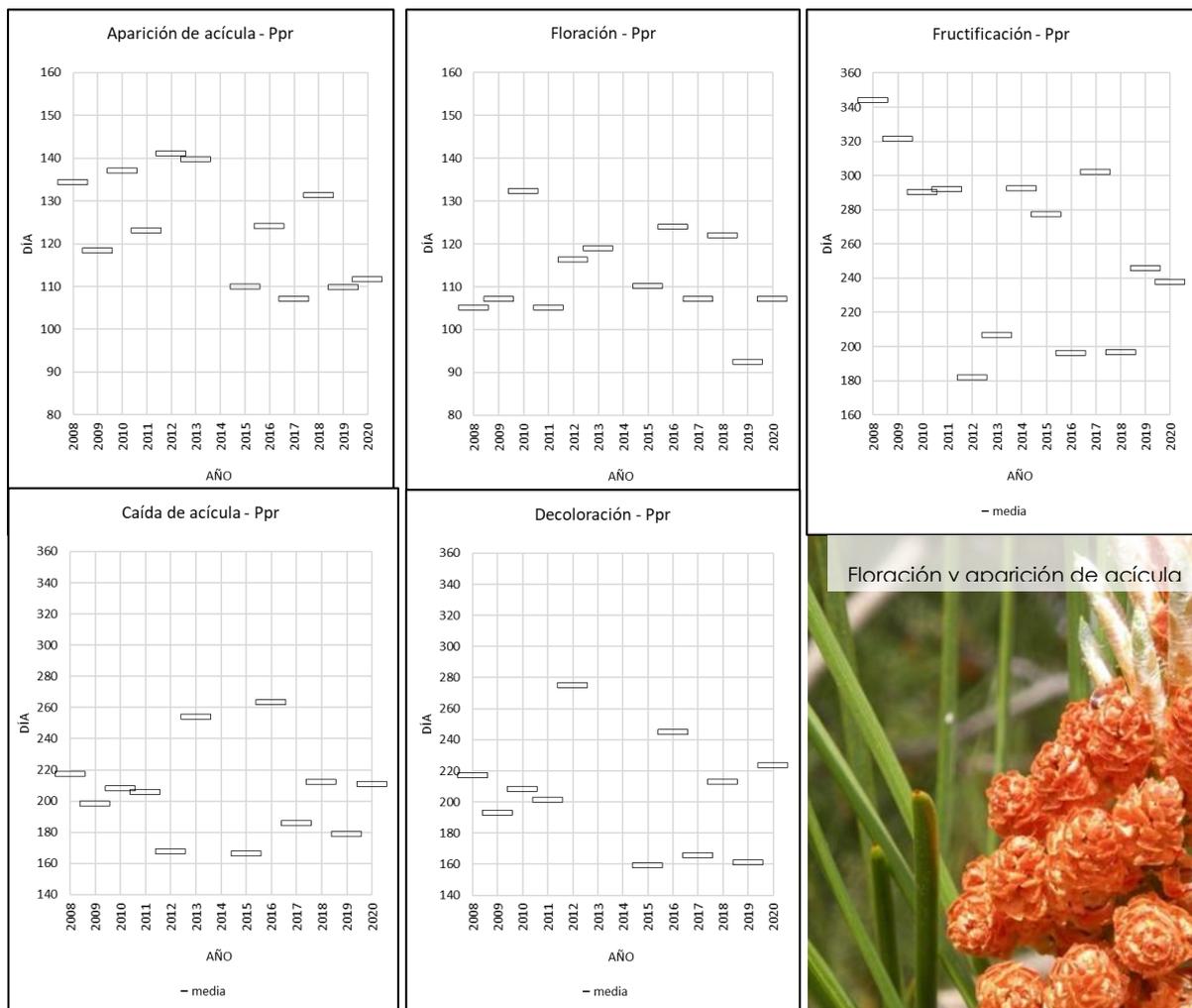
3.1.6 Pino negro (*Pinus pinaster*)

La **aparición de acícula** se produce independientemente de los sitios, el día 122-125 (principios de mayo). La diferencia entre el año más adelantado y el más tardío alcanza los 34 días a mayor altitud, y los 43 en la localización más baja.

Respecto a la observación de **flores** masculinas funcionales, se origina de forma uniforme, previa a la emisión de nuevos brotes, con unos 10 días de antelación. Las diferencias interanuales pueden llegar hasta los 50 días, siendo el año más tardío el correspondiente a 2010, con floraciones el día 137 (mediados de mayo), y el más precoz 2019 (día 86). La maduración de los **frutos** se produce en épocas parecidas en todos los sitios de observación, en la tercera semana de septiembre (día 260). No obstante existe una importante variabilidad en este parámetro.

La **decoloración** de acícula vieja suele manifestarse primeramente a menor altitud, de media a partir del día 185 (principios de julio) mientras que la **caída** lo hace alrededor del día 200 (mediados de julio). En todos los sitios revisados ambos parámetros presentan amplios intervalos en sus fechas de manifestación, en principio interdependientes de la climatología.

Fig 6. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para pino negro

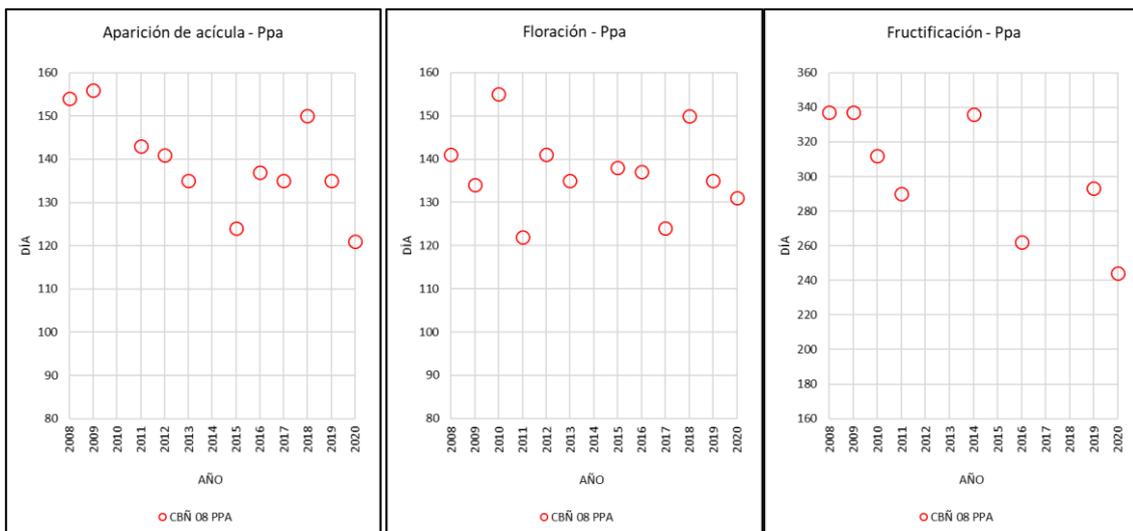


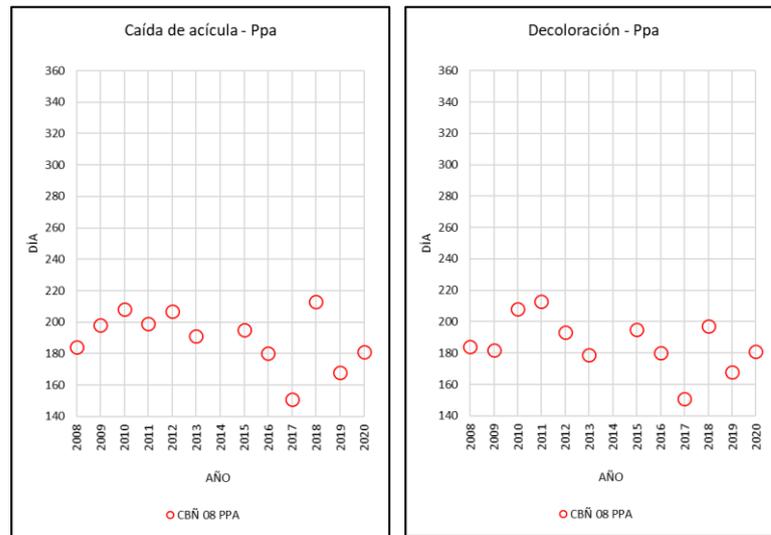


3.1.7 Pino piñonero (*Pinus pinea*)

La **aparición de acícula** en el pino piñonero presenta poca variación interanual y resulta más tardía que la de *P. pinaster*. De media se viene produciendo el día 139 (mediados de mayo). La **floración**, por su parte, puede ser coetánea o bien anticiparse ligeramente a la aparición de acícula. En esta especie, las **piñas** alcanzan su tamaño y tono definitivo en la parte final del año (principios de noviembre), con mucha variación interanual y años sin producción, por vecería y/o incidencia de agentes abióticos (estrés termo hídrico). La **decoloración** y la **caída** de acícula suelen producirse en la época veraniega, si bien puede existir variabilidad al respecto (62

Fig 7. Medición en la parcela con representación de pino piñonero, del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados (días).



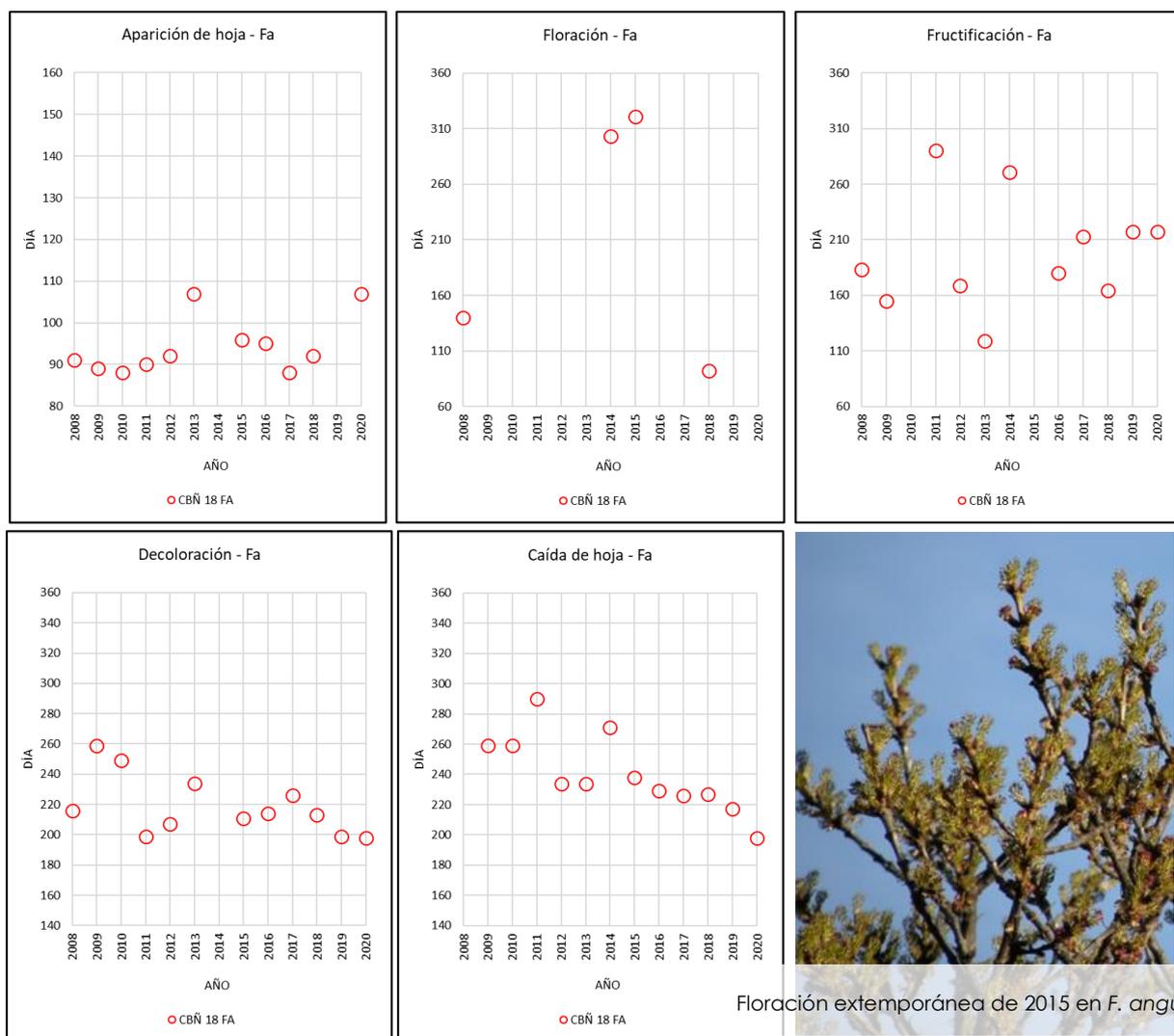


3.1.8 Fresno (*Fraxinus angustifolia*)

La **aparición de hoja** en fresno suele consignarse en los primeros días de abril (día 92). Las fechas de la primera observación se mueven en un intervalo de 35 días, pudiendo adelantarse hasta mediados de marzo (72) en 2019, mientras que las apariciones más tardías se reseñan en 2013 y 2020 (107). Los datos de **floración** presentan, por su parte, una gran dispersión. Se trata de una especie que suele emitir flores muy tempranamente, antes o durante la brotación (2018), por lo que en varios años no se dispone de dato por no haber visitas programadas antes del 15 de marzo.

La detección de **frutos** maduros resulta igualmente variable a lo largo de la serie temporal, encontrándose la media en la mitad del mes de julio. La **decoloración** y la **caída** de la hoja, al igual que el brote primaveral, suelen producirse de forma muy temprana (días 219 y 240: principios de agosto y septiembre, respectivamente). A pesar de presentarse en una horquilla amplia, de 2 y 3 meses, en principio muy dependiente de la climatología, puede afirmarse que en los últimos años estas fases se observan cada vez antes.

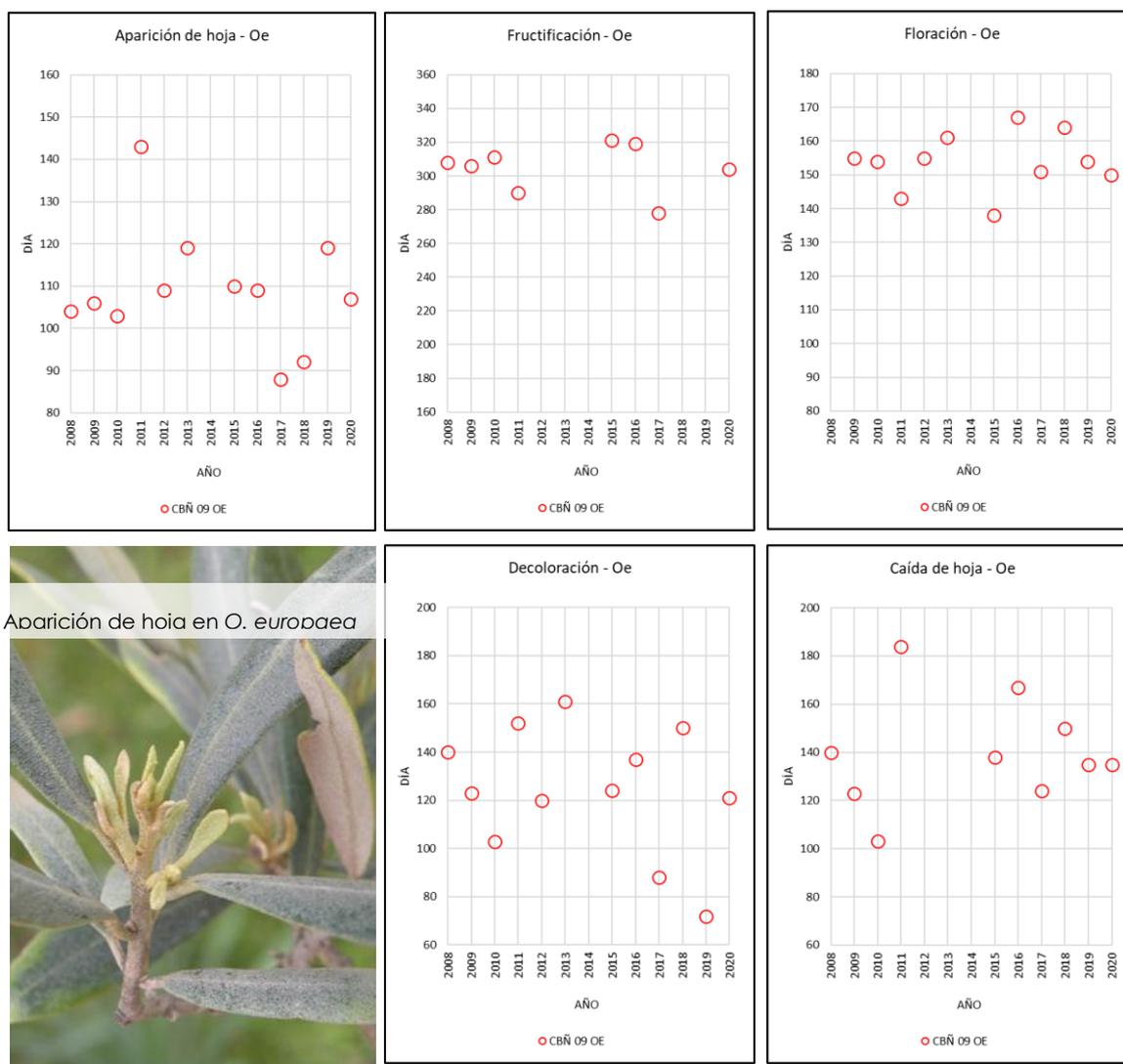
Fig 8. Medición en la parcela con representación de *Fraxinus angustifolia*, del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados.



3.1.9 Acebuche (*Olea europaea*)

La **aparición de hoja** en acebuche suele consignarse de media a mediados de abril (día 109), si bien esta etapa se pone de manifiesto a lo largo de una amplia horquilla de casi dos meses. La **floración** tiene lugar a principios de junio (día 154) de forma bastante consistente a lo largo de los años. También la aparición de **frutos** maduros muestra poca variación, habitualmente a comienzos de noviembre, aunque comprendida en un rango de 43 días. Se observan las fructificaciones más tempranas en 2011 y 2017 a lo largo de la primera quincena de octubre, y por el contrario, las más atrasadas en 2015 y 2016 a 15 de noviembre. En cuanto a **decoloración** y la **caída** foliar, estos fenómenos aparecen de media de forma bastante temprana, durante el mes de mayo, si bien distribuidos en un amplio intervalo de casi tres meses. Al igual que otras especies, se puede observar un primer episodio de pérdida de hoja anterior en el momento de la brotación primaveral y otro posterior (y menos frecuente) influenciado por los rigores estivales.

Fig 9. Medición en la parcela con representación de acebuche, del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados:



3.2 REGIÓN EUROSIBERIANA

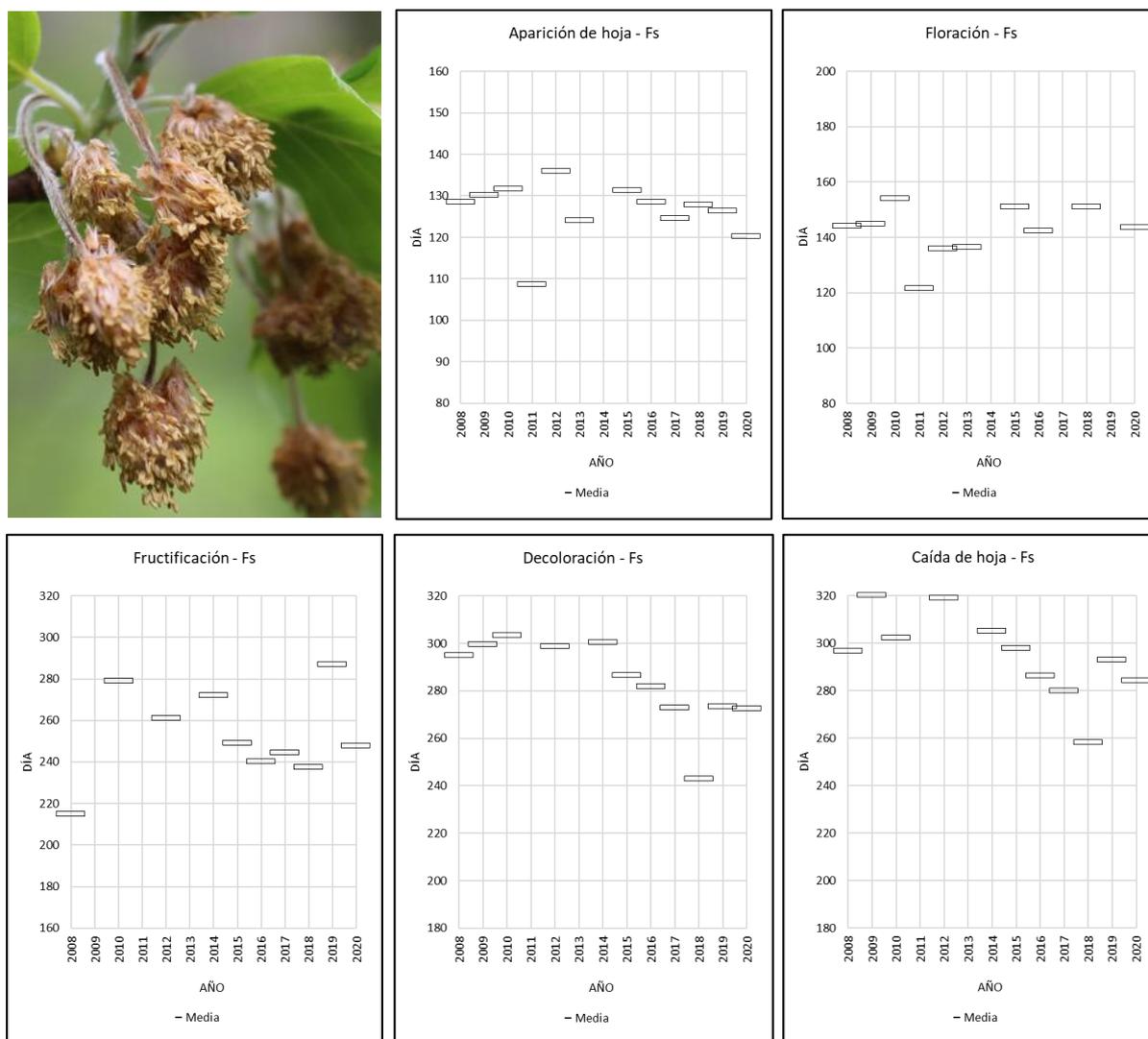
3.2.1 Haya (*Fagus sylvatica*)

La **aparición de hoja** generalmente ocurre antes en las parcelas situadas a menor cota, existiendo un adelanto temporal que puede llegar como máximo a los 20 días respecto a los sitios más elevados. Las parcelas bajas presentan un intervalo más estrecho de días (menor variabilidad) para la aparición de esta fase (31), mientras que en las altas este rango puede alcanzar hasta 42 días. Los datos medios anuales parecen indicar cierto adelanto en la aparición de esta fase en los últimos años. La **floración** funcional presenta en alguna zona una variabilidad apreciable en cuanto al momento de su observación, con varias parcelas a diferentes cotas con diferencias interanuales muy significativas.

Por otra parte, la producción de **fruto** presenta una amplia oscilación (correspondiente con la vecería típica de la especie), tanto interanualmente como

para una misma parcela, observándose de media el día 250, correspondiéndose, por tanto, con mediados de septiembre. También cabe reseñar como la **decoloración** parece producirse un poco antes en las parcelas ubicadas a mayor altitud. El inicio de la **caída de hoja** natural acontece antes en cotas altas. Existe, en este parámetro un significativo y lógico decalaje entre las parcelas extremas en cuanto a cota, con diferencias de 32 días entre sus medias.

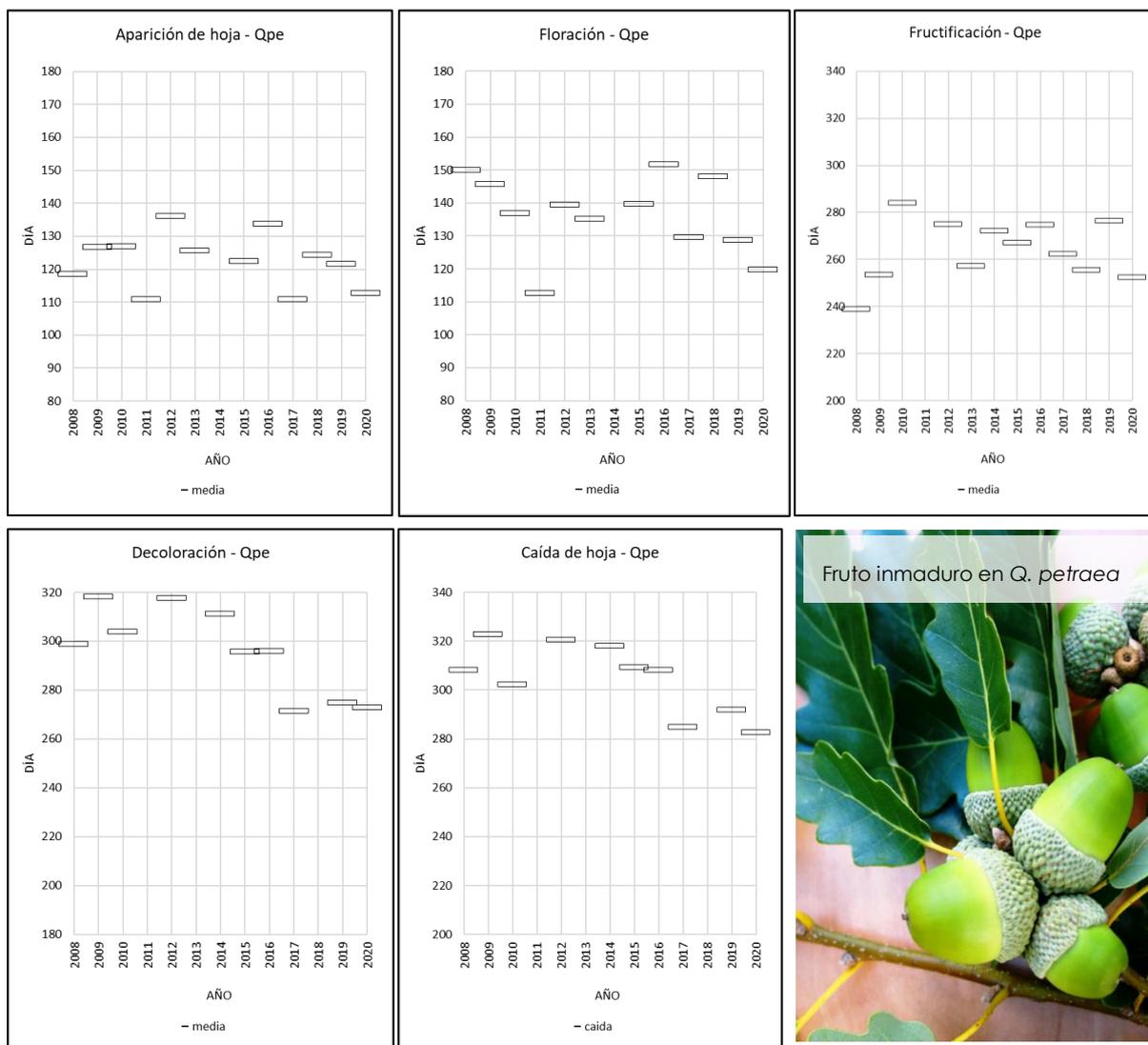
Fig 10. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el haya:



3.2.2 Roble (*Quercus petraea*)

La **aparición de hoja** suele presentarse algo más temprana en aquellas parcelas a menor altitud, con poca variabilidad (diferencias máximas que no superan los 33 días en ninguna parcela). La **floración** masculina funcional suele resultar posterior al inicio de la foliación, postergándose entre 9 y 19 días de media según los sitios, apareciendo frecuentemente el día 128-139 a menor altitud (mediados de mayo) y el día 145-157 en cotas más altas (fin mayo-inicio junio). La **fructificación** se presenta con apreciable dispersión en las fechas de maduración (rangos de hasta 71 días), quizá en algún caso por la dificultad que pueda suponer su observación fidedigna, en torno al día 259-263 (segunda mitad de septiembre) en buena parte de los sitios, con un retraso de unos 20 días en las parcelas más altas. La **decoloración** suele anticiparse ligeramente a la **caída** de las hojas, con un lapso entre ambas fases no superior a dos semanas, si bien en las localizaciones a mayor altitud ambas tienden a sincronizarse. En ninguna de las dos fases se detecta un patrón altitudinal claro en su manifestación, y ambas presentan intervalos apreciablemente amplios (31-76 días).

Fig 11. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el roble





3.2.3 Rebollo (*Quercus pyrenaica*)

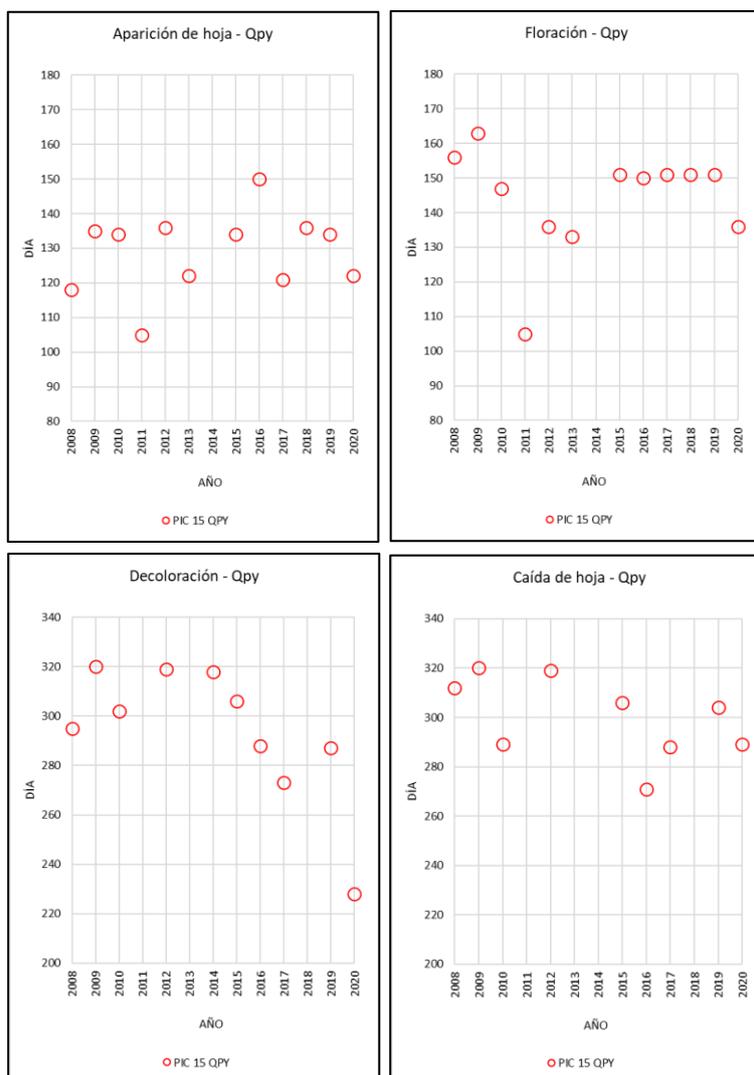
La **aparición foliar** media se sitúa en el día 129 (segunda semana de mayo), pudiéndose adelantar hasta mediados de abril (día 105, en 2011), o retrasarse a finales de mayo (día 150, en 2016). Respecto a la **floración**, la media temporal se sitúa en el día 144. Existe una variabilidad interanual alta (2011 día 105, 2009, día 163).

La fecha de formación de **fruto** presenta una significativa variabilidad, situándose la media en el día 268 (tercera semana de septiembre), pero existiendo fructificaciones desde el día 231 (2008) al día 289 (2010 y 2019). En cuanto a la **decoloración** foliar, como inicio de la caída de la hoja, se detecta en los primeros años normalmente a mitad de noviembre (día 320), si bien últimamente, como se ha comentado en otras especies, esa fase se va adelantando significativamente.

La **caída de la hoja** se suele manifestar en correspondencia con la decoloración, normalmente con cierto retardo respecto a la fase anterior, si bien la variabilidad en este sentido es muy amplia. También parece acontecer cada vez con mayor premura.



Fig 12. Medición en la parcela con representación de rebollo, del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados:



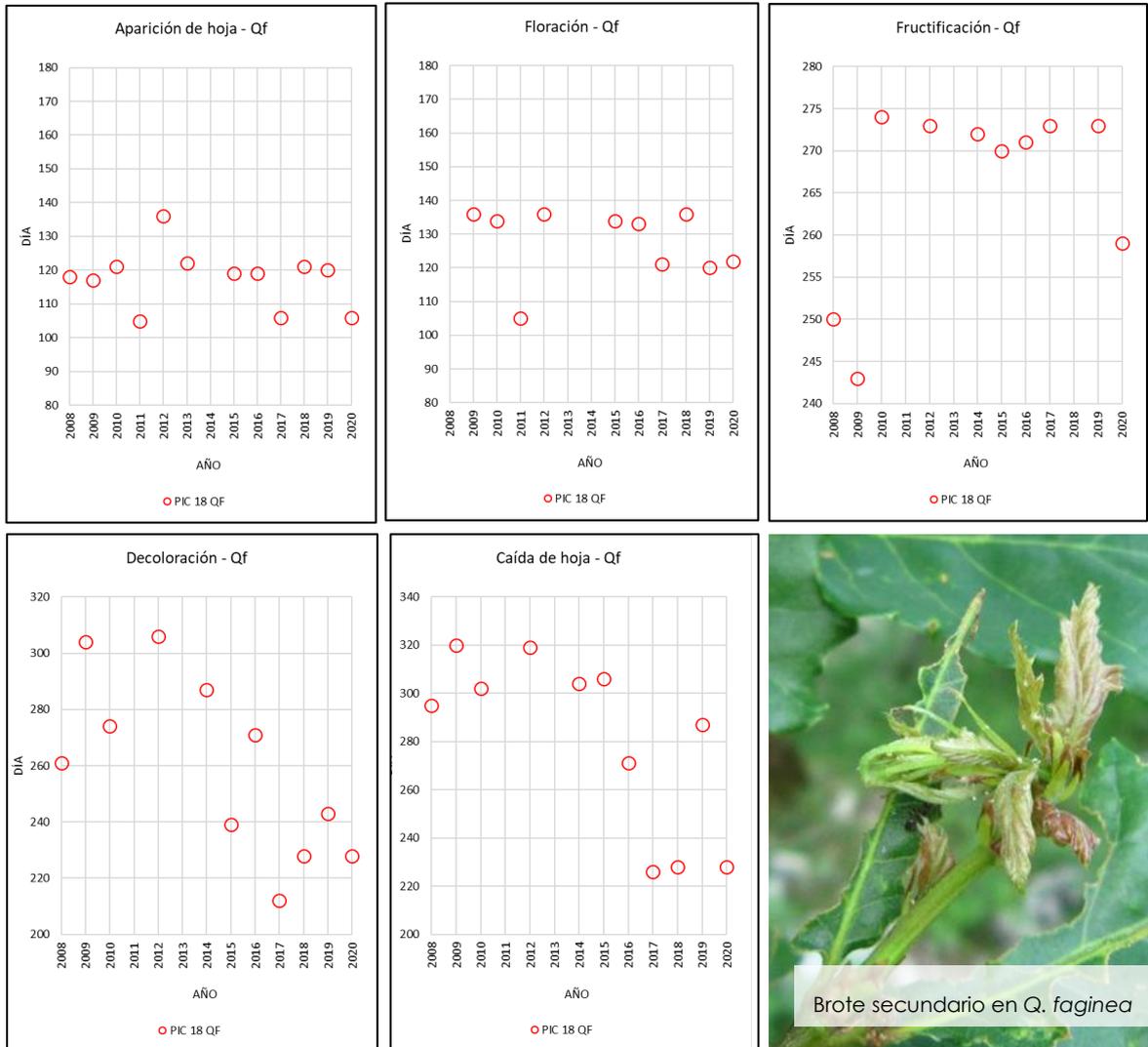
3.2.4 Quejigo (*Quercus faginea*)

La **aparición de hoja** en quejigo presenta una homogeneidad interanual aceptable, siendo de media consignada el día 118 (final de abril), con valores atípicos inferiores en 2011, 2017 y 2020 (día 105-106: mediados de abril) y superiores (retrasos) en 2012 por el estrés hídrico de aquel año (día 136: mediados de mayo). Los **crecimientos secundarios** se presentan esporádicamente, con un promedio de aparición en el día 189 (principios de julio, con significativa variabilidad. La **floración**, como es habitual en otros *Quercus*, se produce unos 15 días después de la emisión de hoja, siendo en ocasiones simultáneos, cuando el brote se presenta muy adelantado o atrasado (casos de 2011, 2012 o 2019).

El **fruto** se presenta maduro de media sobre el día 266 (segunda quincena de septiembre), si bien lo más frecuente es que se reseñe entorno al día 270 (primeros de octubre). La **decoloración** presenta una fecha de inicio muy variable, precediendo siempre a la **caída de las hojas**, estimándose que de media se inicia sobre el día 259

(finales de septiembre). Por su parte, la defoliación se constata de media el día 281 (mediados de octubre), 22 días después.

Fig 13. Medición en la parcela con representación de quejigo del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados:



3.3 REGIÓN MACARONÉSICA

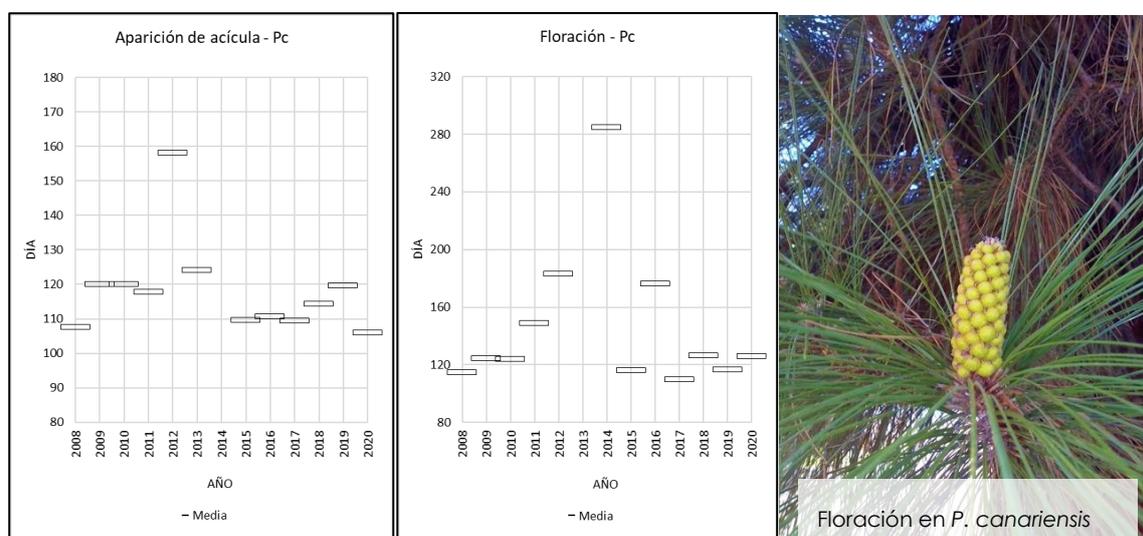
3.3.1 Pino canario (*Pinus canariensis*)

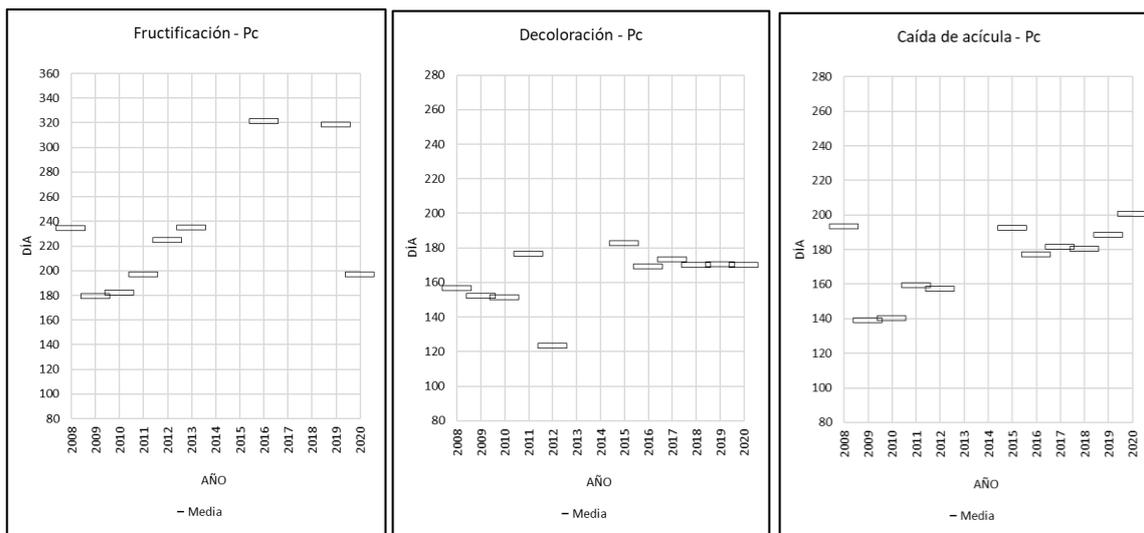
La **aparición de la acícula** se viene produciendo en torno al día 113-121 (finales de abril), sin grandes diferencias en términos de orientación o altitud, aunque con frecuencia, las parcelas a menor cota o en solana se adelantan hasta el día 104-107 (2008, 2011 y el periodo 2015-2020), diez días antes. La **floración** resulta normalmente posterior (desde 10 hasta 36 días después), con enorme variabilidad (hasta casi 200 días). Las medias temporales de aparición de esta fase se distribuyen en torno al día 150 (inicios de junio), sin correspondencia aparente entre estos valores y la altitud y orientación de los puntos de observación.

La maduración de los conos (**fructificación**), cuando se produce, presenta una gran variabilidad, consignándose de media el día 197-233 (mes de julio-agosto). Por otra parte, la aparición de piñas maduras sigue resultando bastante infrecuente desde 2014.

La **decoloración**, suele manifestarse con mayor frecuencia a finales de junio (170), con una horquilla de unos 60 días y sin patrón altitudinal claro, salvo en las zonas más altas donde se retrasa hasta principios de julio (181). Existen multitud de agentes nocivos que inciden reiterada y entrelazadamente en la aparición de esta fase: los insectos *Brachyderes rugatus* Woll. 1864 y *Calliteara fortunata* (Rogenhofer, 1891), el patógeno foliar *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Theiss y Syd, y las fisiopatías derivadas del ambiente extremo. En los últimos años (2016-2020) esta fase parece estabilizarse en torno al día 170, con un mayor peso aparente del estrés estival frente al resto de agentes. La **caída de las acículas** se muestra coetánea o desplazada un máximo de 20 días respecto a la clorosis, a partir de finales de junio (170), sin patrón altitudinal (salvo en las zonas más altas), con muy amplia variabilidad y relacionada con los agentes nocivos citados.

Fig 14. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el pino canario.





3.3.2 Retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*)

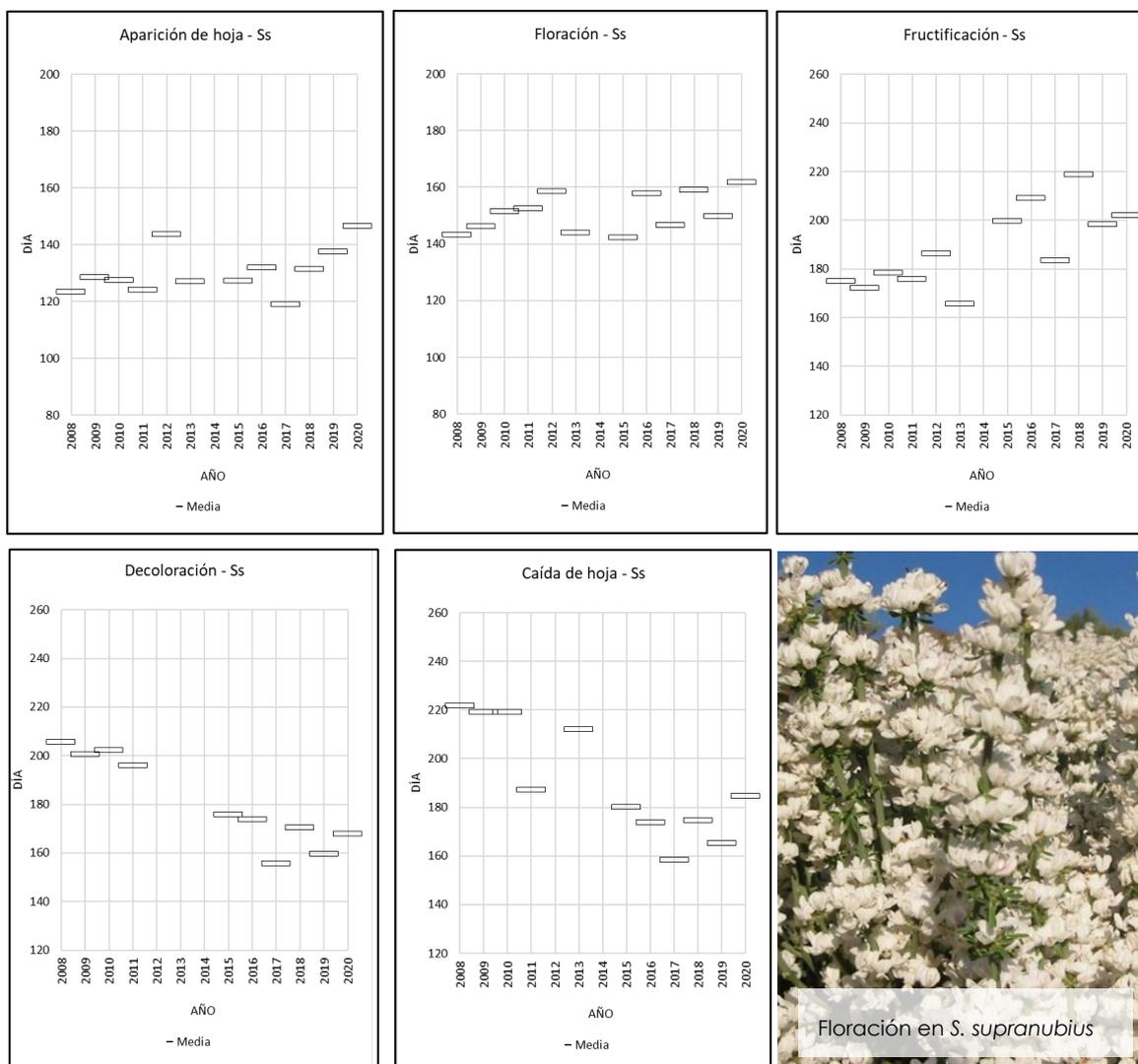
La **aparición de hoja** se manifiesta interanualmente variable en todas las localizaciones, estimándose como más probable el día 113-122 (segunda quincena de abril) en el caso de las orientaciones al norte, o el día 127-150 (mediados de mayo) en solanas. Las diferencias máximas, en cada sitio, son como mínimo de 45 días, superándose los 65 en cotas altas de las parcelas al sur. La **floración** es posterior a la aparición de hoja, con un decalaje de unos 10 a 26 días, y, al igual que la fase anterior, suele ocurrir antes en las parcelas orientadas al norte. En estas umbrías es más coetánea (día 133-144: segunda y tercera semana de mayo), mientras que en las solanas aparece escalonadamente según se asciende en altitud, apareciendo de media el día 137-172 (desde la segunda quincena de mayo hasta la segunda de junio).

Las fechas de aparición de **frutos** maduros son bastante estables por orientaciones, de forma que se sigue la pauta general de las fases anteriores, siendo en solanas algo más tardía por lo general (día 176-209: finales de junio y julio) y gradual

en altura, y más adelantada en umbrías (días 181-186: principios de julio). De cualquier manera, la variabilidad de las fechas se incrementa con la altitud en ambas orientaciones.

Respecto a la **decoloración** y **caída de la hoja**, y a pesar de la muy elevada variabilidad, con más de 2 meses de rango en la mayoría de las parcelas, se repite el patrón general del resto de procesos. En el caso de la umbría, ambos procesos arrancan simultáneamente independientemente de la cota, con la clorosis a mitad de junio (165) y la caída unos 10-15 días después. En la solana los dos procesos se retrasan y aparecen escalonadamente (a mayor altura más tardío), con la clorosis significándose entre los días 179 y 204 (finales de junio a finales de julio), resultando la caída casi coetánea, con un retraso máximo de 11 días respecto a la clorosis.

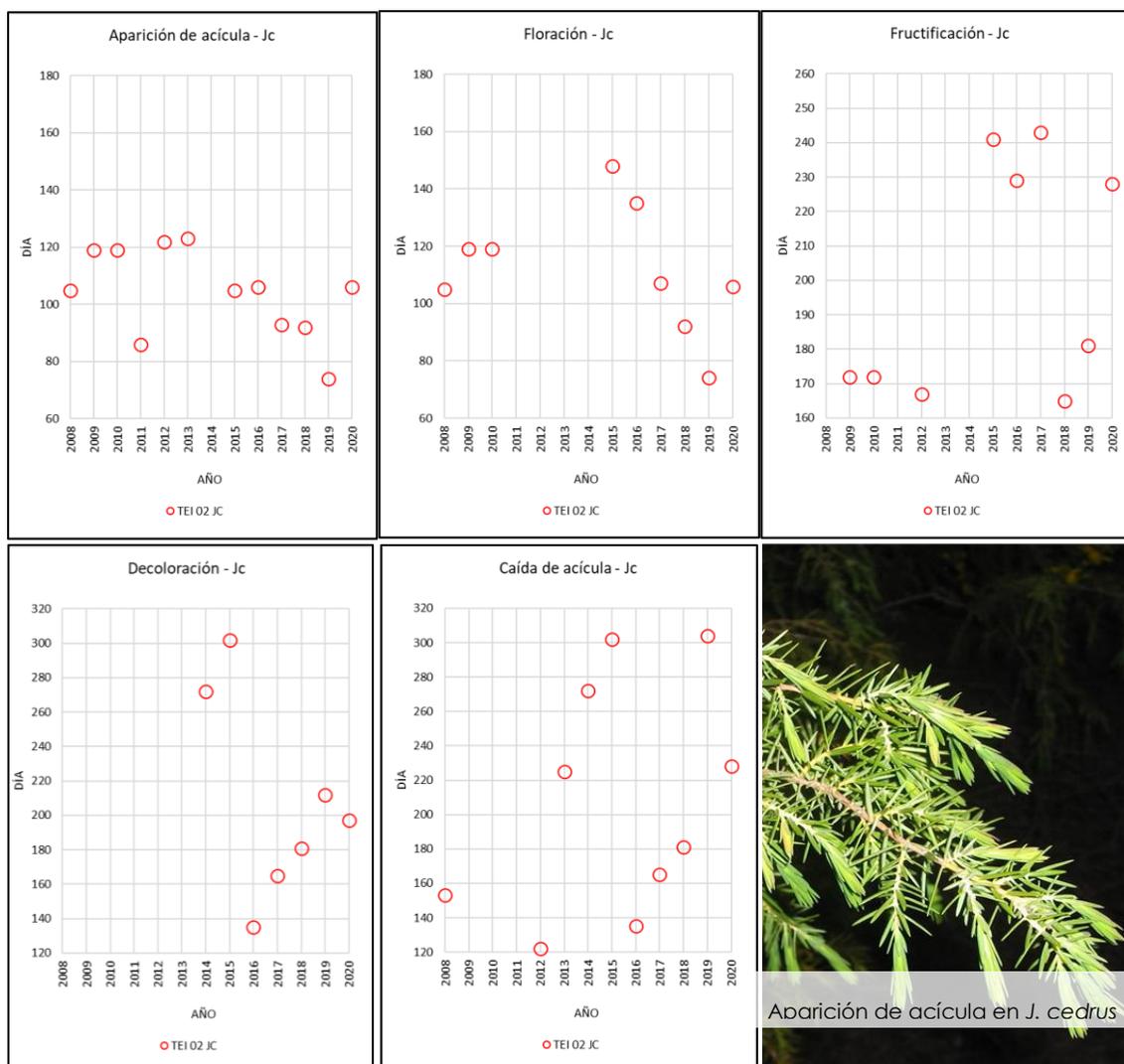
Fig 15. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para retama.



3.3.3 Cedro canario (*Juniperus cedrus*)

La **aparición de la hoja**, se estima que de media se despliega el día 104 (mediados de abril), existiendo una diferencia interanual de hasta 49 días. Son más tardíos 2012 y 2013, y más precoces tanto el año 2011 como los últimos (2015 a 2020). Esta precocidad de los últimos años parece manifestarse con consistencia. Respecto a la **floración**, es más probable que se produzca sobre el día 112 (final de abril), consecutivamente con la fase anterior (8 días después). 2015 es el año más atrasado (día 148), 2019 supone el más adelantado de la serie. La floración también parece tender a ser más precoz en los últimos años. El día 200 (mediados de julio), se empiezan a observar los primeros **frutos** maduros, del periodo vegetativo anterior. 2015 y 2017 resultan los más tardíos, hasta el día 241-243 no se consignan. La **decoloración y caída de acículas**, presentan gran variabilidad interanual, siendo más probable que se inicien sobre el día 200 (mediados de julio). La pérdida foliar se halla muy influenciada por los agentes nocivos, que actúan de forma más o menos continuada, siendo difícilmente separables de la eventual pérdida estival de la acícula más antigua. 2015 sigue mostrándose como el más tardío (día 302: finales de octubre). También la caída en 2019 resultó muy tardía (día 304), no así la clorosis, que se ajusta a los valores promedio.

Fig 16. Media del número de días transcurrido hasta el acontecimiento de los principales factores fenológicos estudiados para el cedro canario:



Aparición de acícula en *J. cedrus*



Documento elaborado en base al informe realizado por Árbol Técnicos SL. (Javier Fernández-Barragán e Iván Reina) en enero de 2020 para el “Servicio de Seguimiento fitosanitario de la Red de Parques Nacionales”.

Edita: Área de Conservación, Seguimiento y Programas de la Red. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Coordinadores: Dolores Rollán, Jesús Serrada.

Autores: Sonia Rodado (Tragsatec), Dolores Rollán (OAPN) y Jesús Serrada (OAPN).

Como citar este documento: Rodado S., Rollán D., Serrada J. 2021. Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales: informe de resultados para el periodo 2019-2020. Resumen del informe 2020 (Árbol Técnicos SL). Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Fotografías: Árbol Técnicos SL