

Resumen de resultados de las iniciativas del Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales

Resultados para el año 2021



J. S. Socorro /Fototeca CENEAM

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN3

Seguimiento de datos socioeconómicos en las Áreas de Influencia Socioeconómica de la Red de Parques Nacionales4

Objetivo4

Resumen de resultados4

Seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales en la Red de Parques Nacionales.....7

Objetivo7

Resumen de resultados7

Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales 11

Objetivo 11

Resumen de resultados 11

Seguimiento de especies indicadoras de cambio climático en la Red de Parques Nacionales..... 14

Objetivo 14

Resumen de resultados 14

Seguimiento de lepidópteros en la Red de Parques Nacionales 17

Objetivo 17

Resumen de Resultados 17

Seguimiento de aves comunes invernantes y reproductoras en la Red de Parques Nacionales..... 19

Objetivo 19

Resumen de resultados 20

Seguimiento de la productividad primaria de los ecosistemas (Teledetección) REMOTE . 22

Objetivo 22

Resumen de resultados 23

INTRODUCCIÓN

El Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales desarrolla numerosas iniciativas de seguimiento tanto ecológicas, como socioeconómicas y funcionales. Siete de estas iniciativas que conforman el Plan, tienen como característica común la periodicidad en la toma de datos, de manera que ofrecen resultados al menos anualmente, y son los resultados de éstas las que se recogen en el presente documento.

En la web del **Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales** se encuentra disponible información sobre el Plan y todas las iniciativas que lo conforman, así como las fichas técnicas e informes completos de cada una de ellas:

<https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/plan-seguimiento-evaluacion/seguimiento.aspx>

La información disponible puede solicitarse también a través de la siguiente dirección de correo electrónico: **seguimiento@oapn.es**



SEGUIMIENTO DE DATOS SOCIOECONÓMICOS EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DE LA RED DE PARQUES NACIONALES



OBJETIVO

Esta iniciativa analiza, por octavo año consecutivo, las tendencias de la situación económica y social en los municipios de las Áreas de Influencia Socioeconómica (AIS) de los parques nacionales tanto de forma individual como en el conjunto de la Red. Para el seguimiento socioeconómico de estas AIS se han utilizado principalmente datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) desagregados por municipios. Del Padrón Municipal se extraen los datos de población, los de nacimientos y defunciones, y la estructura por edad en grupos quinquenales. Los datos de número de parados y número de contratos se han obtenido del SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal) también desagregados por municipios.

Se obtiene así, mediante los distintos indicadores sociodemográficos y económicos, una completa visión de la situación real y de la evolución en el tiempo, de los municipios de las áreas de influencia socioeconómica de los parques nacionales, aplicable a la propia gestión de éstos.

Para más información y consulta de otros informes relacionados con esta iniciativa de seguimiento, se puede visitar la página Web de la Red de Parques Nacionales en su apartado específico del Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red.

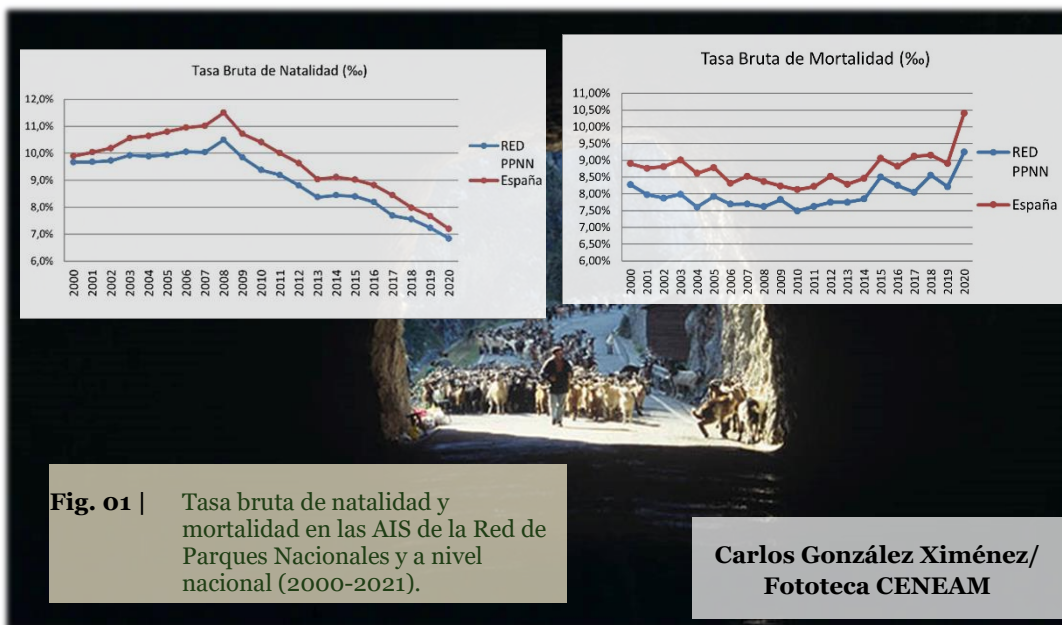
<https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/plan-seguimiento-evaluacion/seguimiento-sociologico/default.aspx>

RESUMEN DE RESULTADOS

El conjunto de los municipios de las áreas de influencia socioeconómica de la Red de Parques Nacionales registró en 2021 una población por encima de 1,5 millones de habitantes.

Después de un crecimiento leve pero sostenido prácticamente a lo largo de veinte años, la población de estos municipios sufrió una ligera caída en su crecimiento entre los años 2013 a 2015, en la que se perdió un 1,6% de la población. Desde 2016 se viene registrando un ligero pero

continuo aumento de habitantes, que se ha visto truncado en el año 2021 en que la Red perdió más de 2500 habitantes (-0.17%).



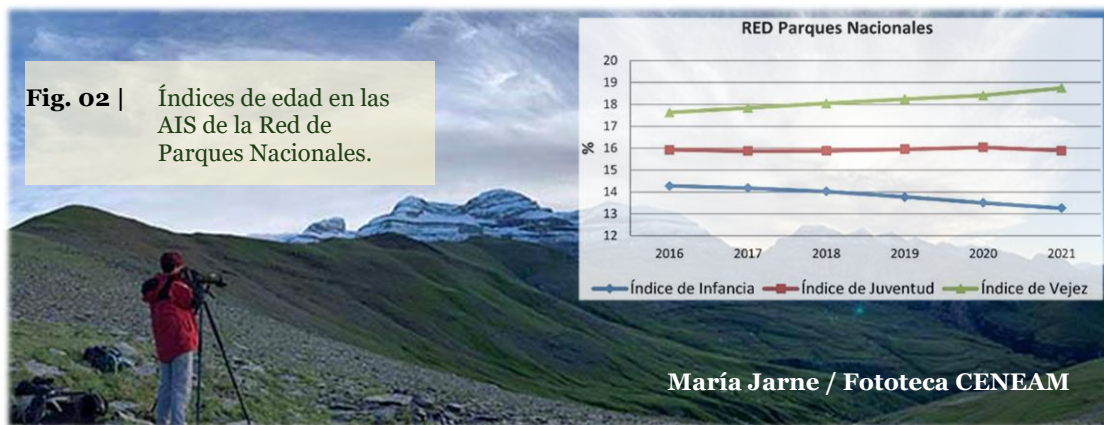
Los índices de población constituyen una serie de indicadores que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos en una población determinada. En el año 2021, la edad media registrada en los municipios de las Áreas de Influencia Socioeconómica de la Red de Parques Nacionales fue ligeramente inferior a la presentada a nivel nacional, observándose un aumento muy similar en ambas en el último año. Nueve parques nacionales presentan en sus municipios una edad media superior a la de la Red, siendo los municipios del AIS del Parque Nacional de Cabañeros los que mayor edad media muestran (51,7 años) frente a los municipios del Parque Nacional de Timanfaya que presentan el menor valor con 38,9 años de media.

El porcentaje de niños (0-14 años) en las AIS de la Red de Parques Nacionales es algo inferior a la cifra obtenida a nivel nacional, siendo los municipios del AIS del Parque Nacional de Doñana (15,5%) los que mayor porcentaje presentan frente a los del AIS del Parque Nacional de Cabañeros donde únicamente un 7,2% de la población tiene menos de 14 años. Sin embargo, el valor del índice de juventud es ligeramente superior en los municipios de las AIS de la Red de Parques Nacionales (15,9%) que a nivel nacional (15,5%), alcanzando el valor máximo los municipios del AIS del Parque Nacional de Timanfaya (18,6%) y el mínimo los del Parque Nacional de los Picos de Europa con un 11,2%.

El porcentaje de personas mayores de 65 años en el conjunto de los municipios de las AIS de la Red de Parques Nacionales en el año 2021 es aproximadamente un punto inferior al registrado a nivel nacional. Si analizamos este indicador de forma desagregada en las áreas de influencias de los quince parques nacionales, encontramos datos de índice de vejez muy elevados en las AIS de los Parques Nacionales de Cabañeros (32,8%), Los Picos de Europa (28,5%) y

Ordesa y Monte Perdido (26,2%), frente a otros con un índice bastante más bajo que el nacional como son los Parques Nacionales de Timanfaya (11,1%) o Doñana (14,8%).

El índice de Friz ofrece información sobre la estructura por edad de una población. El valor obtenido en 2021, para el conjunto de los municipios de las AIS de la Red de Parques Nacionales fue de 59,9%, lejos del índice registrado a nivel nacional que sería de 65,5%. Valores inferiores a 60% marcan el límite para considerar a una población como envejecida. Los municipios del área de influencia socioeconómica del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama presentan el índice de Friz más alto (71,3%) de toda la Red frente a Ordesa y Monte Perdido que obtuvo el índice más bajo en 2021 con un valor de 41,9%.



El índice de dependencia es menor en los municipios de las AIS de la Red de Parques Nacionales (58,8%) que en el global de España que alcanzó un valor de 63,6%. No obstante, se observan grandes diferencias entre todas las AIS de la Red de Parques Nacionales, alcanzando el mayor valor para este índice los municipios del Parque Nacional de Cabañeros con el 78,9% lo que supone casi el doble del índice obtenido por los municipios del Parque Nacional de Timanfaya (46,2%). Es decir, en el AIS del Parque Nacional de Cabañeros, por cada persona en “edad no productiva” (suma de la población mayor de 65 años a la de menores de 20 años) solamente encontramos 1,2 personas en “edad productiva” (población comprendida entre los 20 y los 65 años), mientras que, en el AIS del Parque Nacional de Timanfaya, esta relación es de 1:2,3.

El índice de reemplazo en los municipios de las AIS de la Red de Parques Nacionales (75,2%) es mayor que el obtenido a nivel nacional (74,7%), alcanzando los valores máximos los municipios de los parques nacionales de Timanfaya (94,5%) y Archipiélago de Cabrera (88,0%), es decir tienen respectivamente 0,94 y 0,88 jóvenes con edades de 15 a 24 años por cada persona de 55 a 64 años. Los valores mínimos se dan en los municipios de las áreas de influencia socioeconómica de los parques nacionales de Los Picos de Europa (42,0%) y Ordesa y Monte Perdido (46,4%), donde la relación es de 0,42:1 y 0,46:1 respectivamente.



SEGUIMIENTO DEL ESTADO FITOSANITARIO DE LAS MASAS FORESTALES EN LA RED DE PARQUES NACIONALES



OBJETIVO

La Red de Seguimiento Fitosanitario de las masas forestales de la Red de Parques Nacionales se inicia en 1986 en el marco de la Red Europea de Daños en los Bosques de Nivel 1, y desde entonces ha evaluado la salud de los bosques mediante el seguimiento de indicadores como defoliación, decoloración y los agentes nocivos que puedan presentarse. Se realiza en 193 puntos ubicados en los 13 parques nacionales que cuentan con importante representación de masas forestales (todos salvo los PPNN de Timanfaya y Tablas de Daimiel).

RESUMEN DE RESULTADOS

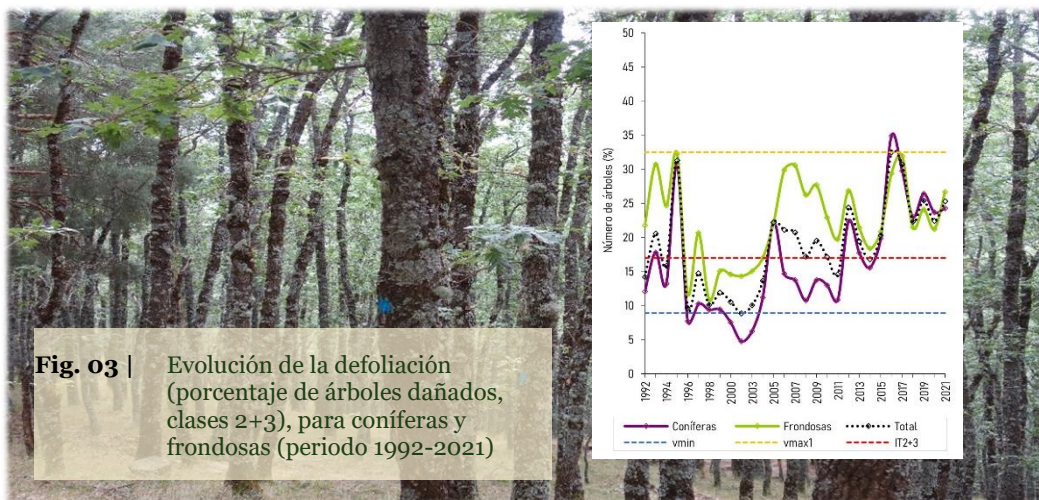
En 2021 se mantiene en valores similares a los de 2019, tras el muy significativo ciclo negativo previo (2016-2017), de los indicadores de vitalidad del conjunto de la masa forestal en seguimiento (principalmente defoliación, decoloración y número de interacciones de agentes nocivos), una situación bastante estable respecto al año precedente y apreciablemente distante de la recogida en 2014.

Datos meteorológicos del año 2021 (AEMET)

El año 2021 fue cálido en general, con una temperatura que queda por encima de la media de referencia entre 0,3 °C (verano) y 0,7 °C (invierno). También se dio una distribución de lluvia relativamente anómala, con un otoño/primavera seco o muy seco y un verano/invierno húmedo. La primavera en concreto resultó la cuarta más seca desde el comienzo de la serie en 1961.

En concreto, destacan por el aumento tan elevado de temperatura respecto a la media el otoño y el invierno. El otoño fue particularmente cálido en Canarias (PPNN Caldera de Taburiente, Teide, Garajonay) y en la mitad occidental de la península (PPNN Monfragüe, Guadarrama, Cabañeros, Doñana, Islas Atlánticas). En cambio, el invierno fue más cálido en el cuadrante noroeste de la península (PPNN Aigüestortes y Ordesa) y en Baleares (PN Cabrera).

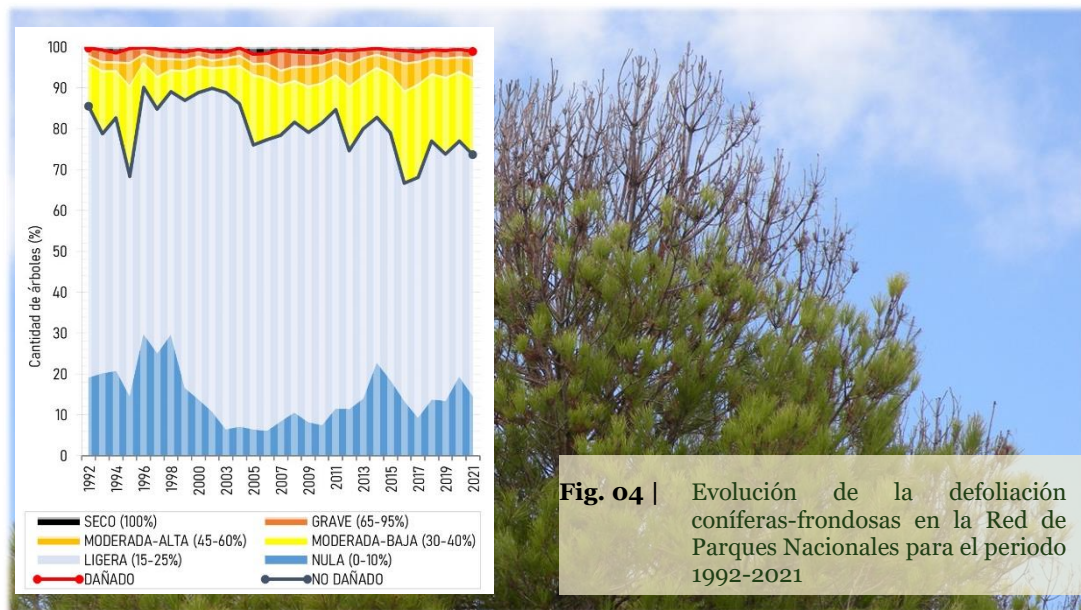
En el conjunto de la serie general (1992-2021) de observaciones de defoliación, aparecen claramente dos ciclos en los que la cantidad de arbolado dañado (AD: defoliación >25%) resulta muy significativa y frecuente: etapas 1993-95 y 2005-19. Estos ciclos tienen en común un acusado y periódico déficit hídrico, junto con la actividad sinérgica de otros agentes bióticos oportunistas.



Los indicadores de salud de las masas forestales muestran que nos encontramos en una etapa negativa con relación a todo el periodo de evaluación, que ha empeorado desde el año 2016. En la región eurosiberiana se encuentran los indicadores de defoliación más bajos de las tres regiones, en un rango tolerable. En cambio, tanto en la región macaronésica como en la mediterránea se mantiene una tendencia al empeoramiento. Aquí aumentan los valores medios y la suma de arbolado dañado, rebasando en ambas regiones la tolerabilidad establecida.

El valor actualizado del indicador de defoliación media general (DM) se estanca en un 24%, incluso aumentando un 3,6% en el periodo 2005-2021. No obstante, la DM actual está considerada de tipo ligero (clase 1: def. 11-25%), después de varias etapas recientes por encima del 26% (clase 2: arbolado dañado), hecho que se contempla como positivo y significativo. La suma de arbolado gravemente dañado (clase 3: def. >60%) desciende levemente: 1,4% (-0,2%).

La tasa de mortalidad general (clase 4: def. 100%) se mantiene en cotas aceptables, aunque aumenta ligeramente: 1,1%, (+0,4%).



En la **región macaronésica**, respecto a los indicadores de defoliación medidos en los puntos de control puede decirse que la situación actual de la masa forestal en general se encuentra bastante estancada respecto al valor de DM (defoliación media, 29%), con todos los indicadores de defoliación por encima de la tolerabilidad establecida. Hay por tanto un empeoramiento que es más evidente en coníferas que en fronosas, destacando el mal estado general de la retama del Teide.

La cantidad de arbolado dañado (def. >25%) en los puntos de control se considera elevada (35%) y es significativamente mayor que la precedente (+5%), pero hay que considerar que también es inferior a la tasa que se tiene por referencia en la región (34%). La mortalidad presente, por su parte, sigue considerándose demasiado elevada (3,1% +1,7%), aunque esta situación es una constante a nivel general en una región sujeta a las desviaciones de clima (sequías y temperaturas elevadas) y a la sucesión de incendios.

En la **región mediterránea** repuntan los daños clásicos derivados de estrés termo-hídrico en todas las formaciones vegetales. En cuanto al indicador de defoliación media (25%) experimenta un ligero repunte (+1,5%) que sin embargo le permite mantenerse dentro de la clase ligera (CL1: def. 11-25%). La cantidad de lo que se considera arbolado dañado (AD: def. >25%) también se ha visto aumentada hasta el 28% de la muestra, viéndose un poco significativo empeoramiento del indicador (+2%) respecto a 2018. Por su parte, la tasa de mortalidad se mantiene bastante relajada en el 0,8%, muy similar a la de 2019 (0,5%). El estrés ambiental reiterado, con un descenso en la pluviometría normal y/o una gran irregularidad, últimamente en combinación con temperaturas anormalmente elevadas, constituye el agente nocivo más perjudicial en el ámbito mediterráneo.

En la **región eurosiberiana** en líneas generales y a diferencia de otros años no aparecen fenómenos extensos relacionados con la falta de lluvia y/o las temperaturas elevadas, siendo comunes en el pasado la falta de frondosidad (persistencia) en coníferas y los procesos de caída anticipada o soflamados en frondosas. Se observa mucha estabilidad respecto a la información precedente (2018) y una situación bastante favorable si se tienen en cuenta tanto los datos previos al importante empeoramiento de 2017 como el índice de referencia utilizado (DM 1992-2018: 21%). La defoliación media (DM) general descende algo (-1,4%) y se mantiene en tipos ligeros y favorables (CL1): 20%. Consecuentemente, desde 2017 la cantidad de arbolado considerado dañado (AD: def. >25%) sigue remitiendo paulatinamente hasta representar solo un 15% actual. Analizando esta serie de datos de defoliación en la región eurosiberiana, se observa una alternancia entre períodos saludables y desfavorables, y una muy ligera tendencia al paulatino empeoramiento



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



OBJETIVO

Esta iniciativa de seguimiento 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 las 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 se ha tenido en cuenta la presencia de las principales especies representadas, así como su ubicación en distintos ambientes con diferentes condiciones ambientales en cuanto a altitud, orientación, composición de la masa (pura y mixta), etc.

RESUMEN DE RESULTADOS

Los resultados ofrecidos a continuación se corresponden con el periodo 2009/2021, 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 metidas, y renovos.

La región mediterránea está representada por el Parque Nacional de Cabañeros. 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, 2021), de diferentes características, influyeron en la aparición y desarrollo de las fases.

Para la zona en seguimiento, 2021 ha sido un año cálido y seco. Mientras que las fases de primavera (brote, flor) se presentan en fechas aproximadamente normales e incluso retrasadas en caso de pinos y fresnos, se repiten los adelantos ya comentados en años previos en las fases de otoño (fructificación, clorosis y caída) de la mayoría de las quercíneas (alcornoque, quejigo y rebollo), así como en pino piñonero. Además, aparecen a finales de este año eventos fenológicos considerados raros, aunque no inéditos: floraciones muy tardías en encina y fresno.

En la región eurosiberiana encontramos el Parque Nacional de los Picos de Europa. A diferencia de la región mediterránea, la información fenológica disponible obtenida de las especies en seguimiento en Picos de Europa en general presenta 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 2021, en comparación con las referencias disponibles, el régimen de precipitación ha resultado escasa, mientras que, en cuanto a temperaturas, de nuevo nos hallamos ante un periodo anormalmente cálido, con un invierno tibio y un verano e inicio del otoño calurosos y relativamente poco lluviosos.

Salvo excepciones, parece constatarse a partir de 2015 una significativa tendencia al adelanto tanto de las fases tempranas (brotación) como de los signos otoñales (decoloración y caída) en comparación con los primeros años de estudio de las especies tanto de la región eurosiberiana como mediterránea.

La región macaronésica está representada por el Parque Nacional del Teide. 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 para el 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, bien por estrés ambiental, bien por daños concretos (fisiopatías e insectos).

En el periodo 2021 la climatología vuelve a resultar desfavorable, con una primera mitad del año relativamente normal en términos termoplumiométricos (primavera algo cálida, aunque aceptable en lluvia), sucedida por un verano y un otoño cálidos y secos en su totalidad. La aparición de acícula en pino canario se produce, de media, de forma más temprana en los últimos años (2015-2021), 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 2021, 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.

Árbol Técnicos

Región mediterránea: En 2021 adelantos en las fases de otoño de alcornoque, quejigo y rebollo y de la pérdida foliar en quejigo, rebollo y fresno

Región eurosiberiana: señalarse anticipos generalizados tanto en las fases tempranas (brotación) como en las tardías (fructificación, decoloración y caída)

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

SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES



OBJETIVO

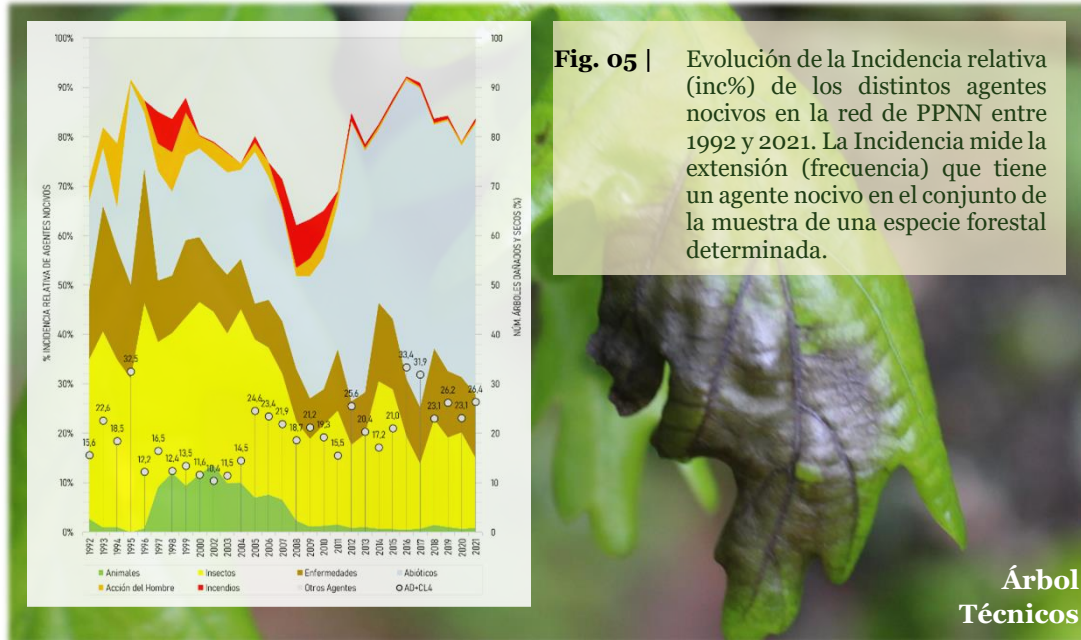
La presente iniciativa tiene como objetivo el seguimiento de los cambios en la vegetación en determinadas parcelas ligadas a la Red de seguimiento fitosanitario en la Red de Parques Nacionales. Se realiza la medición anual de parámetros relacionados con el estado de conservación de especies indicadoras, de forma que se identifiquen los potenciales cambios en las comunidades y especies que puedan atribuirse a perturbaciones climáticas en el actual contexto de cambio global.

El seguimiento de especies indicadoras se realiza en 68 parcelas, siendo necesario que en ellas estén representados al menos 30 ejemplares de alguna de las 18 especies indicadoras, que pueden agruparse en arbustivas (*Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum* y *Spartocytisus supranubius*), coníferas (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Pinus halepensis*, *Pinus canariensis*, *Pinus uncinata* y *Abies alba*), árboles planifolios (*Arbutus unedo*, *Fagus sylvatica*, *Laurus novocanariensis* y *Persea indica*) y quercíneas (*Quercus suber*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*).

RESUMEN DE RESULTADOS

Desde 2005 se vienen observando desviaciones periódicas de la meteorología local que en alguna ocasión han resultado puntualmente graves (2012, 2016 y 2019), basadas en una menor precipitación y el aumento de las temperaturas medias. La recurrencia de estas circunstancias, en sinergia con otros factores abióticos y bióticos, tanto crónicos como cíclicos, episódicos o en aumento, deriva en un deterioro apreciable, incluso decaimiento, de distintas especies en zonas concretas de su área de distribución actual donde pueden no encontrar los requerimientos ecológicos necesarios para su correcto desarrollo.

En general, tras un ciclo de empeoramiento de la situación fitosanitaria en 2016 que mejoró ligeramente desde 2017 hasta 2019. Este 2021 la situación meteorológica vuelve a resultar desfavorable, ya que ha sido un año cálido o muy cálido y con una distribución de lluvia relativamente anómala. Por ello, los datos recogidos en cuanto al indicador de defoliación media (DM) vuelven a empeorar en términos generales, aunque sin llegar a los niveles de 2016.



Las condiciones meteorológicas correspondientes al período hidrológico actual destacan sobre todo por la distribución anómala de las precipitaciones, concentradas en invierno y verano que han resultado en un otoño/primavera seco. Con algunas salvedades (región atlántica), 2021 también resulta un año muy cálido, con temperaturas por encima de los valores medios anuales de referencia, especialmente en el otoño e invierno.

Respecto al seguimiento de especies indicadoras de cambio global, realizado a través de los puntos de control de la Red de Daños Forestales en Parques Nacionales, y centrándose en los **aspectos fitoclimáticos** como parte fundamental de esta evaluación, se viene constatando que la información relativa a los indicadores de salud valorados en este trabajo es en bastantes especies obstinadamente peor en los subtipos fitoclimáticos extremos inferiores donde, en relación con las zonas que ocupan en la actualidad, encuentran temperaturas más altas y menor precipitación. Esta situación se viene observando en buena parte de las especies arbóreas en seguimiento (abeto, rebollo, alcornoco, sabina), así como en alguna arbustiva (rododendro). En arbustos de la región mediterránea destaca el significativo aumento de la herbivoría de animales en situaciones de estrés ambiental y consecuentemente de los daños asociados, que pueden llegar a ser graves en el caso de labiérnago y lentisco.

Por su parte, la situación del resto de especies es más variable según las campañas, no pudiéndose establecer conclusiones fitoclimáticas claras de diferencias entre subtipos (haya, roble albar, encina, madroño y labiérnago). En el caso del pino negro y del boj, se pueden encontrar algunos casos en los que la especie se encuentra peor en el subtipo extremo superior, aunque este hecho parece condicionado por otros factores como la escasez de suelo, la edad de las muestras y el grado de insolación.

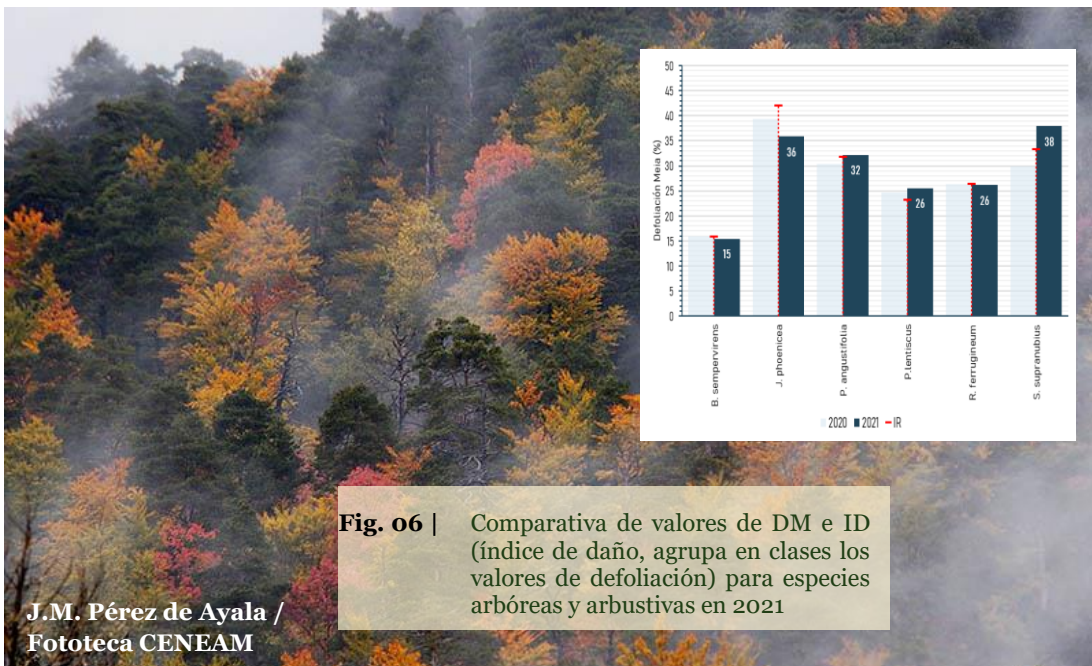
Respecto a pino carrasco y a las especies representadas en Canarias (pino canario, loro y retama del Teide), sin adscripciones fitoclimáticas variables o definidas, puede concluirse que los pinos

se resienten por el incremento general de la xericidad, con un empeoramiento muy significativo de *P. halepensis* a causa de infecciones fúngicas adicionales al estrés ambiental, entre otros. En el caso de *L. novocanariensis*, esta especie mantiene su habitual estabilidad dentro de un contexto general aceptable en los puntos de control. *S. supranubius* mantiene un porcentaje elevado de casos graves y aumenta significativamente su mortalidad.

Atendiendo al indicador de **defoliación media** relativo a 2021 (DM), en el caso de las especies forestales arbóreas indicadoras en seguimiento, este presenta elevados niveles medios (DM>25%) en el caso de madroño, sabina, pino carrasco, alcornoque y encina en la región mediterránea; y de pino canario y retama del Teide en la macaronésica. Si bien la evolución de DM en 2021 es desfavorable en casi todas las especies, solamente este avance puede calificarse de significativo en el caso del madroño (+30%).

Para las **especies arbustivas** en seguimiento, los resultados de 2021 muestran empeoramientos en los indicadores utilizados, por causa fundamental de las peores condiciones pluviométricas del periodo y las elevadas temperaturas generales.

Por especies, destaca el grave deterioro de la retama del Teide sustentado por el reiterado déficit hídrico sobre el que intervienen distintos agentes nocivos, aunque últimamente la situación es algo mejor de la acostumbrada en términos de DM, si bien la mortalidad acumulada y el resto de indicadores de vigor distan considerablemente de lo que se pueda considerar correcto.



SEGUIMIENTO DE LEPIDÓPTEROS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES



Francisco Heras Hernández / Fototeca CENEAM

OBJETIVO

Los trabajos para la definición de protocolos comunes de seguimiento de lepidópteros en la Red de Parques Nacionales comenzaron en 2016 en los 11 parques nacionales de la Península y Baleares, y en 2019 se incorporaron a esta iniciativa de los cuatro parques nacionales canarios.

Los lepidópteros son excelentes bioindicadores de los cambios ambientales que afectan a los ecosistemas. Las mariposas se encuentran entre los primeros grupos faunísticos que sufren y reaccionan ante cambios o variaciones en la climatología, así como a la transformación o alteración del hábitat, debido en gran parte a sus cortos ciclos vitales.

El objetivo de esta iniciativa es incrementar el conocimiento sobre las mariposas diurnas ibéricas, detectar prematuramente cambios en los ecosistemas en función de variaciones observadas en sus poblaciones, principalmente como indicativos de la pérdida global de biodiversidad y del cambio climático, y aumentar la comprensión sobre las dinámicas poblacionales que siguen sus colonias, a través de la implantación de una red de seguimiento mantenida en el tiempo.

RESUMEN DE RESULTADOS

La metodología empleada ha seguido las recomendaciones del *Butterfly Monitoring Scheme* (BMS), por lo que, además, los datos obtenidos han sido integrados en esta red de estudio de mariposas en el ámbito europeo.

En 2021 han participado un total de 15 parques en el programa de seguimiento de lepidópteros en la Red de Parques Nacionales. Tan solo el nuevo PN de la Sierra de las Nieves no participó aunque se encuentra en proceso de incorporación al programa. El número de estaciones activas ha sido de 67, tres más que en 2020. El número total de visitas realizadas en los recorridos ha sido de 729, un incremento del +19,1% con respecto al año anterior, y del +14% con respecto a la media de visitas del periodo 2016-2020.

El número de mariposas contabilizadas en 2021 ha sido de 43.013 ejemplares. Esta cifra supone un incremento del +55,7% con respecto al año 2020 y del +39,6% con respecto a la media

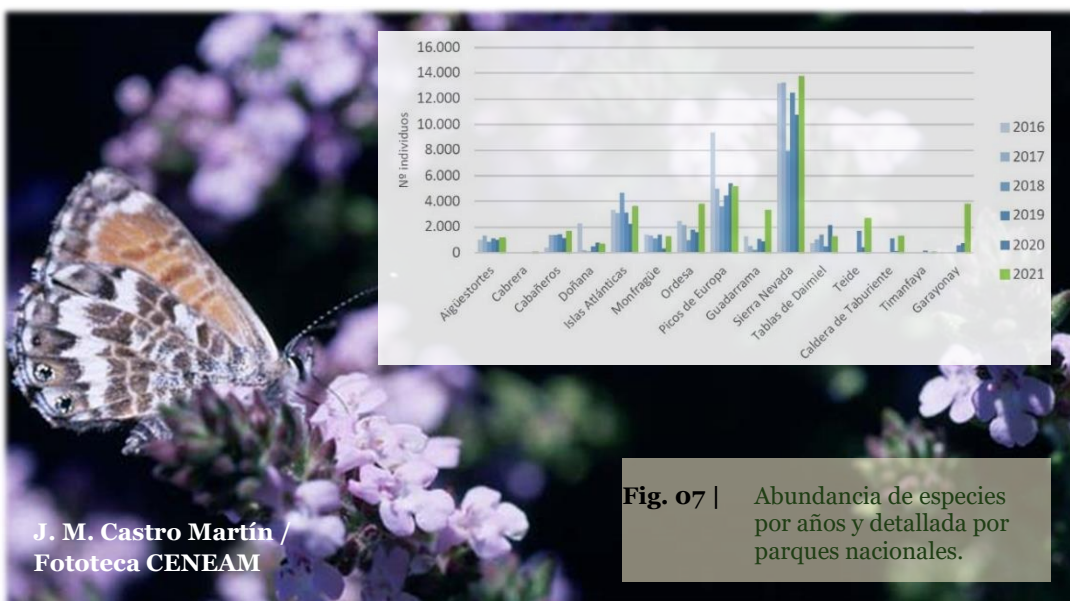
del periodo 2016-20. Un total de 41.786 ejemplares (97,1%) fueron identificados a nivel de especie, lo que supone una mejora porcentual de 4,4 puntos con respecto al año 2020. 851 ejemplares fueron identificados a nivel de género (6,2%), 277 a nivel de familia (0,6%). 99 individuos no pudieron ser determinados y se asignaron a la categoría *Lepidoptera indet.* (0,2%).

El parque con una mayor abundancia relativa de ejemplares fue Sierra Nevada (31,9%), seguido por Picos de Europa (12,0%) y Garajonay (8,8%). El aumento de abundancia relativa en Garajonay desplaza al parque de Islas Atlánticas a la quinta posición.

Todos los parques registraron una abundancia mayor con respecto al año anterior con la excepción de Doñana, Picos de Europa y Tablas de Daimiel. El mayor incremento en abundancia se da en los parques canarios (Caldera de Taburiente, Garajonay y Teide), relacionada con un aumento también en el esfuerzo de muestreo. Si se comparan los datos de 2021 con respecto a la media del periodo 2016-19, los descensos se producen en Cabrera, Timanfaya, Picos de Europa y Doñana.

El número de especies de mariposas diurnas detectadas en el conjunto de la Red de Parques Nacionales durante 2021 fue de 180 especies. En 2021 se han detectado dos especies nuevas al programa de seguimiento provenientes de los parques canarios: *Euchloe eversi*, considerada hasta recientemente una subespecie de *E. belemia*, presente en los recorridos del Teide desde 2020; y *Euchloe charlonia*, encontrada en Timanfaya. La riqueza acumulada en el programa de seguimiento es de 196 especies, el 78,4% de las presentes en España. El parque nacional con una mayor riqueza de especies fue Picos de Europa (107), seguido de Sierra Nevada (97) y Ordesa (87), siguiendo el orden habitual en los últimos años.

Por especies, la más abundante en 2021, al igual que en 2020 fue *Pieris rapae* (12,5%), seguida por *Cyclus webbianus* (5,5%) y *Lysandra coridon* (5,1%). *P. rapae* es una especie generalista que habitualmente se encuentra entre las más abundantes del estudio. Por otro lado, *C. webbianus* es una especie endémica de Canarias, por lo que sorprende que se trate de la segunda especie más abundante y denota el incremento en el esfuerzo de muestreo hecho en el archipiélago canario. En el caso de *L. coridon*, su ascenso hasta el tercer lugar se debe a los elevados e inusuales números registrados en Ordesa.



J. M. Castro Martín /
Fototeca CENEAM

Fig. 07 | Abundancia de especies por años y detallada por parques nacionales.

SEGUIMIENTO DE AVES COMUNES INVERNANTES Y REPRODUCTORAS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES



OBJETIVO

El objetivo principal de esta iniciativa es analizar la evolución de las especies de aves comunes, reproductoras (SACRE) e invernantes (SACIN), presentes en la Red de Parques Nacionales como indicador del estado de la biodiversidad en la Red de Parques Nacionales.

A medio y largo plazo esta actividad permite establecer, a nivel de parque en su conjunto, por hábitat y por tipos de parques (mediterráneos, alta montaña, etc.): tendencias de la abundancia de cada especie (de sus poblaciones), tendencias de la riqueza (nº especies), índices de biodiversidad y comparar esas tendencias con las obtenidas en seguimiento de mayor ámbito geográfico (nacional o en entornos).

Se utiliza la metodología de seguimiento de aves reproductoras, SACRE, e invernantes, SACIN, que SEO/BirdLife viene realizando desde 1996 y 2008/2009 a nivel estatal. En la Red de Parques Nacionales, los recorridos o estaciones de muestreo fueron diseñados también por SEO/BirdLife. El esfuerzo de muestreo empleado en la definición de los puntos de escucha y de los transectos se ha realizado de manera proporcional a la superficie de cada parque y, a su vez, a la superficie de cada tipo de hábitat. Los seguimientos en la Red comenzaron con SACIN 2011/2012.

La información obtenida se podrá comparar con indicadores equivalentes tanto en el entorno de los parques nacionales como en el conjunto del territorio nacional.



RESUMEN DE RESULTADOS

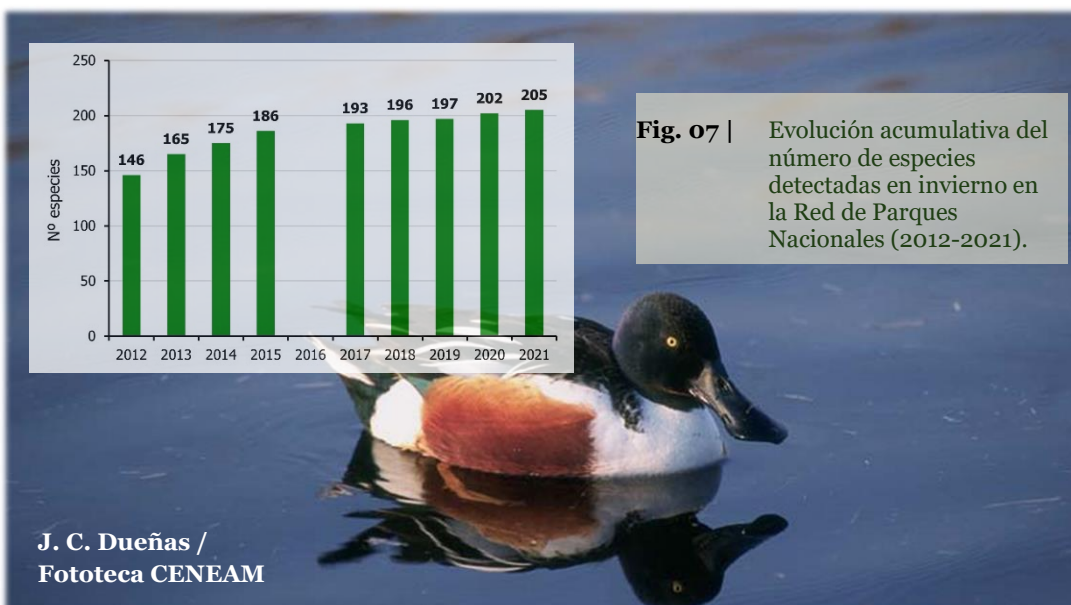
En 2021 se han realizado los muestreos de campo (invierno y primavera) de esta iniciativa de seguimiento de aves comunes reproductoras e invernantes.

Los **muestreos de invierno** se organizan en itinerarios, cada uno de los cuales está constituido por 8 recorridos en los que el ornitólogo, desplazándose a pie, registra todas las aves vistas u oídas durante 15 minutos (la distancia recorrida se sitúa entre 500 y 700 metros dependiendo de las condiciones del terreno). El número de itinerarios dentro de cada parque se ajusta en función de la superficie y de la variación de sus hábitats.

Considerando conjuntamente los muestreos invernales en los distintos parques nacionales se han contabilizado un total de 146 especies de aves distintas. El número total de ejemplares en el conjunto de la Red de Parques Nacionales ascendió a 19.768 individuos. Nuevamente el P.N. de Doñana constituyó el enclave protegido con el mayor número de ejemplares censados (principalmente por la detección de concentraciones de anátidas) mientras que el P.N. de Garajonay obtuvo los valores más bajos.

Considerando los valores de biodiversidad (que tiene en cuenta tanto el número de especies como la equidad en su abundancia relativa) el parque nacional con mayores índices correspondió de nuevo al P.N. de Doñana, siendo el P.N. del Teide el espacio con índices más bajos. La biodiversidad estimada para el conjunto de la red de parques nacionales se estimó en 5,57.

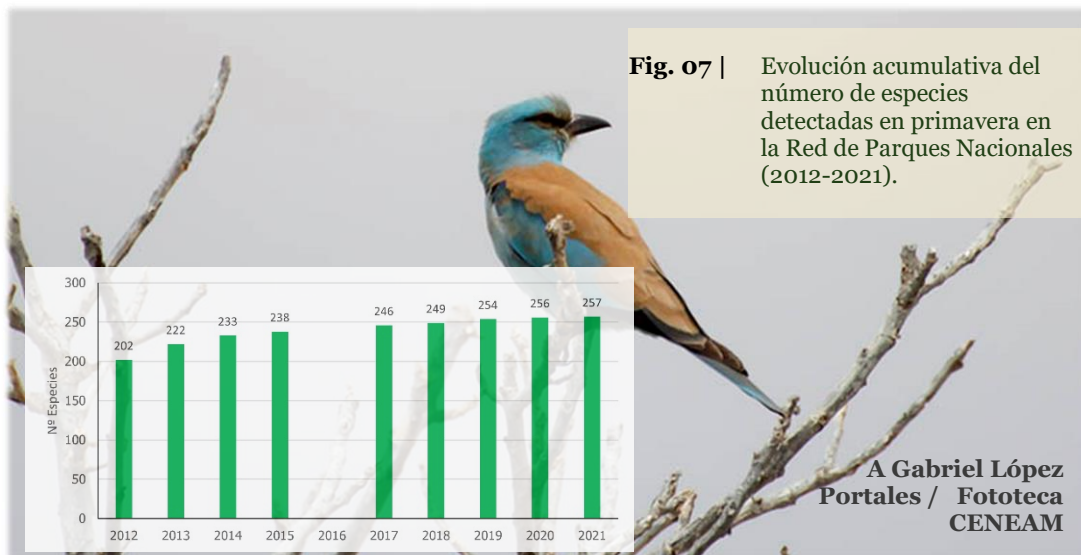
No obstante, las diferencias entre parques nacionales deben tomarse como meramente orientativas ya que existen diferencias notables entre unos y otros tanto en aspectos como el tipo de hábitat como en la intensidad de los muestreos.



Los **muestreos de primavera** se organizan en itinerarios, cada uno de los cuales está constituido por 20 estaciones o putos de muestreo, separados entre sí idealmente al menos un kilómetro. En cada estación el ornitólogo registra todas las aves vistas u oídas durante 5 minutos. El número de zonas de muestreo dentro de cada espacio protegido no fue el mismo, sino que se ajustó en función de la superficie ocupada por cada parque.

Considerando conjuntamente los muestreos primaverales de los distintos parques nacionales se han contabilizado un total de 21.660 ejemplares de aves pertenecientes a 205 especies distintas. La especie más abundante ha sido la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) con 2.406 individuos seguida del pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*; 1.244 ind.). Ambas especies se encontraron también entre las más abundantes durante la primavera del pasado año. Del total de especies registradas, ocho están consideradas como *En Peligro de Extinción* por el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA; RD139/2011) mientras que otras ocho están amparadas bajo la categoría de *Vulnerables*.

El Parque Nacional de Doñana constituye el enclave con mayor número de especies e individuos observados. Se han contabilizado más de 90 especies y cerca de 4.000 ejemplares, un número bastante alejado del resto de parques. Por el contrario, las áreas protegidas situadas en el archipiélago canario son las que muestran números más bajos de especies, de ejemplares e índices de biodiversidad. Como comentábamos anteriormente, esta comparativa no resulta adecuada puesto que no se ha realizado un mismo esfuerzo muestral en todos ellos ni existe equivalencia de hábitats, etc.



SEGUIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE LOS ECOSISTEMAS (TELEDETECCIÓN) REMOTE



OBJETIVO

REMOTE (Monitoreo de la Red de Parques Nacionales mediante Teledetección) es un sistema de seguimiento del funcionamiento de los ecosistemas mediante técnicas de teledetección que permite obtener información de manera semiautomática sobre el funcionamiento de los sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales. Se incorporó a las iniciativas de seguimiento en el año 2017, y, hasta la fecha, principalmente se ha utilizado para informar sobre los índices de verdor de la vegetación (IV) y relacionarlos con la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas analizando la variación de la productividad primaria, la estacionalidad y la fenología. Inicialmente los datos del satélite MODIS (con una resolución espacial de 250 x 250 metros, datos cada 16 días y una serie histórica desde 2001), y más recientemente se han incorporado datos de los satélites LANDSAT (30 x 30 m, con el análisis en marcha en 2019) y SENTINEL 2 (10 x 10 m, comenzándose a utilizar al ser su serie histórica mucho más corta). De este modo, se obtiene información sobre las condiciones de referencia, las tendencias y las anomalías de la productividad primaria, la estacionalidad y la fenología en la Red de Parques Nacionales.

El sistema REMOTE, desarrollado en el OAPN en colaboración con las universidades de Almería y Granada, utiliza en la actualidad este parámetro de seguimiento (productividad primaria) para la superficie terrestre de la Red de Parques Nacionales.

Otra línea en la que está comenzando a trabajar REMOTE es la incorporación de información sobre clorofila y temperatura superficial del agua en la superficie marina de la Red de Parques Nacionales, a partir de productos ofrecidos en el marco del programa Copernicus, y como tercera línea de trabajo se están realizando las primeras aproximaciones de aplicabilidad de los productos y servicios del programa Copernicus, que utiliza satélites SENTINEL.

RESUMEN DE RESULTADOS

REMOTE ha estado operativo a lo largo del año 2021. El principal cambio es que además de los datos históricamente utilizados provenientes del satélite **MODIS** (actualización cada 16 días), se han sumado los datos del satélite **LANDSAT** y de la constelación **Sentinel 2** y el **Servicio de Vigilancia Ambiental Marítimo (CMEMS)** del programa COPERNICUS de la Unión Europea. El sistema REMOTE produce un conjunto de mapas y gráficos de tendencias y anomalías, en el periodo comprendido entre el año de inicio de cada serie de imágenes hasta la actualidad. Cada grupo de imágenes se actualiza en base a su periodo de revisita y los indicadores ecológicos se generan trimestralmente. La colección de datos y productos se encuentran publicados en el visor web de la Red de Parques Nacionales de España, siendo ésta una herramienta útil para la navegación y visualización de la cartografía generada. Actualmente, la información en el visor está disponible anualmente, aunque se está trabajando para actualizar la información mensualmente.

La evaluación de las condiciones de referencia para el periodo 2001/2021 y las anomalías (observaciones que no siguen un patrón esperado) en el año 2021 se presentan para los parques agrupados por región biogeográfica, ya que en la sucesión de resultados puede comprobarse cómo la dinámica de la productividad primaria en los parques nacionales difiere según la región biogeográfica en la que se encuentren, y desglosados para cada parque.

La dinámica estacional de los parques pertenecientes a la región alpina (Ordesa y Aigüestortes) está determinada por la temperatura, con la estación de crecimiento claramente centrada en el verano, y que se alarga desde finales de abril hasta finales de octubre. Algo similar ocurre en los de la región atlántica (Picos de Europa e Islas Atlánticas), aunque en este caso la estación de crecimiento alcanza el máximo al final de primavera, casi un mes antes que en la región alpina.

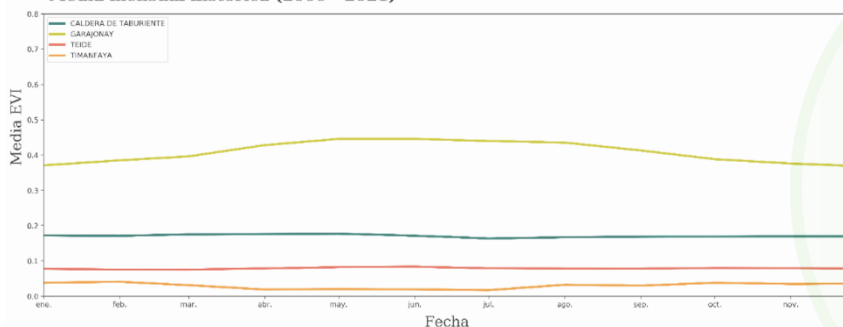
Los parques mediterráneos (Guadarrama, Monfragüe, Cabañeros, Tablas de Daimiel, Cabrera, Sierra Nevada, Sierra de las Nieves y Doñana) presentan una mayor variabilidad, determinada por el gradiente altitudinal y latitudinal y la presencia de humedales: a bajas altitudes el control principal de la estacionalidad viene dado por la sequía de verano, y en alta montaña por la temperatura. Esto hace que tanto la estación de crecimiento como el comportamiento estacional cambie de unos parques a otros, e incluso dentro del mismo parque. Los parques nacionales de humedales (Tablas de Daimiel y Doñana) muestran una dinámica estacional con dos picos de actividad, uno al principio de la primavera (finales de marzo-abril), y otro a comienzos de septiembre, aunque este último es menor. En los parques nacionales de Guadarrama, Cabañeros y Sierra Nevada la estación de crecimiento alcanza su máximo entre el final de la primavera y el inicio del verano, en los meses de mayo y junio, mientras que en Monfragüe se alcanza al principio de la primavera. En todos los casos se produce un decaimiento de la actividad durante el verano, coincidente con la sequía estival y las altas temperaturas, aunque en los casos de parques montañosos como Guadarrama y Sierra Nevada este fenómeno es más acusado en las zonas más bajas.

Los parques macaronésicos (Timanfaya, Teide, Taburiente y Garajonay) no muestran estacionalidad. Aunque el verano no sea lluvioso, los vientos alisios aportan humedad por debajo del mar de nubes y sequedad por encima, lo que parece contribuir a que los ecosistemas mantengan un nivel de actividad constante a lo largo del año. Las diferencias en la productividad

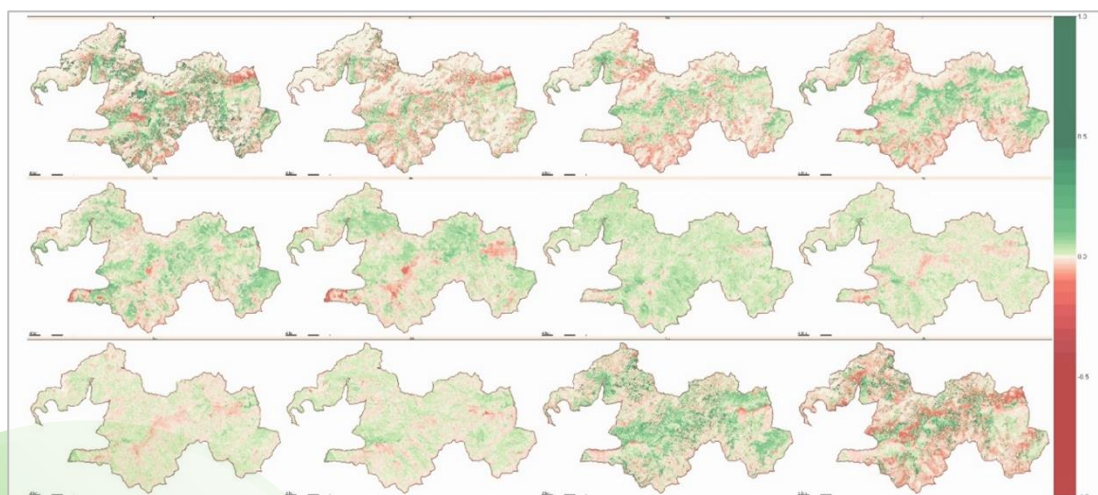
están determinadas fundamentalmente por los vientos alisios, ya que los que reciben la influencia de la humedad de océano (Garajonay) son los más productivos. Timanfaya, al no tener apenas cobertura vegetal, es el que muestra una menor productividad de todos los parques nacionales de la red.

Anualmente se publican los informes de resultados correspondientes, que pueden consultarse en la web de la Red de Parques Nacionales. Los informes incluyen una evaluación a nivel de región biogeográfica (con patrones regionales y comparativas entre parques) y resultados para cada parque nacional en forma de gráficos y mapas.

REGIÓN MACARONÉSICA
Dinámica del índice de verdor -EVI- de imágenes Landsat.
Media mensual histórica (2000 - 2021)

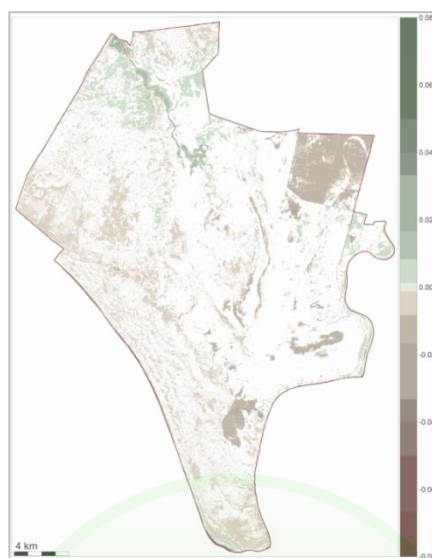


Dinámica estacional del verdor de la vegetación (EVI medio) a lo largo del periodo 2001-2020 de los parques de la región Mediterránea. Da una idea del vigor promedio de la vegetación en las fechas seleccionadas de la serie temporal. A mayor valor, más actividad de la vegetación, y viceversa.

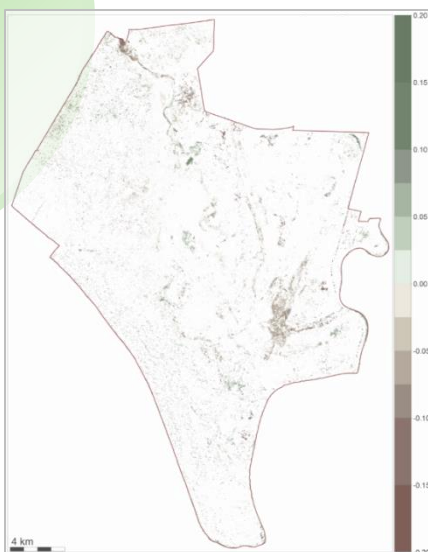


La dinámica estacional del verdor de la vegetación (EVI medio) a lo largo del periodo 2001-2021 puede usarse para describir las condiciones de referencia del funcionamiento ecosistémico de los parques, ya que para cada mes se observan las anomalías de productividad (positivas o negativas) respecto a los valores medios del periodo.

La tendencia observada en la **producción primaria** se estima a partir de la pendiente que describen los valores del EVI/NDVI medio anual. Muestra la tendencia del verdor en la serie temporal.



La **fenología del verdor de la vegetación** (fecha en la que se alcanza el valor máximo del índice de vegetación (EVI/NDVI)) en un año promedio de toda la serie temporal, nos indica en qué momento del año es más frecuente tener el máximo de verdor.



La **producción primaria** (valor medio del índice de vegetación seleccionado de un año promedio representativo de la serie temporal) da idea del vigor de la vegetación en el año promedio de la serie. La **estacionalidad en el verdor de la vegetación** informa de cuánto varía la actividad de la vegetación en el año promedio de la serie temporal.