

# 2014-2018

## Informe del Programa Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera



Secretaría Programa MaB en España

## CONTENIDO

1. PRÓLOGO .....	1
1.1. Ciencia Ciudadana en Reservas de la Biosfera .....	3
1.2. Fenosfera: Programa de Seguimiento Fenológico en la Red Española de Reservas de la Biosfera .....	4
2. EVOLUCIÓN DE FENOSFERA .....	6
3. DIFUSIÓN .....	7
3.1. Página web .....	7
3.2. Boletín Fenosfera .....	7
3.3. Folletos y pegatinas.....	8
3.4. Videos.....	8
4. ACTIVIDADES .....	9
4.1. Formativas y participativas .....	9
4.2. Seminarios y congresos .....	10
4.3. Grupos científicos.....	10
4.4. Premios Fenosfera.....	11
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	12
5.1. Mapa y participación de los voluntarios .....	12
5.2. Evolución del número de colaboradores .....	12
6. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	14
6.1. Evolución del número de registros .....	14
6.2. AVES .....	16
6.3. VEGETALES .....	18
6.4. INVERTEBRADOS .....	19
7. CONCLUSIONES .....	21
8. AGRADECIMIENTOS.....	22



## 1. PRÓLOGO

El Programa Persona y Biosfera (conocido como Programa MaB, por sus siglas en inglés) es un Programa Intergubernamental creado en la Conferencia General de la UNESCO en el año 1970. Para la aplicación de sus recomendaciones sobre el territorio se creó la figura de Reserva de la Biosfera (RB).

Las Reservas de la Biosfera son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, que deben cumplir con tres funciones complementarias: una función de conservación para proteger los recursos genéticos, las especies, los ecosistemas y los paisajes, una función de desarrollo económico y humano sostenible, y una función de apoyo logístico para respaldar y alentar actividades de investigación, educación y de observación permanente encaminadas a la conservación. La Red Mundial de Reservas de la Biosfera se inició en 1976. En España, la Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) se inició en 1977.

Sin duda, uno de los mayores retos a los que se enfrentan la sociedad y los ecosistemas actualmente es el cambio climático. En el Plan de Acción de Madrid, que definió la estrategia del Programa MaB para el periodo 2008-2013, se resaltó el papel de las Reservas de la Biosfera como lugares idóneos para “buscar y probar las soluciones a los desafíos del cambio climático, así como monitorear los cambios como parte de una red global”.



Más recientemente, en el marco del II Congreso Español de Reservas de la Biosfera, celebrado en septiembre de 2017 en Ordesa-Viñamala, se aprobó el Plan de Acción para la Red Española



de Reservas de Biosfera 2017-2025. Este documento establece entre sus directrices principales, la necesidad de reconocer estos lugares como modelos que contribuyen a la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas entre los cuales hay un mandato expreso para implementar acciones colectivas urgentes para encarar el Cambio Climático (ODS 13).

Consecuentemente en el Plan de Acción de Ordesa-Viñamala se considera como objetivo para la RERB el desarrollo de investigaciones y programas de seguimiento en relación con el cambio climático y sus impactos sobre los procesos ecológicos en las reservas. Uno de los indicadores descritos para la evaluación de la consecución del citado objetivo es el número de reservas que han participado en el Programa de seguimiento fenológico de la RERB.

En España, uno de los países con mayor biodiversidad de la Unión Europea, y el que posee el mayor número de endemismos, se espera que el cambio climático produzca, entre otros, cambios fenológicos en las poblaciones de diferentes especies silvestres, con adelantos o retrasos en el inicio de su actividad: migraciones, reproducción, etc. Pero también se esperan cambios en las labores de las especies cultivadas y en las épocas de siembra, cosecha, recolección, etc.

En su calidad de laboratorios de ensayo de enfoques interdisciplinarios orientados a lograr el desarrollo sostenible de estos territorios y a consolidar modelos de desarrollo sostenible aplicables a otros lugares, las Reservas de la Biosfera y, en concreto, la Red Española de Reservas de la Biosfera, constituye el marco ideal para llevar a cabo una iniciativa innovadora como es este Programa de Seguimiento Fenológico.

El Organismo Autónomo Parques Nacionales, coordina el desarrollo del Programa MaB en España. Entre otras acciones encaminadas a la dinamización de la Red Española de Reservas de la Biosfera, realiza acciones de capacitación y formación para los gestores de estos lugares y sus habitantes. Como una de estas acciones, en este caso muy ligada a la investigación en las Reservas de la Biosfera, surge el Programa “Fenosfera”: Seguimiento Fenológico en la Red Española de Reservas de la Biosfera.



## 1.1. Ciencia Ciudadana en Reservas de la Biosfera

Se entiende por ciencia ciudadana la investigación científica llevada a cabo por una suma de colaboradores. Estos serán en su totalidad o en parte científicos y profesionales junto a gente común que aporta su esfuerzo de forma voluntaria.

Aunque el término “ciencia ciudadana” (citizen science) es relativamente nuevo, las aportaciones de voluntarios para la toma de datos ambientales vienen de antiguo. En Reino Unido, la British Trust Ornithology lleva recolectando datos de aves mediante observadores voluntarios desde los años 30 del siglo pasado. Sin embargo, en los últimos años, los avances tecnológicos han permitido aumentar enormemente la capacidad de los voluntarios de recolectar datos que pueden resultar muy útiles para la ciencia. Ello ha permitido asimismo aumentar en gran medida el número de proyectos de ciencia ciudadana desarrollados por voluntarios ajenos al mundo científico.

La ciencia ciudadana puede tener grandes ventajas: De una parte, propone resultados científicos difíciles de conseguir por otros medios teniendo en cuenta la gran cantidad de datos obtenidos y la homogeneidad de criterios para su recolección y análisis. Por otro lado, contribuye a sensibilizar a la población ampliando el interés de los ciudadanos por el medio ambiente y el descubrimiento en general de la naturaleza.

Fenosfera se ha articulado como un Programa de Ciencia ciudadana que pretende cultivar la pasión por el estudio y la observación de la naturaleza como base del conocimiento y del



método científico a la vez que se fomenta la vocación y el compromiso voluntario, especialmente entre los más pequeños, para participar en este proceso científico de observación y descubrimiento.

Podríamos resumir la ciencia ciudadana en dos frases: “Educar al científico dentro de cada ciudadano” y “Educar al ciudadano dentro de cada científico”.

## **1.2. Fenosfera: Programa de Seguimiento Fenológico en la Red Española de Reservas de la Biosfera**

El "Programa de seguimiento fenológico de la RERB de la Biosfera" consiste en realizar un seguimiento continuado de especies comunes de fauna y flora en las reservas de la biosfera, con el fin de analizar cambios a largo plazo (adelantos o retrasos) de las fechas en las que tienen lugar los diferentes hechos biológicos que caracterizan a las especies estudiadas: migraciones, floraciones, reproducción, etc.

A través de la visibilización de los valores ambientales propios de cada espacio y su puesta en común con el resto de Reservas participantes en el programa, se pretende alcanzar la identificación de las poblaciones locales con sus valores naturales, potenciando una identidad local que sirva de vehículo para la sensibilización sobre la problemática del cambio climático y motive la participación en su seguimiento.

Por tanto, los objetivos básicos del Programa son fomentar la participación ciudadana, sensibilizar sobre un problema global de primer orden, a medio plazo poder proporcionar datos a científicos que contribuyeran a valorar el impacto de este fenómeno sobre la biodiversidad y, por último, poder ofrecer al Gestor de las Reservas de la Biosfera una valiosa información a tener en cuenta en la planificación del espacio protegido.

Se trata de un programa innovador al basarse en la aplicación de indicadores simples, sencillos y fácilmente reconocibles por un público no especializado para la detección de los efectos del cambio climático. Otro aspecto fundamental es la participación activa de la población local en el programa, colaborando de forma directa en la recogida de información para evaluar los efectos causados por el cambio climático sobre la biodiversidad. Por tanto, este proyecto se plantea como una iniciativa para vincular ciencia y sociedad mediante la aplicación práctica de la investigación científica por la población local.

Actualmente, se reconoce el estudio de la fenología como uno de los principales indicadores relacionados con el efecto del cambio climático. Existe un cúmulo de evidencias y numerosos trabajos científicos donde se menciona un cambio temporal en la fenología de varias especies de plantas, aves e insectos en las últimas décadas.

Así, la Secretaría del Comité Español del Programa MaB, pretende por un lado que los habitantes de las reservas de la biosfera conozcan las especies que habitan su reserva y por



otro, fomentar la participación ciudadana en la lucha contra el cambio climático. Es clave la concienciación sobre los fenómenos ambientales que están afectando al planeta y a su repercusión en la biodiversidad de las reservas. De esta forma se contribuirá a poner en marcha procesos de sensibilización que generen un cambio de hábitos en el uso racional y sostenible de los recursos disponibles. Es una forma de concienciar a los ciudadanos y de hacer ciencia ciudadana.

Este informe recoge las actividades, principales resultados y conclusiones del Programa Fenosfera durante los años 2014 a 2018. Ha sido posible principalmente gracias a la labor que los usuarios, voluntarios y colaboradores realizan en las actividades de observación y recogida de datos.



J.M. Reyero / CENEAM - MMA



## 2. EVOLUCIÓN DE FENOSFERA

El Programa tiene sus inicios en 2010 cuando el Instituto de Ecología de Jalapa (México) en el marco de la Red de Reservas de la Biosfera de Iberoamérica y El Caribe (IberoMaB) inicia la experiencia “*La diversidad de las Reservas de la Biosfera de Iberoamérica y El Caribe ante el cambio climático*” que proponía una metodología en la que se primara la participación y sensibilización de la población como elemento clave en la generación de información sobre el fenómeno de cambio climático. Se trataba de un proyecto piloto que se desarrolló en las reservas de la biosfera de Los Tuxtlas y Metzabok (México); Reserva Maya (Guatemala); y Sierra del Rosario (Cuba).

Esta experiencia de la Red IberoMaB sentó las bases de lo que sería el Programa Fenosfera.

Así en el año 2011, la Secretaría MaB se plantea comenzar el Programa en España y lanza una consulta a las reservas sobre su interés en participar.

Un total de 26 reservas de la biosfera respondieron afirmativamente. Entre 2012 y 2013 se diseñó el Programa con el principal objetivo de evaluar en la Red de Reservas de Biosfera Españolas, a través de estudios fenológicos, los efectos del cambio climático. Se pretendía además con ello:

- Dar visibilidad a la figura de reserva de la biosfera, y su valor como laboratorios naturales para concienciar sobre los fenómenos ambientales que están afectando al planeta y su repercusión sobre la biodiversidad.
- Involucrar a los diferentes sectores de la Sociedad representados en las Reservas.
- Diseñar una herramienta de registro sencilla, manejable y abierta a todos los potenciales participantes.

A la hora de seleccionar las especies, se tuvo en cuenta que fueran comunes y fáciles de identificar, que tuvieran una amplia distribución y sobre las que existieran evidencias de significación fenoclimática. Bajo esta premisa, se decide trabajar con 3 grupos: vegetales; invertebrados y aves. En base a ello, cada reserva trabaja con un total de 25 especies:

- 1- Se crea una lista abierta “Comun” de especies: Cada Reserva selecciona de esa lista para su seguimiento, al menos, 6 Vegetales, 6 Aves y 3 Invertebrados.
- 2- Cada Reserva añade a su listado (25 especies) 4 vegetales, 4 aves y 2 Invertebrados específicos de su espacio.

En 2014 se lanza definitivamente el Programa en el marco del Seminario “Fenología y cambio climático en la Red Española de Reservas de Biosfera” celebrado en el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM).



### 3. DIFUSIÓN

El Programa cuenta en la actualidad con las siguientes herramientas de difusión:

#### 3.1. Página web

La página web de la Red Española de Reservas de la Biosfera cuenta con un apartado específico sobre el Programa de Seguimiento Fenológico con acceso directo a la Plataforma de usuarios y donde pueden descargarse diversos materiales informativos, de ayuda y consulta para los colaboradores e interesados.

Página web: <http://rerb.oapn.es/fenologia>

#### 3.2 Boletín Fenosfera

Con el objetivo de informar de forma periódica de las actividades que se van desarrollando en torno a Fenosfera, en el mes de Noviembre de 2017 se puso en marcha el Boletín Fenosfera, de periodicidad mensual que actualmente cuenta con alrededor de 600 suscriptores.

El boletín ha servido además para que otras personas de las reservas se animen a participar y que poco a poco vayan nutriendo la base de datos del programa.

Con la ayuda del refranero popular español el boletín informa a los colaboradores acerca de los fenómenos y parámetros que deben tener en cuenta en cada momento del año.



J. M. Castro Martín / CENEAM - MMA



### 3.3. Folletos y pegatinas

Al objeto de informar a los asistentes de nuestros talleres y demás personal interesado contamos con dos folletos. Pueden descargarse en nuestra página web:

- [Las reservas de la biosfera y el cambio climático: el programa de seguimiento fenológico en la red española de reservas de la biosfera \(RERB\)](#)
- [Cuaderno de campo: “Échanos una mano”: Fenosfera: El Programa de Seguimiento fenológico de la red española de reservas de la biosfera.](#)

### 3.4. Videos

Contamos con un video infográfico de corta duración donde se explica brevemente en qué consiste Fenosfera.

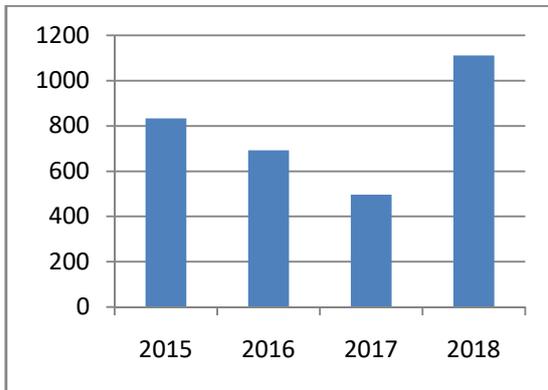
Además un equipo de Radio Televisión Española grabó en Octubre de 2018 un reportaje sobre el Programa en la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda que fue emitido en el Programa “Para todos La2”.



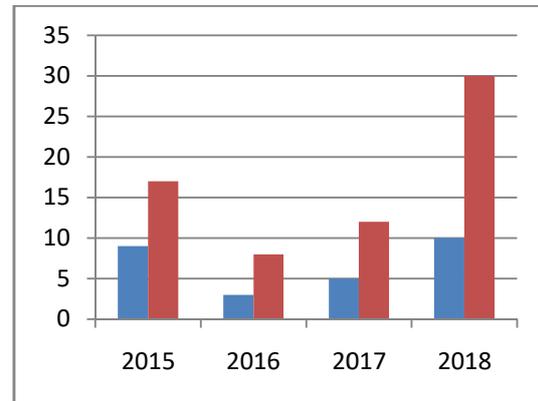
## 4. ACTIVIDADES

### 4.1 Formativas y participativas

Desde el año 2014 y hasta la fecha, 23 reservas de la biosfera han sido visitadas por los técnicos de la Secretaría del Programa MaB para explicar in situ el funcionamiento del Programa. Cuatro de las mismas han sido visitas en más de una ocasión. Aproximadamente 3200 personas procedentes de 67 municipios han sido informadas directamente en sus reservas.



Evolución del número de Asistentes a las actividades formativas



Evolución del número de reservas de la biosfera (azul) y municipios (rojo) visitados





AÑO	RESERVAS DE LA BIOSFERA	Nº RB	Nº ASIST	Nº MUN
2015	Ancares Leoneses; Mariñas Coruñesas; Cazorla; Sierra Rincón; Cuenca Alta Manzanares; Babia; Rioja; Bardenas; Sierras Bejar	9	833	17
2016	Ordesa; Tajo-Tejo; Monfragüe	3	692	8
2017	Grazalema; Alto Bernesga; Valle Laciana; Sierra Rincon; Cuenca Alta	5	496	12
2018	Cuenca Alta; Gran Canaria; Mariñas; Ancares Lucenses; Terras do Miño; San Ildefonso; Argüellos; La Rioja; Allariz; Gerés	10	1111	30
<b>TOTALES</b>		<b>27</b>	<b>3132</b>	<b>67</b>

## 4.2. Seminarios y congresos

Desde sus inicios el Programa ha participado en los siguientes seminarios y Congresos:

- Organización Seminario “Fenología y cambio climático en la Red Española de Reservas de Biosfera”, CENEAM, Mayo 2014.
- Presentación en el Seminario de Parques Nacionales “Nuevas tecnologías aplicadas a la comunicación y a la ciencia ciudadana”, CENEAM, Mayo 2017.
- Presentación III Encuentro Nacional de Ciencia Ciudadana, Ayuntamiento de Madrid, Diciembre 2017.
- Presentación "I Congreso Internacional de las Montañas", Parque Nacional de Sierra Nevada, Marzo 2018.
- Presentación en el Seminario de Parques Nacionales: "Seguimiento fenológico en la Red de Parques Nacionales", CENEAM, Abril 2018.

## 4.3. Grupos científicos

La Secretaría del Programa MaB forma parte del Grupo de Interés en Ciencia Ciudadana de la Agencia Europea de Medio Ambiente. El principal objetivo del Grupo es la recopilación de proyectos de ciencia ciudadana para su evaluación con la finalidad de estudiar cómo pueden contribuir a apoyar las políticas ambientales en la Unión Europea así como al cumplimiento de los ODS.

Fruto de dicha participación Fenosfera ha sido incluido en el inventario de proyectos de ciencia ciudadana que la Comisión Europea ha utilizado para la elaboración del informe: [“Citizen science for environmental policy: Development of an EU-wide inventory and analysis of selected practices”](#) (Ciencia ciudadana para la política ambiental: Desarrollo de un inventario europeo y análisis de buenas prácticas).

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/842b73e3-fc30-11e8-a96d-01aa75ed71a1/language-en>

Además fruto del trabajo realizado se elaboró la siguiente publicación:



- Ciencia Ciudadana en las Reservas de la Biosfera: programa de seguimiento fenológico; Diciembre 2017. Oñorbe M; De Torres, A. Revista de Espacios Protegidos de Europarc.

#### 4.4. Premios Fenosfera

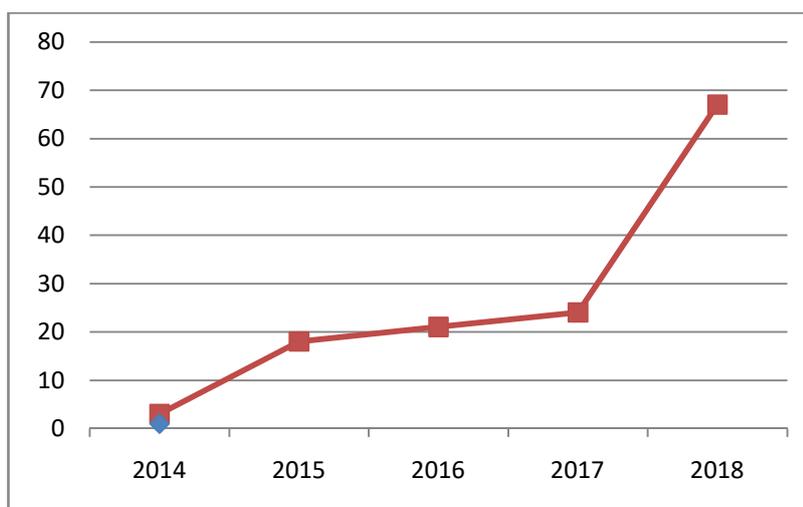
Con la finalidad de premiar el esfuerzo de los observadores que participan registrando sus datos en la Plataforma, en 2017 se pusieron en marcha los “PREMIOS FENOSFERA del Programa de Ciencia Ciudadana de la Red Española de Reservas de la Biosfera”. Se otorgan 3 premios a aquellos usuarios que mayor número de registros realicen entre el 1 y el 31 de diciembre de cada año.

En el año 2017 los galardonados fueron el Centro de Educación Infantil y Primaria de Riotorto en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño (Lugo), el Instituto de Educación Secundaria “Sierra de Guadarrama” de la Reserva de la Biosfera Cuenca Alta del Manzanares (Madrid) y el Equipo Técnico de la Reserva de la Biosfera de Sierra del Rincón (Madrid).

En el año 2018 los galardonados fueron el Centro Social Becerreá de la Reserva de la Biosfera de Ancares Lucenses (Lugo), el Centro de Educación Obligatoria Tejada de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria y el Equipo Técnico de la Reserva de la Biosfera de Sierra del Rincón (Madrid).







Evolución en el número de colaboradores de Fenosfera entre 2014 y 2018

El programa ha ido creciendo de forma progresiva desde sus inicios. El mayor crecimiento se ha experimentado en el año 2018.

ID	Rótulos de fila	2014	2015	2016	2017	2018
1	Alto de Bernesga, Gran Cantabrica	0	1	0	0	0
2	Area de Allariz	0	0	8	0	0
3	Babia, Gran Cantábrica	0	0	1	1	0
4	Cuenca Alta del Río Manzanares	1	8	2	4	31
5	Gran Canaria	0	1	1	4	21
6	Grazalema	0	0	0	3	1
7	La Palma	0	0	0	1	0
8	Lanzarote	0	1	0	0	0
9	Las Sierras de Cazorla y Segura	0	2	0	0	0
10	Los Ancares Leoneses, Gran Cantabrica	0	1	0	0	0
11	Los Argüellos	0	0	0	0	1
12	Mancha Húmeda	0	0	0	0	3
13	Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo	0	0	1	1	0
14	Monfragüe	0	0	0	1	0
15	Os ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá, Gran Cantabrica	0	0	0	1	2
16	Real Sitio de San Ildefonso-El Espinar	1	1	1	1	2
17	Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterraneo (Spain / Morocco TBR)	0	0	0	0	1
18	Rio Eo, Oscos y Terras de Buron	0	0	1	2	0
19	Sierra del Rincon	1	1	1	2	1
20	Tajo-Tejo Internacional	0	0	4	1	0
21	Terras do Miño	0	1	1	2	3
22	Valles del Jubera, Leza, Cidacos y Alhama	0	1	0	0	1
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>67</b>

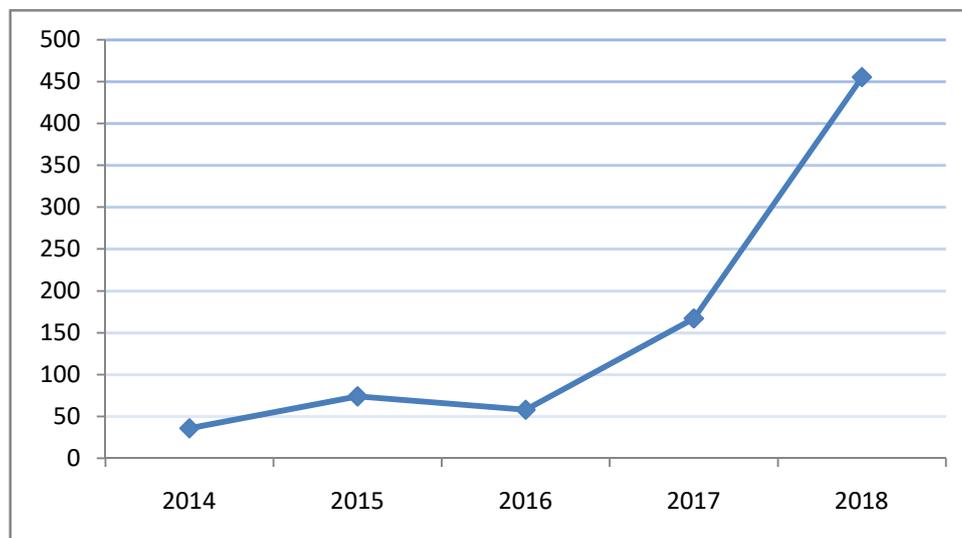


## 6. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Al finalizar el año 2018 contábamos con un total de 790 registros procedentes de 22 reservas de la biosfera. Más de la mitad (455) de los datos fueron recogidos durante el año 2018. Sin duda es necesario continuar con el aporte de observaciones año tras año para conseguir una fuente de información lo más robusta posible que contribuya a la generación de conclusiones relativas el efecto del cambio climático sobre la fenología de las especies.

### 6.1. Evolución del número de registros

En paralelo a la evolución de los colaboradores, el número de registros ha ido creciendo desde sus inicios. El crecimiento mayor se ha producido durante los años 2017 y 2018 como muestra la Figura siguiente.



Evolución en el número de datos registrados en la Plataforma Fenosfera entre 2014 y 2018



D	Reserva Biosfera	2014	2015	2016	2017	2018
1	Alto de Bernesga		1			
2	Area de Allariz			8		
3	Babia, Gran Cantábrica			1	10	
4	Cuenca Alta del Río Manzanares	6	27	16	62	214
5	Gran Canaria		2	3	27	69
6	Grazalema				5	4
7	La Palma				4	
8	Lanzarote		1			
9	Las Sierras de Cazorla y Segura		2			
10	Los Ancares Leoneses		1			
11	Los Argüellos					4
12	Mancha Húmeda					27
13	Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo			1	1	
14	Monfragüe				1	
15	Os ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá				1	75
16	Real Sitio de San Ildefonso-El Espinar	1		1	1	2
17	Intercontinental del Mediterraneo					2
18	Rio Eo, Oscos y Terras de Buron			2	3	
18	Sierra del Rincon	29	20	15	39	48
20	Tajo-Tejo Internacional			8	1	
21	Terras do Miño		1	3	12	8
22	Valles del Jubera, Leza, Cidacos y Alhama		19			2
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>74</b>	<b>58</b>	<b>167</b>	<b>455</b>



MANIMALS S.L. / Fototeca CENEAM



## 6.2. AVES

Se han realizado un total de 243 registros de 24 especies distintas de aves desde el año 2014.

La cigüeña blanca, la golondrina y el avión común, son las especies cuya fenología ha sido la más seguida.

El ciclo de las aves está íntimamente ligado a las condiciones ambientales y ello las hace sensibles al cambio climático. La migración y la nidificación son dos de los aspectos que pueden mostrar alteraciones causadas por este fenómeno.

La época de reproducción es la más demandante dentro del ciclo de vida de un ave y debido a ello, es imprescindible que exista una sincronización con la época de mayor abundancia de alimento.

Por otra parte, la migración de las aves comprende la fase de inicio de los primeros vuelos y las fechas en las cuales éstos ocurren, las fechas de avistamientos en lugares de paso o descanso temporal y las fechas de llegada a sus sitios de alimentación o reproducción. El inicio de la migración de las aves así como su velocidad, deben ser tales, que también deben de coincidir con la presencia de suficientes fuentes de alimento y recursos tanto en los sitios de paso como en los sitios a los cuales llegan a reproducirse.

Las variaciones de la temperatura a causa del cambio climático, podrían afectar de manera diferencial los sitios de residencia, de descanso y de reproducción.

En cuanto a la reproducción, existen indicios de adelanto en el inicio del proceso, es decir la fecha de puesta, en un buen número de especies.

En el caso de los registros de la Plataforma, la fecha en la que se detectan más de dos individuos para reproducirse ha sido el fenómeno más estudiado, siendo el 9 de enero de 2015 en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares, el registro más temprano encontrado.

Respecto al avión común, la fecha más temprana en la que se detectaron los primeros ejemplares en Red Española de Reservas de la Biosfera España, fue el 26 de febrero en la, el registro más temprano encontrado.



Las diez especies de aves que tuvieron un seguimiento más exhaustivo fueron las siguientes:

ID	Especie	Tamaño muestra
1	Cigüeña blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> )	59
2	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )	21
3	Avión común ( <i>Delichon urbicum</i> )	19
4	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )	18
5	Cuco común ( <i>Cuculus canorus</i> )	12
6	Grulla común ( <i>Grus grus</i> )	12
7	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )	12
8	Abejaruco europeo ( <i>Merops apiaster</i> )	10
9	Codorniz común ( <i>Coturnix coturnix</i> )	10
10	Papamoscas cerrojillo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	10





### 6.3 VEGETALES

Se han realizado un total de 446 registros de 45 especies distintas de vegetales desde el año 2014, siendo la encina, el roble melojo y la jara pringosa, las especies cuya fenología ha sido más seguida.

Los factores ambientales que más afectan el ciclo de vida de las plantas son el periodo de luz y la temperatura y menos habitualmente, la humedad. En general se estima que el incremento de la temperatura hará que se adelanten la mayoría de los eventos estacionales del ciclo de las plantas.

No ocurre lo mismo con el inicio de la brotación, que podría mantenerse igual o retrasarse en algunas especies de plantas debido a que los brotes de la mayoría de las especies de bosques templados requieren un período frío seguido de una elevación de las temperaturas para despertar del invierno. Si el cambio climático suprime el necesario efecto del frío sobre los brotes, éstos permanecerán parcialmente aletargados en primavera y requerirán un periodo cálido más intenso antes de percibir adecuadamente la señal del incremento en la temperatura. En los registros de la plataforma los fenómenos de salida de las hojas y de los frutos fueron los fenómenos más estudiados, encontrando registros de primeras brotaciones que llegan hasta el mes de mayo en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares.

Las diez especies que tuvieron un seguimiento más exhaustivo fueron las siguientes:

ID	VEGETALES	VEGETALES
1	Roble melojo ( <i>Quercus pyrenaica</i> )	50
2	Jara pringosa ( <i>Cistus ladanifer</i> )	35
3	Amapola ( <i>Papaver roheas</i> )	31
4	Cerezo ( <i>Prunus avium</i> )	29
5	Fresno ( <i>Fraxinus angustifolia</i> )	28
6	Plátano de paseo ( <i>Platanus hispanica</i> )	23
7	Almendro ( <i>Prunus dulcis</i> )	20
8	Castaño ( <i>Castanea sativa</i> )	15
9	Viña ( <i>Vitis vinifera</i> )	15
10	Cantueso ( <i>Lavandula stoechas pedunculata</i> )	12



## 6.4 INVERTEBRADOS

Se han realizado un total de 101 registros de 13 especies distintas de invertebrados, siendo la abeja, la mariposa almirante rojo y la aceitera, las especies cuya fenología ha sido más seguida.

Los insectos son organismos poiquiloterms y de pequeño tamaño, por lo que su termorregulación y consecuente actividad está fuertemente afectada por la variabilidad meteorológica. Así, uno de los efectos que pueden llegar a observarse es que con el aumento de la temperatura global, la duración del estado larval en algunas especies es de menor duración.

En el caso de las mariposas, como el almirante rojo, la eclosión de las larvas puede ser más temprana y existir alteraciones en las curvas de vuelo, relacionadas con los incrementos de temperatura en los meses entre febrero y junio. Los datos registrados nos muestran presencia de primeros ejemplares adultos volando ya desde el mes de enero en la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.

Además también se prevén cambios en la fenología de las abejas debidos al cambio climático. En nuestro caso, se han registrado los primeros vuelos de abejas en fechas tan tempranas como el 3 de enero en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares.





Las diez especies que tuvieron un seguimiento más exhaustivo fueron las siguientes:

ID	INVERTEBRADOS	INVERTEBRADOS
1	Abeja ( <i>Apis mellifera</i> )	46
2	Almirante rojo ( <i>Vanessa atalanta</i> )	19
3	Aceitera ( <i>Meloe proscarabeus</i> )	7
4	Mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> )	6
5	Abejorro común ( <i>Bombus terrestris</i> )	5
6	Mariposa de la col ( <i>Pieris brassicae</i> )	5
7	Araña de jardín ( <i>Araneus diadematus</i> )	3
8	Chupaleches ( <i>Iphiclides podalirius</i> )	3
9	Mariposa pandora ( <i>Argynnis pandora</i> )	2
10	Mariposa pavo real ( <i>Inachis io</i> )	2





## 7. CONCLUSIONES

Se espera que el proyecto siga evolucionando y que en el futuro podamos seguir con la tendencia actual, incrementando el número de colaboradores y registros e incluso superar las cifras logradas en 2018. Ello redundará en reforzar la implicación y el impacto en la filosofía del Programa en la sociedad.

En lo que respecta a la recopilación y análisis de datos podemos concluir que todavía no contamos con un número de registros lo suficientemente representativos como para poder sacar conclusiones sobre el efecto del cambio climático sobre la fenología de las especies que habitan nuestras reservas de la biosfera.

Es fundamental incrementar el número de registros a fin de disponer de una muestra lo suficientemente representativa que permitan estudiar los efectos del cambio climático sobre la fenología de las especies. Uno de las actuaciones que podrían realizarse en el medio plazo sería la integración de la base datos asociada a la plataforma en otras plataformas a nivel nacional o internacional donde también se estén tomando datos de fenología de especies.

En todo caso, consideramos que el primer objetivo del Programa consistente en cultivar la pasión por el estudio y la observación de la naturaleza así como transmitir los valores de las Reservas de la Biosfera, se está cumpliendo de forma ejemplar.

El futuro del Programa Fenosfera, pasa por fidelizar el gran número de colaboradores con los que cuenta en la actualidad así como por continuar captando nuevos voluntarios. Para ello es preciso seguir realizando visitas y talleres en los centros escolares de la Red Española de Reservas de la Biosfera, así como continuar informando a los colaboradores de las actividades que se hacen y de la evolución de los registros.

Por otro lado, teniendo en cuenta la filosofía inclusiva del Programa (permite la participación de cualquier persona independientemente de su edad y condición) existe cierta preocupación por la calidad de los datos: La falta de confianza hace que en algunos casos pueda llegar a ser complicado extraer conclusiones que puedan ser aceptadas por la comunidad científica. En este sentido, sería deseable involucrar a la comunidad científica en todas las fases del proyecto para garantizar la calidad.



## 8. AGRADECIMIENTOS

A todos los gestores de la Red Española de Reservas de la Biosfera, en especial a aquellos que participan de forma activa en el Programa y a todas las personas que con su esfuerzo voluntario están haciendo que poco a poco Fenosfera se esté convirtiendo en una referencia en los ámbitos de la ciencia ciudadana y la sensibilización ambiental.

