

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

Informe de resultados 2008-2025



ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Resultados por regiones	5
2.1. Región mediterránea. Parque Nacional de Cabañeros	5
Composición de la muestra	5
Situación actual	5
Resultados	6
2.2. Región eurosiberiana. Parque Nacional de los Picos de Europa	8
Composición de la muestra	8
Situación actual	8
Resultados	9
2.3. Región macaronésica. Parque Nacional del Teide	10
Composición de la muestra	10
Situación actual	10
Resultados	10

Índice de abreviaturas de especies:

1 <i>Pinus pinea</i> (PPA)	6 <i>Quercus suber</i> (QS)	11 <i>Fagus sylvatica</i> (FS)
2 <i>Pinus pinaster</i> (PPR)	7 <i>Arbutus unedo</i> (AU)	12 <i>Pinus canariensis</i> (PC)
3 <i>Quercus ilex</i> (QI)	8 <i>Fraxinus angustifolia</i> (FA)	13 <i>Spartocytisus supranubius</i> (SS)
4 <i>Quercus pyrenaica</i> (QPY)	9 <i>Olea europaea</i> (OE)	14 <i>Juniperus cedrus</i> (JC)
5 <i>Quercus faginea</i> (QF)	10 <i>Quercus petraea</i> (QPE)	

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

Informe de resultados del período 2008-2024

1 Introducción

La iniciativa de seguimiento fenológico, comenzada en 2007, pretende recoger la 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.

Se trata de disponer de una herramienta que proporcione información de primera mano respecto a fenómenos periódicos del ciclo vital de determinada vegetación arbórea y arbustiva, con objeto de establecer con el tiempo tendencias que aporten información sobre su posible adaptación al cambio climático.

Los puntos (sitios) de seguimiento se ubican en tres regiones biogeográficas distintas representadas por los parques nacionales de Picos de Europa (22 puntos), Cabañeros (25 puntos) y Teide (13 puntos); teniendo en cuenta, para la selección de estos, la presencia de las principales especies representadas, así como su ubicación en distintos ambientes que presenten diferentes condiciones en cuanto a altitud, orientación, composición de la masa (puras y mixtas), etc.

Los resultados ofrecidos en este documento se corresponden con el período 2007/2025, aunque por motivos diversos existen algunos lapsos en los que no se tomaron datos. La frecuencia de los trabajos es de 15 días, produciéndose las visitas de campo normalmente entre mediados de marzo y mediados de diciembre, en las que se registran, de acuerdo con la metodología desarrollada por el Programa ICP-Forests (Programa Internacional para la evaluación y el seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica sobre los bosques), las siguientes fases de interés fenológico: aparición de hoja/acícula, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de hoja/acícula, número de metidas y renuevos.

Aparición de hoja/acícula (APH): 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 (CTO2): fenómeno que se puede dar en algunas especies al final de la primavera, verano o principios del otoño inducido por fenómenos ambientales.

Floración (FLOR): tomando como referencia la apertura de las flores masculinas, cuando éstas sueltan el polen.

Fructificación (FRU): 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 (DECO): se entiende como el cambio de coloración otoñal en caducifolios y los procesos de decoloración no otoñales que presentan muchos árboles (decoloración previa a la caída del alcornoque en primavera, del pino resinero en verano, etc.). También las debidas a causas ambientales externas (decoloración por golpe de calor, heladas intempestivas, sequía, etc.).

Caída de hoja/acícula (CAIDA): se considera caída a las hojas y acículas completamente secas que ha perdido el árbol además de aquellas aún prendidas pero secas.

Número de metidas (N): número de crecimientos anuales que conservan hojas/acículas. Reservado a perennifolios. Se emplean números intermedios cuando quedan suficientes acículas u hojas de la última metida (p.ej. 1,5).

Renuevos (RENU): son apariciones de hojas y acículas después de daños (granizos, heladas tardías, fuertes vientos, daños por insectos, etc.).

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 del resto de fases fenológicas (valor/porcentaje presencia):

1: No existe

2: 1- 20%

3: 21 - 40%

4: 41 - 60%

5: 61 - 80%

6: >80%

7: 100%

La información se completa con un seguimiento fitosanitario del arbolado, anotándose 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 II).



Figura 1. Decoloración (DECO) y caída (CAIDA) de hoja en alcornoque (CBÑ).

Para más información se pueden consultar los informes completos relativos a esta iniciativa de seguimiento en la página de la Red de bibliotecas de Parques Nacionales.

Los datos brutos utilizados para la elaboración de estos informes están disponibles para su uso, previa solicitud, en el correo electrónico: seguimiento@oapn.es.

2 Resultados por regiones

2.1 Región mediterránea: Parque Nacional de Cabañeros

Composición de la muestra

En total, para la región mediterránea se cuenta con el estudio de 25 puntos de muestreo situados en el Parque Nacional de Cabañeros, en los que se vienen siguiendo distintas especies: encina (*Quercus ilex* L.), alcornoque (*Quercus suber* L.), quejigo (*Quercus faginea* Lamk.),

madroño (*Arbutus unedo* L.), rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.), pino piñonero (*Pinus pinea* L.), pino negral (*Pinus pinaster* Alton), acebuche (*Olea europea* L.) y fresno (*Fraxinus angustifolia* Vahl, nom. cons.).

Situación actual

En 2025 se anota una precipitación total acumulada ligeramente superior a la de referencia, concentrándose los excesos en invierno y primavera. El índice normalizado de precipitación (SPI) a 6 meses indica de una situación aproximadamente normal de enero a septiembre, incluso moderadamente húmeda (junio). Por otro lado, sigue confirmándose un contexto térmico claramente más cálido de lo habitual. En este escenario, se aprecia un claro adelanto de la fase fenológica inicial de aparición de hoja (APH) que rebasa los intervalos de confianza de los promedios 2008-2025, en aquellas especies de comportamiento normal más temprano (fresno, acebuche, quejigo y rebollo) y, por otro lado, un retraso de los taxones más tardíos (pino piñonero y alcornoque). Este comportamiento se va atenuando en fases sucesivas, integrándose ya la floración (FLOR) mayormente dentro de los márgenes de confianza.

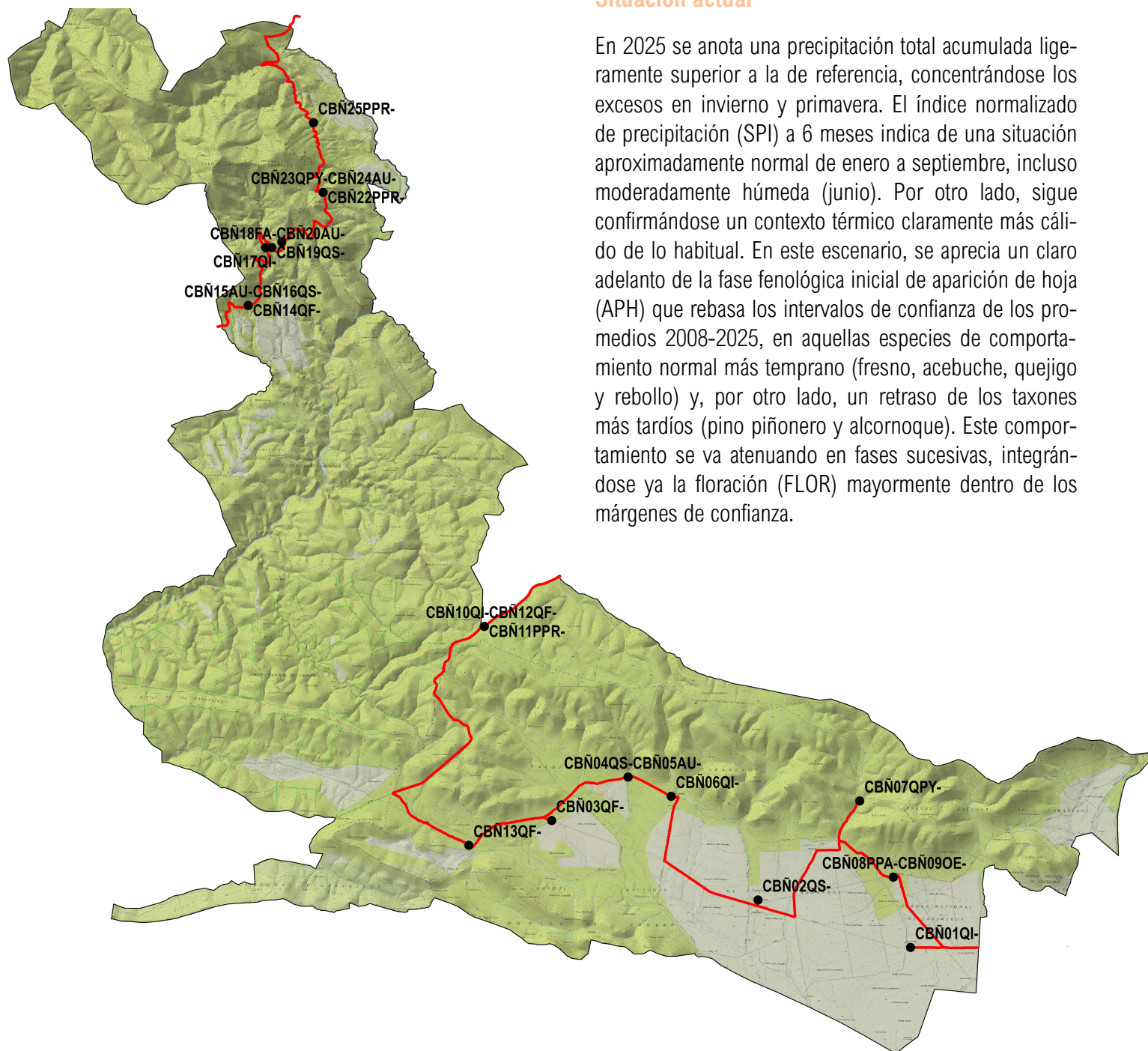


Figura. 2. Localización sobre plano de los puntos de seguimiento en el PN Cabañeros.

Resultados

De los resultados obtenidos hasta la fecha, se desprende que en la región mediterránea existe una 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 de un régimen termohídrico muy irregular.

Las fases iniciales de aparición de hoja/acícula y floración presentan bastante correlación con las temperaturas, adelantándose con el aumento de estas. En frondosas (*Quercus*, madroño, fresno) son determinantes las temperaturas medias del mes de marzo y del período marzo-abril, mientras que en *Pinus* influyen las de mayo y marzo-mayo.

La falta de agua y las temperaturas altas continuadas adelantan con frecuencia las fases finales (decoloración y caída de hoja) en las frondosas de hoja caediza (fresno) y marcescente (rebollo y quejigo). En el caso de madroño, esta situación llevada al extremo puede malograr su floración (final de octubre) y derivadamente el fruto, o bien dar pie a su desorden (floraciones inviábiles extemporáneas a la primavera siguiente)

En un contexto de temperaturas más cálidas de lo «normal» hasta bien entrado el otoño, con mayor probabilidad combinadas con abundantes lluvias en septiembre-octubre, tras un marcado periodo de estrés hídrico anterior, algunas especies de determinados sitios (encina, quejigo, fresno) vuelven a emitir nuevos crecimientos y floración (no viable).

En el caso de los pinos, la época de maduración del fruto depende fuertemente de las temperaturas de los meses previos, dándose más tarde cuanto mayores son estas, mientras que las precipitaciones influyen mucho más débilmente y en sentido contrario.

Se viene corroborando, desde al menos 2016 y respecto a los primeros años de seguimiento, un reiterado y patente adelanto en las fechas de aparición de los procesos de pérdida foliar, sobre todo en el caso de frondosas caducifolias (fresno) o marcescentes (quejigo), protagonizando importantes otoñadas bastante adelantadas respecto a los primeros años del seguimiento, si bien también pueden destacarse los anticipos en el caso de pino piñonero y madroño.

Esta dinámica también se observa, con menor intensidad y certeza, respecto a la aparición de las fases más tempranas (brotación y floración) en diferentes especies, principalmente fresno, acebuche y los pinos.

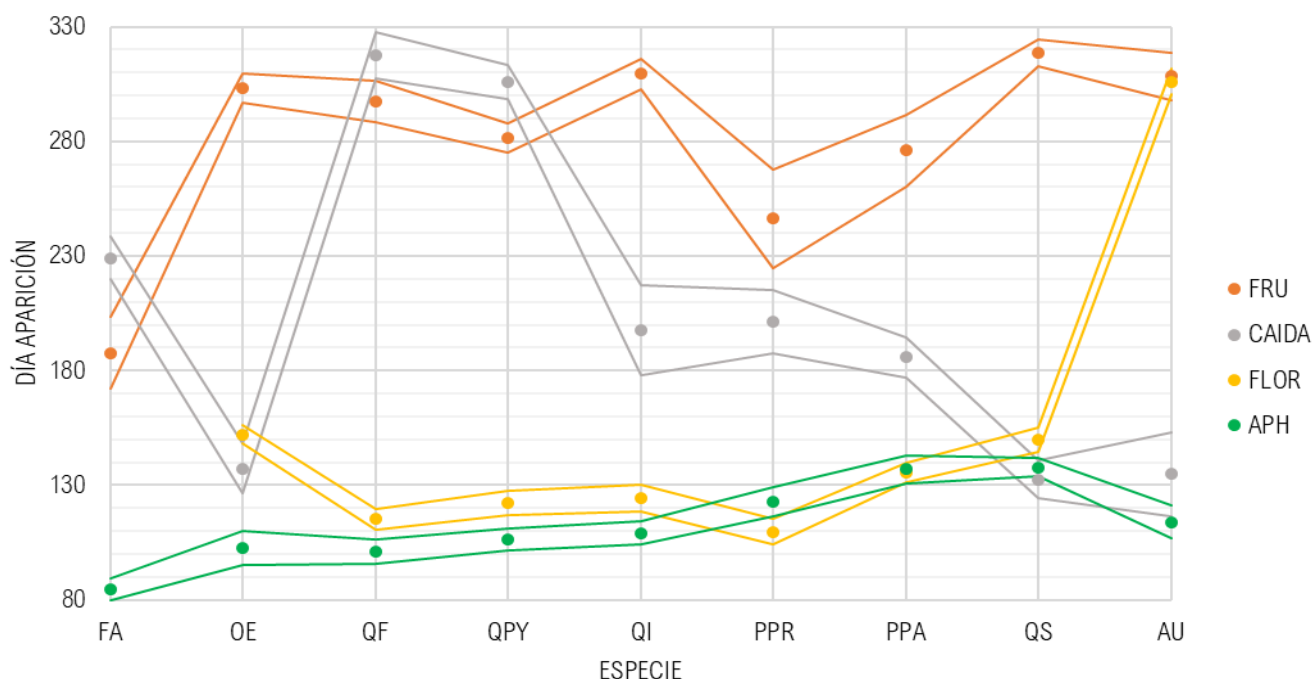


Figura 3. Fechas de aparición en número de días (desde el 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN de Cabañeros. Datos medios 2008-2025 e intervalo de confianza (95%) por especie.

ESPECIE	APH	FLOR	FRU	DECO	CAIDA	CT02
FA	85±5		188±16	215±9	229±9	147±11
OE	103±7	152±4	303±6	128±11	137±11	
QF	101±5	115±5	297±9	317±10	318±10	171±6
QPY	106±5	122±5	281±6	300±9	306±7	167±4
QI	109±5	124±6	309±7			175±8
PPR	123±6	110±5	246±21	197±13	201±14	
PPA	137±6	136±4	276±16	183±8	186±9	
QS	138±4	150±5	319±6	110±7	133±8	191±10
AU	114±7	306±6	308±10	104±11	135±18	

Tabla 1. Fechas de aparición en número de días (desde el 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN de Cabañeros. Datos medios 2008-2025 e intervalo de confianza (95%) por especie.



Figura 4. Floración (FLOR) de rebollo (CBÑ).

2.2 Región eurosiberiana: Parque Nacional de los Picos de Europa

Composición de la muestra

Para la región eurosiberiana se cuenta los datos referentes a 22 puntos de muestreo situados en el Parque Nacional de Picos de Europa, y que se centran en el estudio de roble albar (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl), haya (*Fagus sylvatica* L.), rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y quejigo (*Quercus faginea* Lamk.).

Situación actual

El año 2025, con una precipitación total acumulada muy coincidente con las referencias manejadas, si bien la primavera y en algún caso el verano (León) fueron secos, y el mantenimiento de temperaturas medias más altas de normal, tanto a nivel general como en cada una

de las estaciones del año, entre las que se destaca la correspondiente al mes de junio (+3,7 °C), la fase inicial de aparición de hoja (APH) resultó extensa (casi todo el rango altitudinal) y marcadamente adelantada respecto al promedio y el intervalo de confianza en todas las especies en evaluación. Esta situación se ve reflejada del mismo modo en la floración de haya y en mucha menor medida en el caso de roble. En la decoloración y caída de las hojas, se dio el mismo patrón pero más irregularmente, primando adelantos principalmente en zonas a menor altitud e información bastante similar a los promedios en el resto. La maduración del fruto, por su parte, solo se registró con anticipo general en roble, mientras que se evidenciaron retrasos en otros *Quercus*, especialmente rebollo, siendo muy normal en haya.

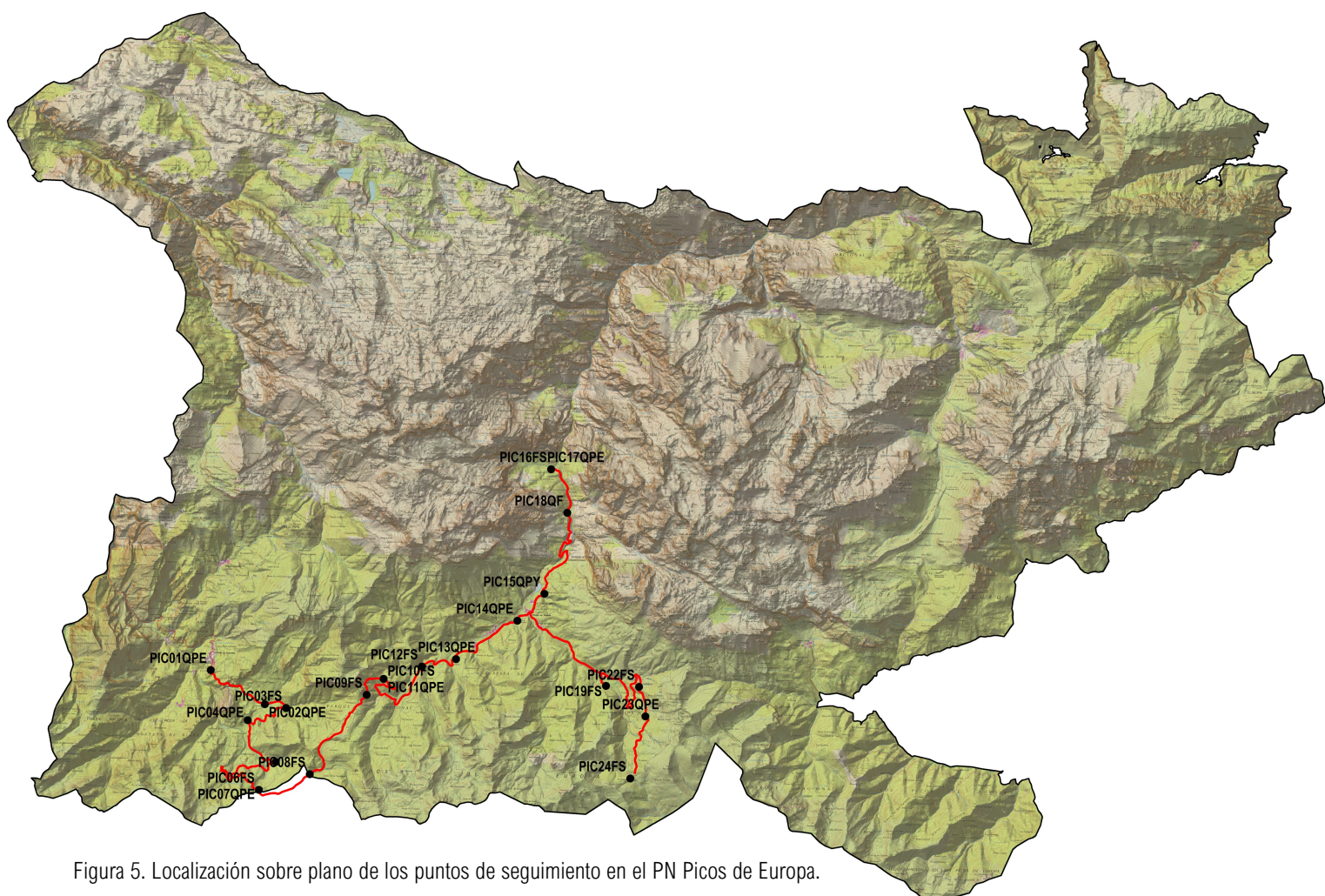


Figura 5. Localización sobre plano de los puntos de seguimiento en el PN Picos de Europa.

Resultados

De la información disponible en todo el período estudiado, se deriva que la cronología de las distintas fases fenológicas en esta región resulta, por una parte, significativamente dependiente de la orografía, en ausencia de episodios abióticos graves/intensos (como las heladas tardías de 2017).

En los casos del haya y roble, el factor altitud prima sobre la orientación, con fases primaverales (aparición de hoja y floración) frecuentemente más tardías a más cota. Por el contrario, la decoloración y la caída, si bien registradas con bastante mayor variabilidad, tienden a ser aquí más tempranas. En los límites altitudinales superior

e inferior esta circunstancia se extrema, sobre todo en el caso de la defoliación. Por tanto, el tiempo de permanencia de las hojas (CAIDA-APH) en los árboles se hace significativamente más corto a mayor altitud.

En todas las especies (haya, roble, rebollo y quejigo), hasta la fecha y atendiendo a las medias anuales, los signos otoñales (decoloración y caída) presentan una aparente y muy ligera tendencia a su adelanto temporal en el período estudiado (2008-2025), sobre todo a partir de 2016. Estas anomalías se pueden relacionar con inviernos tibios y veranos rigurosos, en definitiva, con el incremento sostenido del régimen de temperaturas.

ESPECIE	APH	FLOR	FRU	DECO	CAIDA	CTO2
FS	126±4	142±6	253±11	287±7	297±7	189±11
QPE	120±5	136±6	264±8	294±9	303±8	189±11
QPY	128±6	144±7	269±8	292±12	303±7	183±21
QF	114±4	126±5	264±6	252±15	277±18	180±16

Tabla 2. Fechas de aparición en número de días (desde el 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN de Picos de Europa. Datos medios 2008-2025 e intervalo de confianza (95%) por especie.



Figura 6. Aparición de hoja (APH) en roble albar (PIC).



Figura 7. Fechas de aparición en número de días (desde el 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN de Picos de Europa. Datos medios 2008-2025 e intervalo de confianza (95%) por especie.

2.3 Región macaronésica: Parque Nacional del Teide

Composición de la muestra

Para la región macaronésica se cuenta con los datos referentes a 14 puntos de muestreo situados en el ámbito del Parque Nacional del Teide, y que se centran en el estudio del pino canario (*Pinus canariensis* C. Sm.), la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius* (L. f.) Christ ex G. Kunkel) y el cedro (*Juniperus cedrus* Webb & Berthel.).

Situación actual

En 2025, aunque la precipitación acumulada aumenta respecto a un período anterior especialmente seco, esta vuelve a ser muy escasa, apreciablemente inferior a la prevista (-57%). El índice normalizado de precipitación (SPI) a 6 meses indica de una situación seca moderado-severa hasta marzo y aproximadamente normal de abril a septiembre. En general, las temperaturas se reducen respecto a las previas, especialmente las máximas y bastante menos las mínimas, manteniéndose en conjunto un ambiente más cálido de lo «normal». En este contexto, la retama presentó un retraso generalizado de las

fases fenológicas, mayormente superior a los intervalos de confianza de la media, observándose en la muestra de las cañadas del sur, sin desarrollo fenológico alguno en 2024, una relevante falta de vitalidad con apenas foliación (APH), floración (FLOR) y derivadamente fruto (FRU). En pino canario, los datos de 2025 se ajustan bastante a los promedios, si bien también se encuentran algunos destacados retrasos en fases iniciales (APH, FLOR) de forma local en parcelas a menos cota de la umbra del norte.

Resultados

En la zona de seguimiento, los procesos fenológicos resultan bastante interdependientes de la climatología extrema. 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

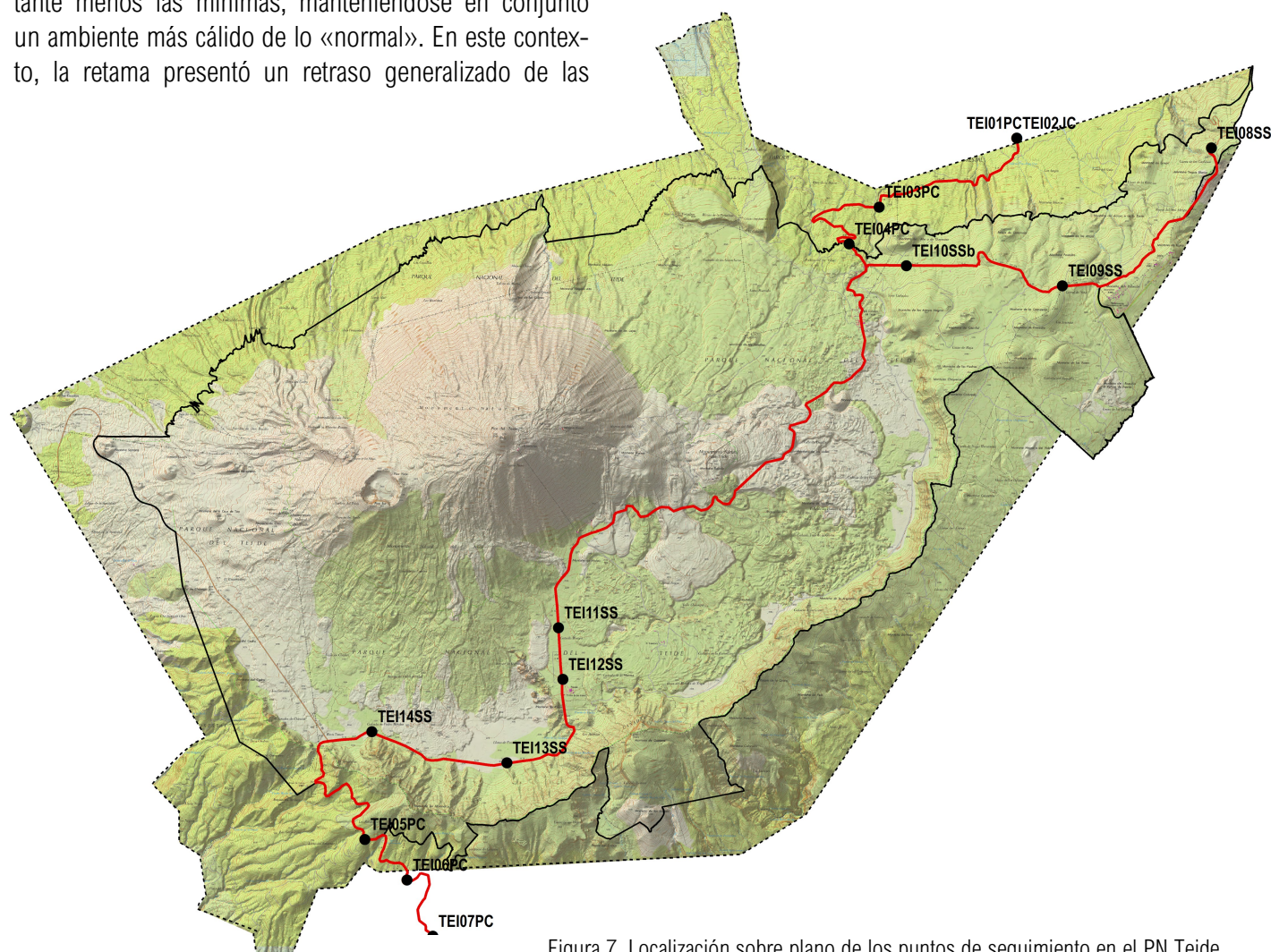


Figura 7. Localización sobre plano de los puntos de seguimiento en el PN Teide.

alta luminosidad, variables que afectan a todas las fases, si bien especialmente complejo puede resultar el datado en pino canario respecto a la persistencia (CAIDA) foliar y la decoloración (DECO) 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, insectos e incendios). Por otra parte, las fases iniciales (APH, FLOR) —especialmente la floración— en pino parecen producirse de media de forma más temprana en los últimos años (2016-2025), en aparente relación con el aumento sostenido de las temperaturas.

En el caso concreto de la retama (SS), en líneas generales se detecta una aparición progresiva en altitud de las fases fenológicas, muy relacionada con la calidez, que es más temprana en las parcelas ubicadas al norte. A mayor temperatura se adelantan todos los procesos —la de abril o marzo-abril en el caso de APH y FLOR, y la de mayo-junio en DECO y CAIDA—, siendo la escasez de

lluvias muy relevante también en la aparición temprana de la decoloración y la caída de las hojas. A partir de 2016, aparte del aumento de la variabilidad de determinados procesos, se presenta una fuerte tendencia al adelanto medio general de las fases DECO y CAIDA, que conlleva la reducción temporal de la persistencia foliar (vigencia de las hojas). Al tiempo, en el sur empieza a observarse una destacada escasez o ausencia local (sitios concretos) de APH y FLOR —y por consiguiente de las derivadas DECO, CAIDA y FRU— que termina por generalizarse ya en 2024 en relación con el decaimiento multifactorial que la especie padece sustentado por el estrés ambiental.

Finalmente, en el caso del cedro, se puede establecer que la aparición de acícula y floración también se observan con significativa prontitud en los últimos años, y que 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.

ESPECIE	APH	FLOR	FRU	DECO	CAIDA
PS	117±8	127±10	195±18	175±10	185±13
SS	130±8	151±6	191±10	178±10	188±11
JC	102±9	111±12	207±16	197±27	210±35

Tabla 3. Fechas de aparición en número de días (desde 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN de Teide.



Figura 8. Aparición de hoja (APH) en retama (TEI).

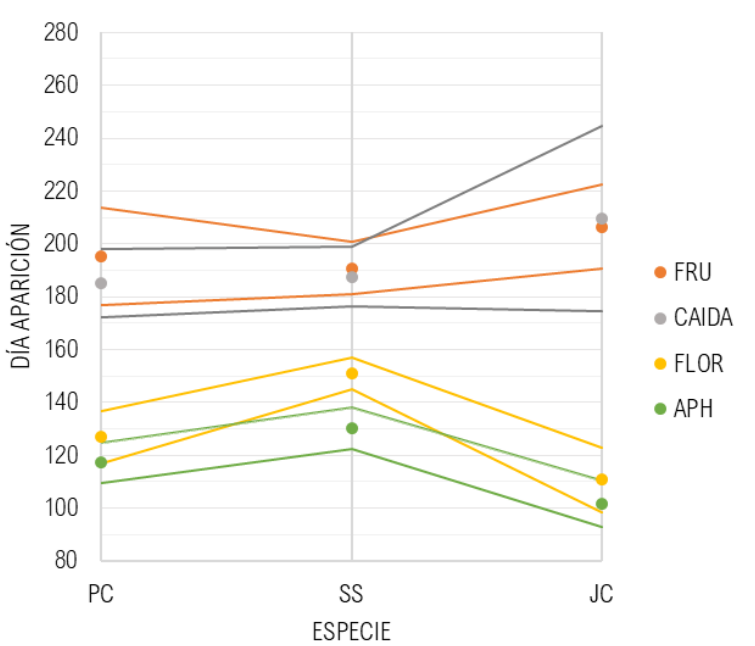


Figura 9. Fechas de aparición en número de días (desde el 1 de enero) de distintas fases fenológicas en el PN del Teide. Datos medios 2008-2025 e intervalo de confianza (95%) por especie.



Edita: Área de Gestión de la Red de Parques Nacionales. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Coordinación: M^a Dolores Rollán Monedero, Raquel Blanco Domínguez (OAPN)

Autores: Javier Fernández-Barragán (ArbTec), Iván Reina Belinchón (ArbTec), Gonzalo Chamorro López (ArbTec), Dolores Rollán (OAPN) y Raquel Blanco Domínguez (OAPN).

Como citar este documento: Fernández-Barragán, J., Reina, I., Chamorro, G., Rollán, D. & Blanco, R. (2026). Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales. Informe de resultados del período 2008-2025. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Fotografías: Árbol Técnicos S. L.

El presente informe divulgativo forma parte de la publicación Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales 2025. Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). ISSN: 3101-6901 , NIPO: 678-26-010-5

El informe completo, así como los correspondientes a campañas anteriores, está disponible en la Biblioteca del OAPN: biblioteca.oapn.es

Los informes divulgativos de resultados, tanto de la presente campaña como de años anteriores, pueden consultarse en la web del OAPN, en el apartado Seguimiento de la fenología de especies forestales: <https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/red-parques-nacionales/seguimiento/seguimiento-ecologico/fenologia.html>

Los datos brutos utilizados para la elaboración de estos informes están disponibles para su uso, previa solicitud, a través del correo electrónico seguimiento@oapn.es



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES