



# Cultivos herbáceos

Cultivo de trigo





## ÍNDICE

<b>01</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>02</b>	<b>AGRICULTURA Y BIODIVERSIDAD</b>	<b>4</b>
<b>03</b>	<b>CULTIVOS HERBÁCEOS EN EUROPA</b>	<b>6</b>
<b>04</b>	<b>CULTIVO DEL TRIGO E IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD</b>	<b>7</b>
	4.1 Preparación del suelo y siembra	7
	4.2 Gestión de nutrientes y fertilización	8
	4.3 Protección de cultivos	9
	4.4 Riegos	12
<b>05</b>	<b>GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>	<b>14</b>
<b>06</b>	<b>RESUMEN DEL PROYECTO LIFE</b>	<b>15</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto LIFE Food & Biodiversity apoya a los estándares y empresas del sector agroalimentario en el desarrollo de medidas eficientes de biodiversidad de modo que puedan ser implementadas en sus criterios o directrices de abastecimiento.

En esta Ficha Técnica sobre Biodiversidad, se proporciona información sobre los impactos de la producción de trigo en la biodiversidad de la región mediterránea de la UE, así como sobre buenas prácticas

y gestión de la biodiversidad. Una agricultura amigable con la biodiversidad depende de dos pilares principales, como lo muestra el siguiente gráfico. Dentro de este documento, los aspectos de „muy buenas prácticas agrícolas“ serán discutidos en cada capítulo, mientras que el aspecto de la gestión de la biodiversidad se describe con más detalle en el último capítulo.

### AGRICULTURA BENEFICIOSA PARA LA BIODIVERSIDAD

Reducción de impactos negativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas (p. ej. reducción de pesticidas).

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA MEJORAR LA BIODIVERSIDAD**

Creación, protección o fomento de hábitats (p. ej. creación de hábitats semi-naturales y corredores biotopos)

**GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

Esta Ficha Técnica está dirigida a aquellas personas encargadas de la toma de decisiones en los procesos de diseño y desarrollo de productos, gestión de la cadena de suministro, calidad del producto y aspectos de sostenibilidad en las empresas de procesado de ali-

mentos y minoristas de alimentos en la UE. Queremos aumentar la comprensión de la importancia de la biodiversidad en el campo de los servicios ecosistémicos clave, que son la base fundamental para la producción agraria.



## 2. AGRICULTURA Y BIODIVERSIDAD

### Pérdida de biodiversidad: es el momento de actuar

La pérdida de biodiversidad es uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos hoy en día. La actividad humana está causando una pérdida de especies mil veces más rápido de lo que habría sido en circunstancias evolutivas naturales. Numerosos ecosistemas que nos proporcionan recursos esenciales están en peligro de destrucción. La

conservación y el uso sostenible de la biodiversidad no es un mero problema ambiental, sino que tiene un impacto claro sobre nuestra nutrición y otros servicios ecosistémicos como el agua, el aire limpio o el clima y en definitiva en nuestra calidad de vida.



*La biodiversidad se define como la diversidad intraespecífica (diversidad genética), de especies y de ecosistemas*

#### Los principales factores que determinan la pérdida de la biodiversidad son:

- ◆ **Alteración de hábitats.** cambios de usos del suelo y la fragmentación de hábitats, incluida la conversión de pastos en tierras de cultivo, el abandono de tierras, el crecimiento urbano y la rápida expansión de las infraestructuras de transporte y las redes de energía; el 70% de las especies están amenazadas por la pérdida de hábitats. Concretamente la flora y fauna asociada a espacios agrarios ha disminuido un 90 % debido a la intensificación del uso del suelo, al incremento en el uso de pesticidas y a la sobrefertilización.
- ◆ **Contaminación.** El 26% de las especies están amenazadas por el efecto de plaguicidas y fertilizantes tales como nitratos y fosfatos.
- ◆ **Sobreexplotación de los bosques, océanos, ríos y suelos.** El 30% de las especies está amenazado por la sobreexplotación.
- ◆ **Especies exóticas invasoras.** La introducción de especies exóticas ha causado la extinción de varias especies. El 22% de las especies están amenazadas por especies exóticas invasoras.
- ◆ **Cambio climático.** Están observándose cambios en la distribución de los hábitats y las especies a causa del cambio climático. El cambio climático interactúa con otras amenazas y, a menudo, las agrava.

#### Agricultura y biodiversidad – una simbiosis necesaria

El objetivo principal de la agricultura es proporcionar una alimentación adecuada y segura para todas las personas. Los patrones de consumo de los países industrializados y las economías emergentes han llevado a la intensificación de la agricultura y a un mercado más globalizado, resultando en una explotación masiva de suelos agrarios, a su intensificación y a la simplificación de los paisajes agrarios.

La agricultura depende de la biodiversidad y ha jugado un papel determinante en su evolución. Desde el Neolítico hasta el principio del siglo XX, la agricultura incrementó de manera significativa la diversidad de paisajes y especies en Europa. El continente europeo estaba cubierto de bosques y la expansión de la agricultura propició la creación de nuevos espacios como pastos, dehesas, mosaicos de parcelas con usos diversos, etc. Desde este momento, la conservación de la biodiversidad quedó fuertemente ligada al manejo de estos agroecosistemas. Actualmente más de 210 millones de hectáreas de tierras arables y pastos, lo que equivale a la mitad de la superficie de la UE-28, tiene un uso agrario. Como resultado, el 50% de las especies europeas dependen de los hábitats agrarios. La relación simbiótica entre agricultura y biodiversidad sin embargo se vio alterada durante las últimas décadas, derivando en una pérdida masiva de biodiversidad como resultado directo de una producción agraria cada vez más insostenible.

Los estándares y empresas agroalimentarias juegan un papel importante en la producción agraria. Por tanto, pueden contribuir de manera decisiva a la conservación de la biodiversidad en las explotaciones agrarias. El crecimiento continuo de estándares y normas de producción demuestra la escala de impacto que pueden llegar a tener. La integración adecuada de la biodiversidad como factor de sostenibilidad y calidad en estrategias de aprovisionamiento puede ser un instrumento adecuado para recuperar la biodiversidad en los paisajes agrarios europeos. Al mismo tiempo, la biodiversidad puede ser un nuevo elemento a considerar en la evaluación de riesgos en operaciones internas, en la gestión de una marca, para adelantarse a cambios legislativos, para la mejora de la calidad y en definitiva para lograr un suministro mejor y más estable. Una buena estrategia por la biodiversidad también supone un elemento de diferenciación en el mercado alineada con los intereses de la sociedad.

## Marco jurídico para la agricultura en Europa: Política Agrícola Común PAC

Desde 1962, la Política Agrícola Común de la UE (PAC, Directiva 1782/2003 / CE y las enmiendas de 2013) presenta el marco legal para la agricultura en la Unión Europea. Se basó en la experiencia de las hambrunas e inanición en Europa y por tanto sus objetivos tratan de garantizar la alimentación de la población y la independencia del suministro de alimentos europeo de los mercados internacionales. La PAC regula los subsidios a los agricultores, la protección del mercado de productos agrícolas y el desarrollo de las regiones rurales en Europa. Los agricultores reciben pagos por hectárea de tierra cultivada y obtienen subsidios adicionales relacionados con la producción y el manejo de las explotaciones agrarias.

### La PAC hace referencia a un conjunto de Directivas de la UE, que deben ser respetadas por los agricultores:

- ◆ **La Directiva 91/676 / CEE** – „Directiva sobre Nitratos“ que regula las mejores prácticas para la fertilización de los cultivos.
- ◆ **La Directiva 2009/128 / CE** – „Directiva sobre plaguicidas“ que regula las mejores prácticas para el uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas.
- ◆ **Directivas 92/43 / CEE** – „Directiva Flora-Fauna-Hábitats“ y 79/409 / CEE - „Directiva de Aves“ dan el marco legal de conservación de la biodiversidad en Europa, que es ratificado por todos los Estados miembros y en algunos países transferido directamente en leyes nacionales de conservación.
- ◆ **Directiva 2000/60 / CE** – La „Directiva marco del agua“ está dirigida a mejorar el estado de las masas de agua en Europa y tiene una fuerte relación con la biodiversidad.

La Condicionalidad aborda, desde 2003, las deficiencias relacionadas con los problemas ambientales de la filosofía de la PAC descrita anteriormente. La condicionalidad presenta un primer paso hacia una agricultura respetuosa con el medio ambiente, dado que vincula el pago directo de la PAC que perciben los agricultores con las normas básicas que deben cumplir para garantizar la protección del medio ambiente (además de otras). Éstas se dirigen a medidas generales para reducir los impactos severos de la agricultura en el medio ambiente como la erosión, la nitrificación, la contaminación de las masas de agua, el uso del paisaje y otros. Los conservacionistas perciben una pequeña mejora, si la hay, en la protección de la biodiversidad a través de la condicionalidad.

Desde 2012, la PAC promueve la implementación de medidas agroambientales voluntarias, respaldadas con pagos por hectárea, dependiendo de los esfuerzos y las pérdidas de rendimiento después de la implementación de estas medidas. Los Estados Miembros, las provincias y los estados federales definen medidas agroambientales adoptadas regionalmente. Éstas abarcan medidas, que se centran directamente en la protección y la conservación de la agro-biodiversidad. Los agricultores pueden sembrar bandas de flores, dejar de cultivar de modo permanente o temporal, planificar franjas de amortiguación a lo largo de cursos o cuerpos de agua, plantar setos en linderos, etc. Diferentes estudios Conservacionistas muestran los efectos positivos de tales medidas en la biodiversidad (What Works in Conservation 2017, ISBN Digital (PDF): 978-1-78374-310-0).

Las últimas „REGLAMENTACIONES DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO“ de la PAC (n. ° 1305/2013 - sobre el apoyo al desarrollo rural; n. ° 1306/2013 - sobre la financiación, la gestión y el seguimiento de la política agrícola común; n. ° 1307 / 2013 - Establecimiento de normas para los pagos directos a los agricultores; N° 1308/2013 - Establecimiento de una organización común de los mercados de productos agrícolas), incluidas por primera vez en 2014, obliga a los agricultores a aplicar „medidas ecológicas“ cuando solicitan pagos directos. Por primera vez la biodiversidad y el agua limpia forman parte del principal enfoque. Los agricultores deben cumplir criterios para diversificar los cultivos, mantener pastos permanentes y preservar las masas de agua y paisajes ambientales. El 30% de los pagos directos están ligados al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental de la agricultura y al aumento de los esfuerzos de los agricultores, específicamente para mejorar el uso de los recursos naturales. Las primeras evaluaciones después de dos años indican la necesidad de ajustar el conjunto actual de medidas del Greening, ya que su efecto sobre la biodiversidad no es aparente.

### 3. CULTIVOS HERBÁCEOS EN EUROPA

Los cultivos herbáceos como sistema de producción incluyen una variedad de diferentes tipos de cultivos, que van desde la remolacha azucarera hasta los cereales. Los métodos agrícolas varían de un cultivo a otro. En este documento, nos enfocamos en el cultivo de trigo convencional, por ser el cultivo más importante en Europa. La producción de trigo es parte de un sistema de producción altamente intensificado y, como tal, solo deja poco espacio para la biodiversidad en los campos y también influye negativamente en la naturaleza circundante.

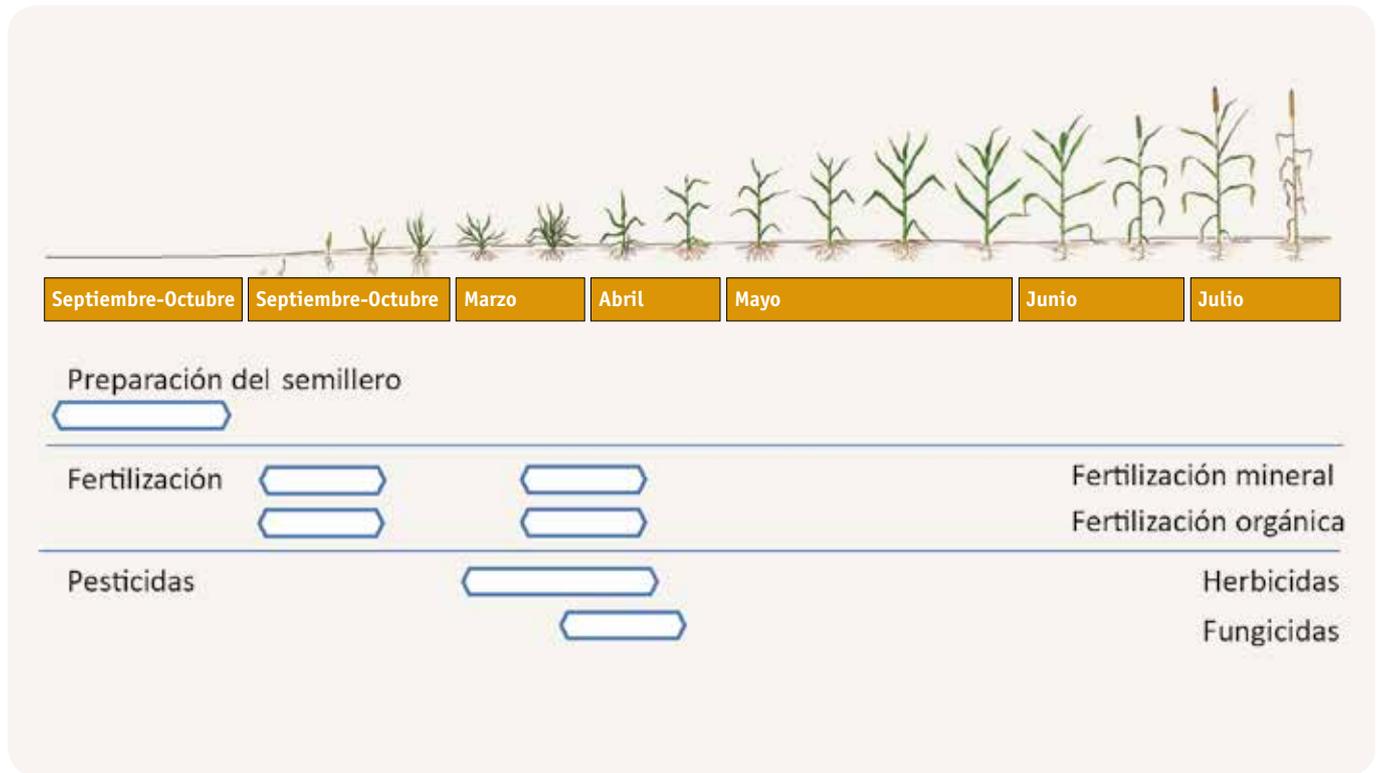
Los cereales (trigo, maíz, cebada, ray, avena y arroz) constituyen la mayor proporción de cultivos producidos en Europa. El rendimiento anual de los cereales (incluido el arroz) en la UE-28 es de aproximadamente 317 millones de toneladas (2015), alrededor del 12,5% de la producción mundial de cereales. El trigo blando y la espelta, la cebada, el maíz en grano y la mezcla de maíz y mazorca (CCM) representan una gran proporción (86%) de los cereales producidos en la UE-28. En comparación con el nivel medio de 5 años, la producción de cereales de la UE-28 aumentó un 5,7% en 2017. Este aumento se

debió principalmente al trigo blando y la espelta (14%) y la cebada (10%). Los mayores productores de trigo de la UE-28 son Francia (56 millones de toneladas), Alemania (52 millones de toneladas) y Polonia (32 millones de toneladas).

El rendimiento promedio por hectárea de trigo varía mucho según los países, dependiendo de factores bióticos y abióticos, pero principalmente del grado de intensificación de la agricultura. Los rendimientos más altos de trigo por hectárea en Europa se obtienen en el norte de Alemania y Ucrania y superan en diez veces los rendimientos de los países en desarrollo. Las regiones mediterráneas semiáridas, en las que los cereales se cultivan como cultivos de secano, tienen rendimientos menores. Los avances tecnológicos en la preparación de los suelos, la optimización de los procedimientos de siembra, la rotación de cultivos y el uso de fertilizantes, así como mejores técnicas de cosecha han favorecido un aumento en el rendimiento del trigo en las últimas décadas. Hoy en día, los rendimientos más altos solo pueden lograrse con nuevas variedades, mejor adaptadas a las condiciones climáticas o resistentes a las enfermedades.



## 4. CULTIVO DEL TRIGO E IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD



Calendario de trigo con los principales tratamientos del cultivo

El trigo blando de invierno generalmente se siembra a finales de otoño, el abonado de fondo o fertilizante se aplica en noviembre o finales de otoño, y el abonado de cobertera se aplica en primavera, finales de marzo o abril. Los herbicidas de pre-emergencia se aplican en marzo y los de post-emergencia cuando sea necesario,

incluso hasta junio, los fungicidas a finales de abril si la primavera es lluviosa, dependiendo de las condiciones climáticas. Los insecticidas contra diferentes plagas se usan en primavera. Detalles en los siguientes apartados.



### 4.1 Preparación del suelo y siembra

El trigo requiere un terreno asentado, mullido, limpio de hierbas adventicias y bien desmenuzado. En agricultura convencional, la naturaleza de las labores, el modo de ejecutarlas y la época oportuna para su realización, varía con el cultivo que precedió al trigo, con la naturaleza del suelo y con el clima. Normalmente, se labra la tierra con pasadas más o menos profundas y en distintos periodos para adecuar el terreno. En siembra directa, menos frecuente, al menos el 30% de la superficie del suelo se encuentra protegida por restos vegetales, y la siembra se realiza con maquinaria habilitada para sembrar sobre el rastrojo del cultivo anterior. En agricultura sostenible y ecológica las labores son poco agresivas y sin invertir las capas del suelo, favoreciendo la máxima presencia de materia orgánica.



Los trigos de invierno se siembran en otoño y exigen un periodo largo de bajas temperaturas. El trigo de primavera o de verano se siembra en primavera o en otoño, sobre todo en zonas mediterráneas con inviernos suaves. En las zonas más frías se recomienda una fecha intermedia; ya que las muy tempranas exponen la cosecha a las heladas tardías, y las muy tardías, al peligro de las heladas de otoño, o invierno, y, más tarde, al asurado del grano por los vientos cálidos del verano.

### EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Viven muchos más organismos en el suelo que sobre él: en 1 ha de suelo enraizado hay 15 toneladas de vida (el peso de 20 vacas); en 1 m<sup>3</sup> de suelo hay miles o millones de nematodos, lombrices, ácaros, colémbolos y larvas de insectos. Respetar y favorecer las funciones de estos organismos es clave para maximizar las funciones del suelo, por ejemplo mediante procesos como integrar residuos orgánicos, restos de plantas, etc. Los organismos del suelo almacenan y mezclan materiales del suelo (bioturbación), colaboran en su estructura y formación y lo alimentan evitando la erosión y la percolación de sustancias no deseadas a otras capas inferiores o su absorción por las plantas.

En general cualquier operación sobre el suelo afecta a su biodiversidad: el oxígeno, las radiaciones ultravioletas y el calor afectan al suelo, especialmente cuando se voltean sus horizontes, pues se dificulta la humificación, se destruyen los sistemas de poros y afectan en definitiva a la biodiversidad. Algunas especies de aves que viven en entornos agrarios se ven afectadas por las operaciones de preparación de suelos, laboreo y de cosecha, cuando se realizan en primavera y verano, dado que los periodos de nidificación comienzan después del invierno. Además, la fuente de alimento puede escasear tanto en los paisajes de cultivo intensivo, que por ejemplo el territorio ocupado por alondras es 40 veces más grandes en un hábitat agrario que en un hábitat natural. En consecuencia, muchas de las aves que crían en el suelo han visto disminuir sus poblaciones en un 90% en los últimos años en la UE. Algunos ejemplos son las avefrías (*Vanellus vanellus*), las alondras (*Alauda arvensis*) y otros aláudidos y algunas especies de aves esteparias.

En el pasado, la paja y restos de ocasionados por las labores de mantenimiento que se dejaban en el campo suponían una fuente de alimento y refugio para la fauna, que a veces coincidía con los periodos migratorios y en muchos casos con el invierno. Las variedades utilizadas actualmente y los métodos de cosecha más eficientes apenas dejan restos que puedan ser aprovechables por los animales, entre ellos los roedores. Consecuentemente algunas aves comunes en estos hábitats como las lechuzas (*Tyto alba*) y los cernícalos comunes (*Falco tinnunculus*) han visto cómo sus poblaciones se han reducido, o también cómo estos roedores afectan a otros recursos de interés para los agricultores. La preparación del suelo para el nuevo ciclo de cultivo, en muchas ocasiones, se hace al inicio del otoño, por lo que se limitan los recursos alimentarios para la fauna en invierno.



### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

Los tratamientos superficiales, aplicados de modo coherente, con ricas rotaciones y uso mínimo de herbicidas son menos dañinos que los tratamientos que suponen un laboreo en profundidad, aplicados en agricultura convencional. Favorecen además la prevención de enfermedades así como la biodiversidad del suelo. Las lombrices de tierra, las arañas y los escarabajos del suelo se ven menos afectados por la siembra sobre mulch y la siembra directa. Los escarabajos de tierra son compatibles, en número de especies y tamaño de sus poblaciones, con las labores de preparación

de suelos en agricultura de conservación. Evitar arar la capa superior del suelo (0 a 30 cm) conduce a un aumento significativo de pequeños invertebrados, que forman la base de las cadenas de alimentos del suelo. Mayor biodiversidad en el campo implica mayor autorregulación de los ecosistemas del suelo y consecuentemente una descomposición más rápida de la materia orgánica. Una comunidad diversa de depredadores también reducirá el riesgo de plagas y enfermedades causadas por las especies presa.

4.1

## 4.2 Gestión de nutrientes y fertilización

La fertilidad del suelo, las condiciones climáticas y la variedad utilizada tienen una gran influencia sobre la demanda de nutrientes y sobre el rendimiento del trigo. Además, los requerimientos de suelos con buena calidad son moderados. Sin embargo suelos arcillosos, fértiles, y con una buena estructura y porosidad aseguran mejores rendimientos. Hasta un tercio de los nutrientes pueden provenir del suelo, determinando por tanto la estrategia de fertilización y el balance de nutrientes. En una gestión razonada de la fertilización, los análisis de suelo determinan los contenidos de N-mínimo antes de la siembra y son la base para realizar el plan de abonado y de nitrógeno necesario. El trigo precisa entre 200 y 250 kg de N por hectárea en condiciones abióticas favorables, aunque se requieren cantidades inferiores cuando el rendimiento esperado es menor. Los valores de nitrógeno en el suelo se sustraen de las necesidades estimadas. Las aplicaciones resultantes de nitrógeno, deberían ser divididas en dos o tres tratamientos, en función de la región, el tipo de suelo, y la precipitación. La primera aplicación de fertilizante, el abonado de fondo, se aplica antes de que comience el periodo vegetativo, a finales de otoño y la segunda aproximadamente durante el principal periodo vegetativo del trigo, en primavera.

Los abonos orgánicos se aplican normalmente como abonado de fondo, antes de la siembra en las labores de preparación, durante el otoño, en ocasiones también se aplican en primavera. Estas sustancias complementan habitualmente el uso de fertilizantes minerales que aportan los principales macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.).



© Wolfgang Jargstorff, www.stock.adobe.com

## EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Hay dos impactos fundamentales en lo que se refiere a los efectos de la fertilización sobre la biodiversidad. El primero son los cambios sobre el estado trófico de las plantas, y el segundo la lixiviación de nutrientes al medio, tanto de nitrógeno como de fósforo.

Las comunidades de plantas dependen de factores bióticos y abióticos, como la calidad del suelo, precipitaciones, competencia con otras plantas, etc. Existen más de 300 especies de plantas que de manera natural viven en terrenos agrícolas asociadas a cultivos herbáceos, como por ejemplo las amapolas y especies próximas, algunas camomilas y rabanizas, etc. Los científicos han observado una disminución significativa de algunas de estas especies de hasta el 75%, en cuanto al número de especies que conviven con los cultivos, y del 95% si atendemos al tamaño de sus poblaciones. Estos impactos están correlacionados con la intensidad de los cultivos y los cambios en la gestión de nutrientes.

La sobre-fertilización es otro de los aspectos clave y está correlacionada con una mala planificación del abonado. Una estrategia razonada de uso de fertilizantes, sumado a un previo análisis de suelos, facilitaría saber que elementos en concreto necesita el terreno, dado que las plantas absorben los nutrientes que necesitan y los sobrantes no bloquearían el suelo.

Otro problema es la aplicación no localizada de estiércoles y purines, o aún peor, la aplicación de estas sustancias en momentos no adecuados. Los "impactos puntuales" (lavado de cubas en ríos, escapes, etc.) pueden ser también muy destructivos y pueden acabar con toda la vida de un río o arroyo en muy pocos días, tardándose años en recuperar su estado inicial. Los impactos menores, sin ser del todo destructivos, cambian las condiciones limnológicas del agua y conducen a comunidades eutróficas con mucho menor valor ambiental.

Aún en condiciones óptimas de manejo de nutrientes, es frecuente ver como las zonas de amortiguación (bandas herbáceas, orlas de ríos y arroyos, etc.) o linderos de campos están pobladas con especies nitrófilas, es decir adaptadas al exceso de nitrógeno, como las ortigas y diversas especies de quenopodiáceas. Además, algunas plantas invasoras, como por ejemplo el bambú de Japón (*Fallopia japonica*) se benefician de los efluentes de nutrientes, procedentes del lixiviado de fertilizantes, llegando a cubrir grandes áreas a lo largo de las comunidades vegetales riparias.

Por último, un exceso de nutrientes conlleva un crecimiento vegetativo mayor, cultivos más débiles y una mayor cantidad de biomasa... una situación ideal para atraer plagas y enfermedades. Algunos estudios demuestran que los insectos valiosos para el control de plagas y en general la presencia y complejidad de cadenas tróficas, no se sustentan en estas comunidades nitrófilas, sino que depende más de nichos especializados y de la heterogeneidad de estos hábitats. Es decir, cuanto más complejos y variados sean los hábitats, mayor posibilidad de albergar fauna útil.



### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

Una rotación larga y diversa mejora sustancialmente la biodiversidad y fertilidad del suelo. Esta sencilla práctica agronómica evita buena parte de los impactos descritos. La legislación europea, a través de la Condicionalidad o el Greening, regula en parte estos aspectos, aunque no de manera exhaustiva.

Otra estrategia fundamental es aumentar (o mantener) contenidos altos de materia orgánica, lo que se consigue mediante aplicaciones regulares de estiércoles, compost o la siembra de cubiertas vegetales. Estas sustancias, mucho más complejas que los fertilizantes minerales, tienen múltiples efectos positivos sobre la fertilidad y estructura del suelo. No obstante, hay que aplicarlos sin desatender cuestiones básicas para evitar el impacto sobre las masas de agua. Por ello, estas sustancias no se aplicarán en...

- ◆ ...suelos encharcados.
- ◆ ...suelos congelados.
- ◆ ...suelos nevados.
- ◆ ...épocas en las que las plantas no puedan absorber los nutrientes.

Además, para disminuir el riesgo de lixiviado, se respetará una distancia mínima de seguridad con respecto a las masas de agua de al menos dos metros, si se utiliza maquinaria de precisión, o de 5 metros, si se usa maquinaria convencional. También se recomienda que los agricultores y ganaderos puedan almacenar los estiércoles que producen al menos durante 9 meses, para evitar que sean aplicados en momentos inadecuados debido a la falta de capacidad de almacenamiento. Esta circunstancia es relativamente común en algunas explotaciones de animales.

Finalmente, el uso adecuado de fertilizantes debe estar basado en un cálculo adecuado de aplicaciones y extracciones. Para ello, los agricultores disponen de diversas herramientas, como los planes de abonado o cálculos más elaborados, que aportan las cifras adecuadas para cada región, cultivo y circunstancias propias. En otros casos, los estándares, protocolos de cultivo o la propia legislación (por ejemplo, en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos) fijan las cantidades máximas a utilizar.

### 4.3 Protección de cultivos

Desde una perspectiva científica, un monocultivo, como pueda ser el de un campo de trigo, es pobre en biodiversidad atendiendo por ejemplo a la cantidad de especies que encontramos o la diversidad de depredadores naturales que existen. En un escenario como este, las plagas y enfermedades encuentran un entorno ideal para su desarrollo pudiendo causar impactos económicos muy significativos. La flora adventicia que competirá con el cultivo, los insectos que dañan a las plantas y las enfermedades víricas, bacterianas o fúngicas serán las variables que jugarán en contra del agricultor en estas circunstancias, pues los rendimientos pueden verse considerablemente afectados, llegando a suponer, incluso una pérdida completa del cultivo.

**Control Integrado de Plagas** – En el control integrado de plagas, el uso razonado de pesticidas está basado en un seguimiento y conocimiento preciso de las poblaciones plaga, en la aplicación de labores culturales (rotación, trabajos del suelo, etc.) como medida preventiva para evitar la proliferación de plagas y enfermedades, y el control biológico u otros métodos alternativos siempre que sea posible.

Las labores culturales, como la rotación de cultivos, son fundamentales para evitar el crecimiento excesivo de organismos perjudiciales como insectos, plantas adventicias, nematodos o enfermedades. Los pesticidas solo deben aplicarse cuando se excedan los umbrales determinados por expertos (cuando el daño causado sea mayor al coste económico del tratamiento o cuando los niveles sean bajos y los enemigos naturales no puedan controlar la plaga). Estas aplicaciones deben ser realizadas por personal cualificado, bien sea por empresas externas a las explotaciones, o por los propios agricultores debidamente formados. Las materias aplicadas deben ajustarse a las recomendaciones de los expertos, y deben evitarse los tratamientos preventivos (tratamientos previos a observar daños sobre el cultivo). Se recomienda utilizar aplicaciones puntuales por ser más efectivas y tener menor impacto. Algunos productores utilizan otras estrategias para minimizar el impacto de las plagas como la utilización de semillas certificadas, variedades resistentes, modificación de calendarios de siembra, estrategias de riego, etc.



**Herbicidas** – Para el trigo, la competencia con la flora silvestre es el problema más importante en el manejo de los cultivos y los herbicidas representan una gran parte de los costes. Debido a las grandes áreas que ocupa el trigo, la mayoría de los herbicidas aplicados en Europa se utilizan en este cultivo. El número de aplicaciones de herbicidas se define por el producto utilizado y la eficacia de los métodos mecánicos aplicados para reducir las hierbas adventicias. De este modo, los herbicidas se pueden clasificar, según su acción en: total o selectivo; y según su aplicación en residual y foliar (que a su vez se clasifica en contacto, si no afecta a la raíz, o sistémico si afecta a la raíz). Además según el momento de aplicación, los herbicidas se clasifican en: pre-siembra o post-siembra (pre-emergencia o post-emergencia). Los productos residuales sellan el suelo e inhiben el desarrollo de las plantas silvestres; los herbicidas foliares o de contacto entran en las plantas emergentes y envenenan su metabolismo. Los herbicidas totales se dirigen a cualquier especie de planta (nótese que, por ejemplo, monocotiledóneas como la hierba o el maíz y las plantas dicotiledóneas tienen metabolismos ligeramente divergentes), herbicidas selectivos se dirigen solo a algunas especies de plantas. En el trigo, los herbicidas (que suelen ser generalmente herbicidas totales) se aplican o bien en pre-emergencia antes de la siembra, o en post-emergencia dependiendo de la hierba adventicia que se vaya tratar y/o del momento en que se encuentre la siembra, generalmente en otoño, con el objetivo de disminuir la presencia de hierbas y flores silvestres que suponen una competencia para el cultivo en el momento de absorción de los nutrientes del suelo. Y dependiendo de la sustancia activa elegida, un segundo tratamiento suele realizarse en primavera.

**Insecticidas** – el trigo tiene una gran cantidad de plagas de insectos, que varían según la región y los métodos de producción. La mayoría de las plagas son de menor importancia con insignificantes pérdidas de rendimiento. Los insecticidas se usan para reducir algunas plagas más dañinas, de acuerdo con los procesos descritos anteriormente. La aplicación de insecticidas está ligada al desarrollo poblacional anual de una plaga determinada y podría no ser necesaria en algunos años, mientras que en otros se deben realizar varias aplicaciones. Los insecticidas de banda ancha se dirigen a cualquier artrópodo / insecto, ovicida, larvicida o acaricida solo en algunas etapas o grupos de especies.

**Fungicidas, bactericidas, etc.** – Las infecciones fúngicas y la aplicación de fungicidas se manejan principalmente con sistemas de monitoreo y modelos de predicción, que evalúan el riesgo de infección y brindan asesoramiento a los agricultores. De acuerdo con las reglamentaciones de manejo integrado de plagas, los agricultores deben monitorear enfermedades y solo pueden aplicar fungicidas (y otros pesticidas), si la pérdida económica se desequilibra. Afrontar las enfermedades de manera ineficiente puede conducir a resistencias, lo que significa que una enfermedad se vuelve insensible a un fungicida en particular. Los fungicidas se aplican los años con altos índices de humedad y temperaturas suaves.

## EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

A pesar de las normas existentes, el uso de pesticidas es la tónica dominante en la agricultura europea. La mayoría de los cultivos convencionales se trata con estas sustancias varias veces y con sustancias diferentes. Su objetivo es por definición eliminar la biodiversidad de los cultivos, impidiendo que estas especies proliferen para mantener el cultivo limpio y asegurar la cosecha. Esto se consigue normalmente con bastante éxito, de modo que los cultivos suelen estar libres de hierbas adventicias, de insectos y otros organismos excepto el cultivo en sí mismo. Rara vez se observan por ejemplo mariposas y sabemos por registros históricos que de más de 100 especies de aves que criaban en 1995 en las zonas agrícolas, en la mayoría de las zonas ya solo crían 20.

Los pesticidas también generan un gran impacto en las masas de agua. Existen restricciones de uso de ciertas sustancias, en los métodos de aplicación e incluso su aplicación en ciertas zonas (como cerca de las masas de agua) pero el lixiviado de estas sustancias sigue siendo una realidad; las moléculas de los herbicidas quedan ligadas a partículas del suelo y en épocas de grandes lluvias son arrastradas a riachuelos, acequias, etc.; La aplicación localizada y eficiente de estas sustancias contribuye a reducir estos impactos y aumenta el éxito sobre la plaga. El ajuste y mantenimiento de la maquinaria para lograr el tamaño de gota adecuado y ceñirse a las zonas tratadas también es fundamental.

**Herbicidas** – La flora y hierbas adventicias son la base de la cadena trófica en paisajes y hábitats agrarios con una preeminencia de cultivos herbáceos. Por tanto, si esta base está ausente o alterada tanto en los cultivos como en las áreas adyacentes, habrá poco alimento para la fauna, artrópodos y avifauna. Esta flora que antiguamente era común, como el aciano (*Centaurea cyanus*) o las amapolas (*Papaver rhoeas*), han disminuido en un 75% en el número de especies y en un 95% en tamaños de población. Además, hay estudios que demuestran que las hierbas adventicias están desarrollando efectos de resistencia debido a un uso excesivo y abusivo de herbicidas. Muchas especies típicas de tierras de cultivos herbáceos están casi extintas en muchos paisajes agrícolas. Los herbicidas, que funcionan como toxinas de contacto o sistémicas, que son absorbidos por cualquier parte de la planta y transportados dentro de la planta, son muy eficaces para combatir las hierbas adventicias.

El glifosato es un ejemplo de herbicida total que actúa como toxina de contacto. 0,1 ml / m<sup>2</sup> de materia activa tiene el efecto deseado. Las estimaciones de las ONG indican que el 75% de la tierra cultivable en Europa Central se trata con glifosato una vez al año. España es el país europeo que más fitosanitarios consume en la agricultura en términos absolutos. Los herbicidas se aplican principalmente para combatir hierbas adventicias ya establecidas en el campo, pero algunos productos también se utilizan para sellar el suelo y prevenir la aparición estas hierbas no deseadas. Sin embargo, estos herbicidas de pre-emergencia pueden ser sustituidos principalmente por técnicas de laboreo.

**Insecticidas** – El objetivo de los insecticidas es eliminar las plagas y la biodiversidad de artrópodos del campo de cultivo. Un ejemplo actual bien conocido son los neonicotinoides. Este grupo de sustancias activas se dirige al sistema nervioso de los insectos. Mucho menos efectivas, pero aún reconocibles, estas sustancias también afectan a grupos que no son el objetivo, como los mamíferos y otros animales. Varios métodos de aplicación pueden limitar el impacto en las especies que no son objeto del tratamiento, por ejemplo, métodos de aplicación que limiten la deriva a paisajes adyacentes, bandas de amortiguación a lo largo de los bordes del hábitat, etc. Un problema principal de los insecticidas es que además de afectar a las plagas y vectores de enfermedades específicos, afectan también a insectos beneficiosos como polinizadores. La selectividad en los pesticidas no significa exclusividad, por lo que el efecto en un grupo objetivo puede ser del 100% en algunos casos y solo del 10% en otros, pero siempre supondrán cierto impacto sobre la biodiversidad. En resumen, la mayoría de la tierra cultivada con trigo y otros cereales está libre de biodiversidad animal durante la mayor parte del año y especialmente en primavera y verano, cuando la mayoría de los insectos y artrópodos se reproducen.

Fungicidas, bactericidas, etc. - El efecto directo del impacto de estas sustancias no es tan obvio como en el caso de los insecticidas, ya que actúan sobre organismos menos perceptibles. De igual modo, aunque algunos sean selectivos, tienen un amplio espectro de actuación y afectan a la micro-flora y micro-fauna, por ejemplo encargada de la descomposición de la materia orgánica.

4.3

### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

En primer lugar, la agricultura ecológica se plantea como una alternativa a la agricultura convencional o de conservación, que evita el uso de este tipo de pesticidas. En caso de no poderse acometer la transformación a ecológico se recomienda técnicas de mínimo laboreo, o el manejo integrado de plagas, un concepto incluido en la propia legislación europea y que se basa en una serie de principios que permiten reducir el uso de este tipo de sustancias. Estas prácticas deben considerarse como una guía de manejo y toma de decisiones. Por ejemplo, incluye algunas prácticas que evitan en un estadio inicial la proliferación de plagas. Es el caso de:

- ◆ Cultivos intermedios
- ◆ Rotación de cultivos
- ◆ Uso de variedades resistentes o adaptadas a cada región (variedades tradicionales)
- ◆ Técnicas adecuadas de cultivo, como:
  - saneamiento de semillero
  - fechas y densidades de siembra
  - agricultura de conservación
- ◆ Semillas y plantones con certificado sanitario
- ◆ Uso de abonos orgánicos
- ◆ Control regular e.g.
  - Eliminación temprana de plantas no deseadas
  - Limpieza y mantenimiento de maquinaria
  - Ajuste de la fertilización
  - Control en la densidad de plantación
  - Gestión del agua
- ◆ Promover la presencia de organismos beneficiosos y sus hábitats



Cuando estas medidas se han aplicado y aun así se superan umbrales determinados para plagas o enfermedades, el tratamiento con pesticidas se integraría en control integrado de plagas. No obstante, deben respetarse y quedar fuera de las áreas tratadas los ecosistemas acuáticos (banda de 10 metros), zonas tampón y deben aplicarse las mejores prácticas disponibles en cuanto a su aplicación.

En el caso de los herbicidas, la escarda mecánica es una alternativa económicamente viable en algunos casos, p.ej. se recomienda para sustituir herbicidas de pre-emergencia en los primeros estadios de crecimiento. Las empresas podrían publicar listas de sustancias con impacto muy significativo y peligroso para: abejas, insectos polinizadores, organismos beneficiosos, anfibios o peces; que deberían ser prohibidas, p.ej. (glifosato, Diquat, Paraquat, glufosinato amónico, Indaziflam, etc.).

#### 4.4 Riego

En España, aunque la mayor parte de la superficie de cereales de otoño-invierno se cultiva en secano, el 15% de la superficie total de cereales está en régimen de regadío, con importantes consecuencias para los rendimientos. El riego puede realizarse durante todas las etapas del cultivo, comenzando con la fase emergente. Según muchos modelos climáticos, el trigo alimentado por lluvia en áreas semiáridas es más vulnerable al cambio climático. La disponibilidad y eficiencia del agua será una piedra angular para la competitividad en los próximos años, ya que los rendimientos pueden caer por debajo de los umbrales de productividad. Hoy, en los países del sur de Europa, el riego es esencial en la producción agrícola y el uso agrícola del agua representa una proporción sustancial del uso total del agua (por ejemplo, España 64%, Grecia 88% y Portugal 80% según Eurostat. Francia, Grecia, Italia, Portugal y España representan el 70% del área total equipada con técnicas de riego en EU-27.)



El trigo se cultiva en secano en Europa Central y Norte, donde no se riega debido a los patrones favorables de precipitación. La extracción de agua agrícola representa menos del 1% de la extracción total en Bélgica (0.1%), Alemania (0.5%), y los Países Bajos (0.8%). Sin embargo, el impacto del riego probablemente aumentará con el aumento de los precios mundiales del trigo y los cambios en los patrones de precipitación tras el calentamiento global.

#### EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

El riego es un requisito imprescindible para muchas producciones agrarias, aunque tiene un impacto inevitable sobre el medio ambiente y la biodiversidad. Extraer agua del subsuelo, ríos, lagos y canalizarla a través de estructuras diversas supone numerosos impactos directos e indirectos con mayor intensidad en la región Mediterránea. Las infraestructuras hidráulicas cambian el régimen hidrológico de los ríos, alteran los ecosistemas, cambian la ecología de las comunidades limnológicas y en consecuencia de una gran cantidad de formas de vida. Por ejemplo, la mitad de las especies de anfibios europeas están amenazadas.

Los acuíferos pueden verse alterados en zonas muy explotadas por la agricultura de regadío. Esos cambios suponen graves alteraciones en humedales y otros hábitats naturales que pueden verse alterados o incluso desaparecer. Dichos humedales son hábitats imprescindibles en paisajes áridos y semiáridos, pues proporcionan agua potable para muchas especies, desempeñando funciones importantes, p. e. para la migración de las aves, y tener muchas otras funciones ecológicas. Las zonas irrigadas son a menudo también mucho más intensivas, desplazando comunidades de organismos peculiares (como por ejemplo, aves esteparias), especies raras o hábitats de gran valor ambiental. La ocupación del suelo, la densidad de siembra, etc. también aumentan por lo que el espacio para la biodiversidad decrece. Los cultivos de cereal en secano en zonas semiáridas son hábitats para una comunidad diversa de fauna y flora, incluidas aves esteparias en peligro de extinción y especies vegetales raras con un valor ambiental muy alto. En estas áreas, el riego puede causar otro problema para la biodiversidad: los cultivos de regadío a menudo se vuelven más densos, más rápidos y más altos. Esto tiene consecuencias para muchas especies, p.ej. en términos de sitios de cría, movimiento dentro de los cultivos, terrenos pelados para buscar comida, etc.

4.4

#### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

El cultivo debe estar adaptado a las condiciones regionales y climáticas. Este es el primer paso para asegurar un uso racional del agua y así asegurar la conservación de los recursos hidrológicos, ríos, lagos y zonas húmedas de la sobreexplotación. La línea entre el agua (como ecosistema) y el riego (como servicio ecosistémico) es muy fina. El riego depende tanto de aguas superficiales como subsuperficiales, y su extracción está regulada normativamente en Europa. Los gobiernos regionales a menudo regulan las concesiones de riego. Esto debería hacerse preservando la calidad y funcionalidad de los recursos en todos los casos, y considerando los impactos actuales, así como las necesidades futuras en función de la previsión de los escenarios de cambio climático. Esta es la base para el establecimiento de planes de uso de los recursos hídricos.

El uso ilegal de agua o la perforación de pozos no se persigue con el mismo celo en diferentes regiones europeas, pero debería ser una línea roja para cualquier estándar u organización. Más allá de los requisitos legales, los sistemas de riego deberían ser lo más eficientes posibles en cada región. (Por ejemplo, riego por goteo, o evaporación reducida a través del riego nocturno).

## 5. GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Una herramienta interesante para mejorar la biodiversidad es el Plan de Acción para la Biodiversidad (BAP en inglés, PAB en español). El PAB facilita la comprensión de la biodiversidad a escala de explotación y su gestión. Algunos estándares sugieren el uso de herramientas similares aunque no siempre definen el contenido que debe tener. Un buen PAB debería incluir al menos:

### 1. Una línea de base

La línea de base es la información básica sobre el estado de la biodiversidad, las áreas protegidas, las especies amenazadas y hábitats seminaturales en la explotación y sus alrededores, zonas cultivadas, zonas naturales y medidas de biodiversidad ya aplicadas. Se trata de generar una información básica para plantear prioridades, objetivos, evaluar impactos de progreso y enfoques de trabajo.

### 2. Objetivos

Basado en los resultados de la línea de base, se plantean objetivos de mejora al agricultor. Se persigue hacer frente a los principales impactos identificados, que deben ser en primer lugar evitados y en su caso, diseñarse medidas para ser mitigados.

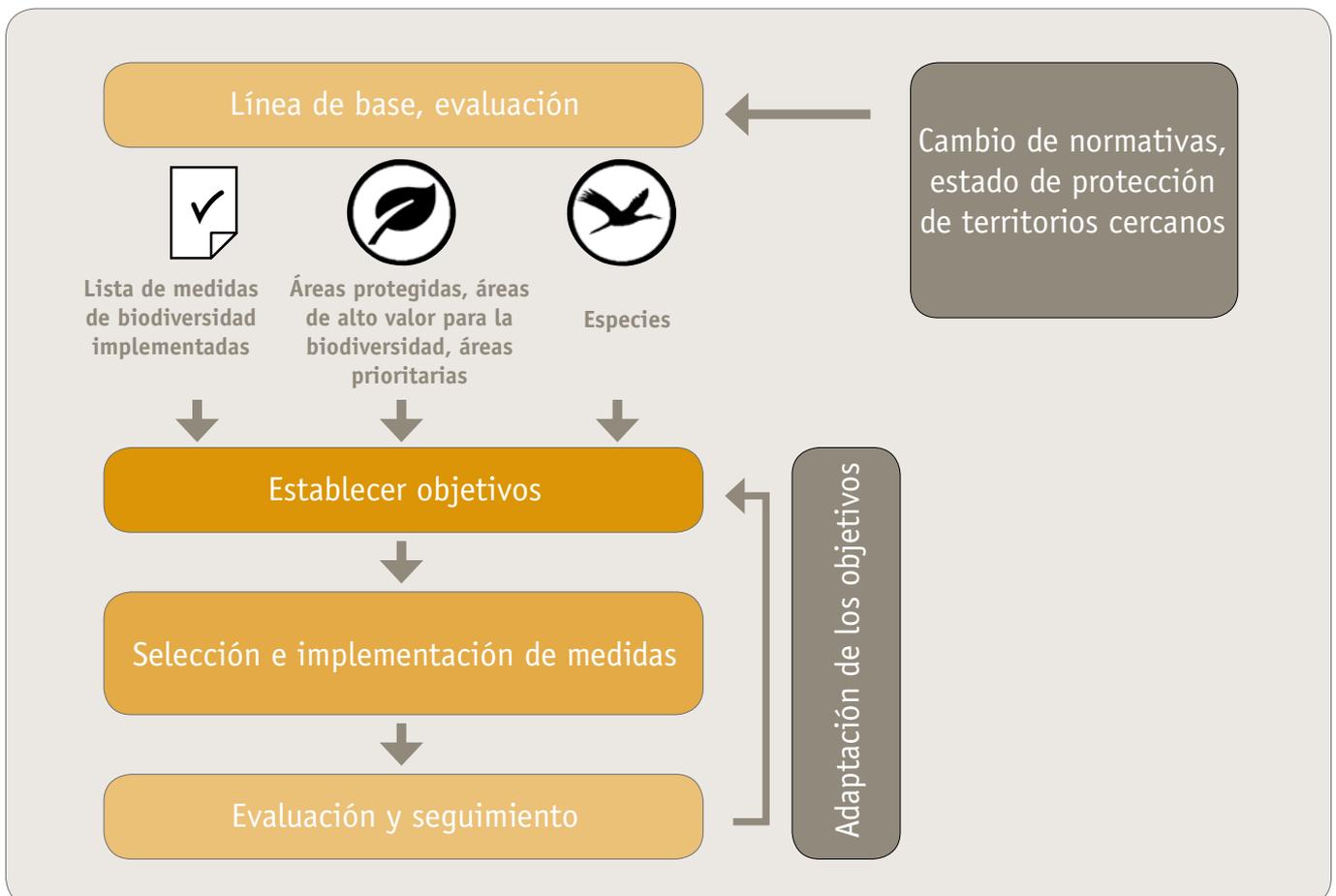
### 3. Selección, calendario e implementación de medidas para la mejora de la biodiversidad

Algunos ejemplos son:

- **Hábitats seminaturales (árboles, setos, paredes de piedra en seco) /áreas de reserva:** se fijan criterios sobre el tipo, tamaño y calidad mínima de dichos elementos. Un objetivo recomendado sería que al menos un 10 % de la SAU estuviera ocupado por este tipo de elementos del paisaje.
- **Establecimiento de corredores ecológicos:** son áreas naturales específicas para albergar biodiversidad y que se conectan con otras áreas similares para mejorar las funciones ecológicas.
- **Conservación de pastos:** en este caso se debería asegurar una densidad adecuada de animales así como diseñar los tiempos óptimos de ramoneo para garantizar la recuperación natural el pasto.

Un listado completo de medidas para la biodiversidad puede encontrarse en: <http://www.business-biodiversity.eu/es/recomendaciones-biodiversidad-en-estandares>.

### 4. Seguimiento y evaluación



## 6. RESUMEN DEL PROYECTO LIFE

Los productores agrarios y distribuidores dependen en gran medida de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, pero a su vez generan un importante impacto sobre éstos. Este es un hecho conocido y estudiado ampliamente en el sector agroalimentario. Los estándares y criterios de aprovisionamiento pueden ayudar sin embargo a reducir estos impactos de manera muy significativa, poniendo sobre la mesa criterios transparentes, efectivos y verificables a lo largo de la cadena de suministro. Algo que a su vez genera una información cada vez más demandada por consumidores en relación a la calidad de los productos, la huella social o ambiental de los productos y en definitiva el impacto causado sobre el medio ambiente.

El proyecto LIFE Food & Biodiversity “Biodiversidad en Estándares y Sellos en el Sector agroalimentario” tiene como objetivo introducir criterios para la protección de la biodiversidad en los estándares y

criterios de aprovisionamiento en la industria agroalimentaria mediante:

- Apoyo a los diseñadores de estándares a incluir criterios eficaces para la protección de la biodiversidad en esquemas ya existentes; y promover entre las empresas y distribuidores la adopción de dichos criterios en sus estrategias de aprovisionamiento.
- Formación a técnicos y certificadores de estándares y sellos, así como a técnicos de calidad de las empresas.
- Implementación de un sistema de evaluación de estándares para comprender su contribución a la biodiversidad.

El proyecto ha sido considerado “Core Initiative” del Programme on Sustainable Food Systems of the 10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production (UNEP/FAO).

Socios del Proyecto:



Agradecemos el apoyo de:



### EDICIÓN

**Autor:** Global Nature Fund  
**Editado por:** Global Nature Fund  
**Diseño Gráfico:** Didem Senturk, [www.didemsenturk.de](http://www.didemsenturk.de)  
**Fecha:** Mayo 2018

**Imágenes:** © Pixabay, [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
 © Fotolia, [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)  
 © Adobe Stock, [www.stock-adobe.com](http://www.stock-adobe.com)

Con el apoyo de:



EU LIFE Programme  
LIFE15 GIE/DE/000737



Una iniciativa asociada a:



[www.food-biodiversity.eu](http://www.food-biodiversity.eu)



Más información:  
[www.food-biodiversity.eu](http://www.food-biodiversity.eu)



Agradecemos sus comentarios sobre esta ficha técnica:  
[www.business-biodiversity.eu/en/feedback](http://www.business-biodiversity.eu/en/feedback)