



# Tubérculos

Cultivo de la remolacha azucarera





## CONTENIDO

<b>01</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>02</b>	<b>AGRICULTURA Y BIODIVERSIDAD</b>	<b>4</b>
<b>03</b>	<b>EL CULTIVO DE TUBÉRCULOS EN EUROPA</b>	<b>6</b>
<b>04</b>	<b>CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA E IMPACTOS EN LA BIODIVERSIDAD</b>	<b>7</b>
	4.1 Preparación del suelo y plantación	7
	4.2 Gestión de nutrientes y fertilización	8
	4.3 Protección de cultivos	10
	4.4 Riego	12
	4.5 Cosecha	13
<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 para la protección de la biodiversidad, de modo que puedan ser utilizadas como criterios o directrices de abastecimiento.

En esta Ficha Técnica sobre Biodiversidad, se proporciona información sobre los impactos de la producción de tubérculos (y en gene-

ral, cultivos de raíz) sobre la biodiversidad en las regiones de clima templado de la UE, así como sobre buenas prácticas y gestión de la biodiversidad. Una agricultura alineada con la biodiversidad depende de dos pilares principales, como lo muestra el siguiente gráfico. Este documento, incluye recomendaciones sobre las „mejores prácticas agrícolas“ para cada sección.

### 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 mejora de hábitats (ej. creación de hábitats seminaturales y corredores ecológicos)

**GESTIÓN DE 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 procesamiento de alimentos

y minoristas de alimentos en la UE. Queremos divulgar la importancia que tiene la biodiversidad en la provisión de servicios ecosistémicos, que a su vez es 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 está 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. EL CULTIVO DE TUBÉRCULOS EN EUROPA

La producción de tubérculos incluye diferentes cultivos como las patatas, la remolacha azucarera, las cebollas y otras verduras. Los métodos de cultivo cambian consecuentemente de uno a otro dependiendo de los requerimientos de cada uno de ellos. Este documento se centra en el cultivo de la remolacha azucarera, como ejemplo de un cultivo muy común, intensivo y en el que habitualmente hay poco espacio para la biodiversidad.

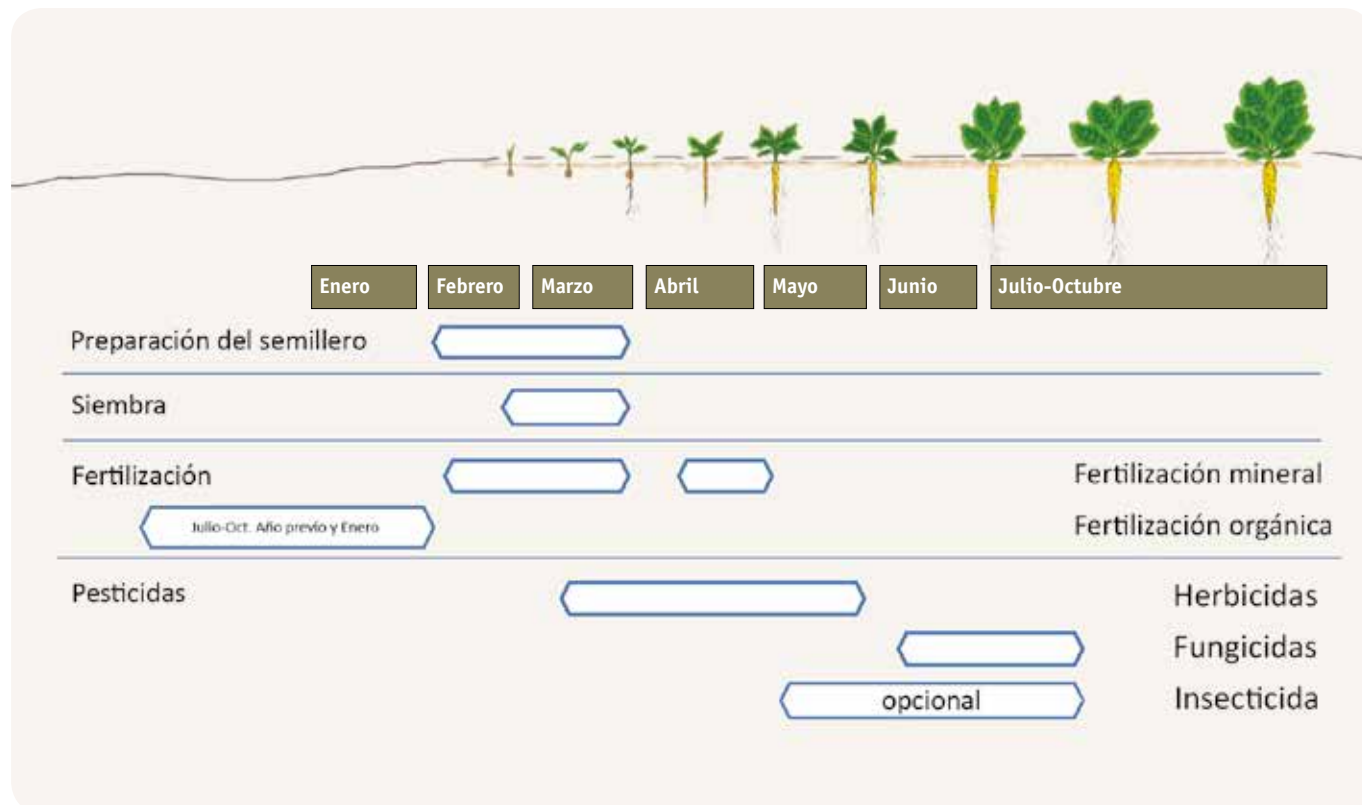
La remolacha azucarera puede crecer en suelos muy diversos, incluyendo suelos relativamente pesados. Para alcanzar un rendimiento competitivo y de calidad (con alto contenido en azúcar), los suelos deben disponer de una cantidad importante de nutrientes, con una presencia significativa de humus y una capacidad de retención de agua aceptable. El suelo debe estar nivelado y con un buen drenaje. Son determinantes las lluvias a principios de otoño para no paralizar el crecimiento de las plantas. El frío extremo también tiene un impacto negativo sobre los rendimientos. En las regiones templadas, el ciclo de cultivo es de 180 a 210 días, con siembras en primavera y cosechas en otoño que se alargan hasta el principio del invierno.

Según Eurostat, la UE es líder en producción de remolacha azucarera, con el 50% de la producción mundial. En 2016, la UE-28 produjo 111,7 millones de toneladas de azúcar. Más de la mitad de la remolacha azucarera de la UE-28 se produjo en Francia (31 %) y Alemania (22,8 %). Polonia (12,1 %) y el Reino Unido (5,1 %) fueron los siguientes productores en orden de importancia.

En las últimas décadas, los rendimientos de remolacha azucarera se han doblado debido a una mayor intensificación en el cultivo y por la introducción de nuevas variedades. Los rendimientos son variables, especialmente debido a las condiciones meteorológicas. El porcentaje de azúcar en planta está en torno al 20 %, obteniéndose un 16 % de azúcar tras el procesado. La importancia de la remolacha azucarera en la producción de azúcar mundial se ha reducido sustancialmente desde los años 60 del siglo XX, descendiendo del 43%, al 20% en la actualidad. El crecimiento de la producción de azúcar de caña en Brasil y Sudamérica explica este retroceso.



## 4. CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA E IMPACTOS EN LA BIODIVERSIDAD



Calendario de cultivo de la remolacha en el norte de España y principales aspectos

La remolacha azucarera se siembra en el norte de España, a finales de invierno (finales de febrero-marzo), normalmente con aplicación de fertilizantes en dos fases: antes de la siembra y cuando la planta está en la fase de 4 a 6 hojas. El control de hierbas adventicias se

realiza solo en los primeros estadios, y los fungicidas se aplican entre julio y octubre dependiendo de las condiciones de humedad. El uso de pesticidas no es especialmente intenso debido al uso de semillas tratadas y las escasas plagas que le afectan.

### 4.1 Preparación del suelo y plantación

La remolacha azucarera se planta entre febrero y marzo, en la zona norte de España. Se puede optar por la siembra convencional, sobre mulching o incluso la siembra directa. En el método tradicional, el suelo se trabaja en profundidad durante el otoño para descompactar el suelo, para activar la mineralización de nutrientes y para reducir la presencia de hierbas adventicias. En el caso de la siembra sobre mulch. El suelo se trabaja con un cultivador en primavera y se repasa con una grada para romper los terrones más gruesos.

A continuación, las semillas de remolacha se siembran en hileras de 45-50 cm de ancho y con una sola fila de semillas, con un espacio entre semillas de unos 20 cm. La siembra directa se hace de manera similar, pero utilizando la maquinaria específica.



© emjay smith, www.fotolia.com



## IMPACTOS 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. Las operaciones de preparación y siembra afectan a aves de medios agrarios pues sus periodos de nidificación comienzan tras el invierno, cuando comienzan los trabajos preparatorios de la remolacha, especialmente a las aves que crían en el suelo cuyas poblaciones han disminuido en un 90% en los últimos años en EU. Ej. Avefrías (*Vanellus vanellus*), alondras (*Alauda arvensis*) y otros aláudidos y algunas especies de esteparias.

En el pasado, la paja y restos de cosecha abandonados en el campo eran fuente de alimento para la fauna; a veces coincidía con periodos migratorios y en muchos casos con el invierno. Las variedades utilizadas actualmente y los métodos de cosecha apenas dejan restos, como semillas o frutos, 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, en muchas ocasiones, se hace justo después de la cosecha, por lo que se limitan los recursos alimentarios para la fauna en invierno.



4.1

### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

El trabajo superficial del suelo tiene normalmente un impacto menor que el arado profundo. El agricultor debe valorar por tanto la necesidad de hacer trabajos de suelo profundos y/o limitarlos al máximo. La siembra directa y sobre mulch tiene un menor impacto sobre la biota del suelo, y hay datos que demuestran que la siembra directa y las técnicas con bajo impacto incrementan la diversidad y poblaciones de la fauna del suelo en las capas superficiales (de 0 a 30 cm). Esto beneficia especialmente a la microfauna que participa en los procesos antes descritos. En definitiva, se incrementan los procesos biológicos, se incrementa la materia orgánica y se incrementa la comunidad biológica que no solo alimenta estos procesos, sino que alberga fauna útil contra el control de plagas y enfermedades.

## 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 de la remolacha azucarera. Las remolachas requieren suelos fértiles, arcillosos y porosos si se quieren obtener los mejores resultados. Cuanto más nutrientes provengan del suelo, mejor rendimiento y calidad de la cosecha se obtendrá. Hasta dos tercios de los nutrientes pueden provenir del suelo, determinando por tanto la estrategia de fertilización. En una gestión razonada de la fertilización, los análisis de suelo determinan los contenidos antes de la siembra y son la base para realizar el plan de abonado. La remolacha azucarera requiere unos 250 kg de nitrógeno por hectárea, 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 se dividen en dos si las necesidades de abonado superan los 120 kg/ha, aunque siempre en función del suelo, clima, etc. La primera aplicación (alrededor de 60 kg/ha) se hace antes de que arranque el periodo vegetativo y unos 45 días más tarde, cuando ya hay desarrollo vegetativo el segundo pase.

Si se usan abonos orgánicos (estiércol, compost etc.), deben aplicarse en otoño después de la cosecha del cultivo anterior o, en el caso del estiércol, también puede aplicarse justo antes de sembrar. Estas sustancias complementan habitualmente el uso de fertilizantes minerales que aportan los principales macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.). Los micronutrientes también son clave para un crecimiento adecuado y en muchos casos se aplican foliarmente.



© Countrypixel, www.stock.adobe.com



## IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

La fertilización impacta en la biodiversidad por el cambio sobre el estado trófico de las plantas, y por la lixiviación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) al medio natural. Las comunidades de plantas dependen de factores bióticos y abióticos, como la calidad del suelo, precipitaciones, competencia con otras plantas, etc. Los cultivos son comunidades vegetales “no naturales” por tanto estos conceptos no son aplicables, pero hay más de 300 especies de plantas que de manera natural viven en terrenos agrícolas asociadas a cultivos herbáceos, ej. las amapolas, algunas camomilas y rabanizas, etc. Los científicos han observado una disminución significativa de hasta el 75% de algunas de estas especies que conviven con los cultivos, y del 95% si atendemos al tamaño de sus poblaciones. Estos impactos están correlacionados con la intensificación y con cambios en la gestión de nutrientes.

La sobrefertilización es clave y supuestamente está relacionada con una mala planificación del abonado. En una estrategia razonada de uso de fertilizantes, las plantas absorben los nutrientes que necesitan y los sobrantes son absorbidos por 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 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.

Un exceso de nutrientes conlleva mayor crecimiento vegetativo, cultivos más débiles y mayor cantidad de biomasa: una situación ideal para atraer a insectos herbívoros no siempre bienvenidos en el cultivo. Algunos estudios demuestran que los insectos valiosos para el control de plagas y en general la presencia y complejidad de cadenas tróficas, no se sustenta en estas comunidades nitrófilas, sino que dependen más de nichos especializados y de la heterogeneidad de estos hábitats. Cuanto más complejos y variados son los hábitats mayor posibilidad de albergar fauna útil tienen.



4.2

### 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 un metro, 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 remolacha azucarera, es pobre en biodiversidad atendiendo por ejemplo a la cantidad de especies que encontramos o a 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.



© Countrypixel, www.stock.adobe.com

**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 de plagas, 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 son bajos y los enemigos naturales pueden controlar la plaga). 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. La plaga más importante de la remolacha azucarera es el nematodo *Heterodera schachtii*, que se puede combatir mediante rotaciones de al menos 5 años. Otras plagas de este cultivo también se combaten con estas rotaciones y una gestión adecuada del suelo. La rotación con cereales reduce significativamente estos problemas al igual que el uso de cubiertas vegetales.

**Herbicidas** – En el caso de la remolacha, la competencia con las hierbas adventicias en primavera es el mayor reto, y el coste en herbicidas suele ser alto. El número de pases depende del producto, de la eficacia de la aplicación y de si se combinan medios mecánicos. Aunque parezca que se aplica una gran variedad de productos comerciales, la mayoría están basados solo en 9 sustancias activas. Se utilizan herbicidas residuales, que sellan el suelo e inhiben el crecimiento de las plantas; de contacto, que actúan sobre el metabolismo de las plantas adventicias; totales, que tienen efectos sobre cualquier tipo de planta, o específicos, que actúan sobre rutas metabólicas específicas de ciertas plantas (por ejemplo, las monocotiledóneas -comúnmente conocidas como plantas de hoja estrecha- y las dicotiledóneas -de hoja ancha- tienen un metabolismo ligeramente distinto). Los herbicidas suelen aplicarse después de la germinación de la remolacha y suelen necesitarse hasta 3 tratamientos durante la primavera.

**Insecticidas** – El número y tipo de plagas varía mucho de una región a otra, así como de la intensidad del cultivo. Algunas enfermedades que afectan a las remolachas y especies próximas se han visto reducidas debido a la pérdida global de biodiversidad. El uso de insecticidas debe ser coherente con el coste de aplicación, para ello se estima el desarrollo de las poblaciones anualmente y se aplican en función de los umbrales considerados críticos. A continuación, se deciden qué sustancias se utilizan y sobre qué fase del ciclo de la plaga son más efectivos.

**Fungicidas, bactericidas etc.** – Las aplicaciones de fungicidas deben ser planteadas con la ayuda de sistemas de seguimiento y modelos predictivos, que evalúan el riesgo de infección así como consejos para los agricultores. De acuerdo con el control integrado de plagas, los tratamientos solo se realizan cuando se superan los umbrales críticos. En el caso de la remolacha azucarera, los problemas fúngicos afectan tanto al tubérculo como a las hojas y son más importantes en épocas cálidas y húmedas (con lluvias veraniegas sobretodo). La mala praxis en el uso y aplicación de sustancias fungicidas puede llevar al desarrollo de resistencias.

### IMPACTOS 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. El objeto de estas sustancias 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 limpios 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** – Las plantas silvestres son la base de la cadena alimentaria en los agroecosistemas. Consecuentemente, si estos recursos no están disponibles en una determinada zona, los artrópodos dependerán de los recursos existentes, que será el propio cultivo. Algunas especies de plantas adventicias, como *Centaurea cyanus* o *C. depressa*, así como varias especies de la familia de las amapolas llamadas plantas mesícolas, has disminuido en un 75 % en las zonas agrícolas. Algunas de estas adventicias pueden considerarse casi extinguidas. Los herbicidas, de cualquier tipo, son tremendamente efectivos. Por ejemplo, 0,1 ml/m<sup>2</sup> de glifosato son suficientes para lograr los efectos deseados y algunas ONGs europeas estiman que el 75% de las tierras arables europeas se trata al menos una vez al año con esta sustancia, eliminando las especies existentes y previniendo la germinación del banco de semillas que existe en los suelos agrícolas. La escarda mecánica es una de las soluciones a la utilización de los herbicidas, junto con rotaciones ricas y diversas. En algunos casos puede resultar más económica que la aplicación de herbicidas.

**Insecticidas** – el objetivo de cualquier insecticida es eliminar las plagas, es decir la diversidad de insectos que atacan con el cultivo, pero en muchos casos la consecuencia es la eliminación de cualquier organismo que convive con el cultivo. Un buen ejemplo son los neonicotinoides, una sustancia ampliamente utilizada y que afecta al sistema nervioso de los insectos. Aunque ciertas precauciones pueden reducir el impacto sobre insectos que no son objetivo del tratamiento (tratar por la tarde cuando hay menos actividad de insectos polinizadores, aplicaciones muy localizadas, respetar zonas tampón, etc.), la realidad es que los polinizadores, de los que dependen muchas producciones agrícolas, se han visto muy afectados por estas sustancias. El hecho de que una sustancia sea selectiva no significa que sea exclusiva, es decir una sustancia selectiva tiene una efectividad del 100% sobre la plaga objetivo, pero seguirá teniendo un impacto (pongamos del 10%) sobre otras especies. En el caso del cultivo de la remolacha azucarera, debido a la intensidad del cultivo, las explotaciones suelen carecer de biodiversidad asociada.

**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 microflora y microfauna, por ejemplo encargada de la descomposición de la materia orgánica.

## 4.3

### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

El manejo integrado de plagas es un concepto incluido en la propia legislación europea y 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)
- ◆ Semillas y plantones con certificado sanitario
- ◆ Uso de materias orgánicas
- ◆ 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
- ◆ Promover la presencia de organismos beneficiosos y sus hábitats



Cuando estas medidas se han aplicado y aun así se superan los umbrales determinados para plagas o enfermedades, el tratamiento con pesticidas pasa a formar parte del 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 aplicación de estas sustancias (boquillas que aseguren una aplicación local, calibrado de la maquinaria y equipamientos, etc.). El personal que hace uso de estas sustancias y maquinaria debe estar convenientemente formado.

En el caso de los herbicidas, la escarda mecánica es una alternativa que resulta ser económicamente viables en algunos casos. También las empresas pueden generar listas negativas de sustancias con un impacto muy significativo y generalista (glifosato, Diquat, Paraquat, glufosinato amónico, Indaziflam, etc.).



#### 4.4 Riego

La remolacha azucarera no suele regarse en muchas zonas centroeuropeas o con suficientes precipitaciones. En otras ocasiones, requiere de riegos puntuales en las épocas más sensibles, como es el verano. No obstante, la inversión en equipamiento de riego y el acceso al agua tiene a veces un coste que queda al borde de la competitividad. En las principales zonas productoras europeas, la extracción de agua para este cultivo apenas llega al 1%: en Bélgica es del 0.1%, en Alemania del 0,5% y en Holanda del 0,8 %.



No obstante, estas cifras pueden variar enormemente algunos años o en el futuro cercano debido al cambio climático. Las proyecciones muestran que las sequías serán más frecuentes y que afectarán a zonas donde no había antes problemas de agua. Esto llevará a una nueva demanda de agua de riego para muchos cultivos que no lo requerían, y entre los cuales está la remolacha azucarera. En zonas más cálidas, puede que no haya agua suficiente o que la rentabilidad del cultivo baje enormemente por el coste de un riego más abundante y frecuente. Hay que considerar además que estas zonas cálidas ya tienen per se rendimientos muy inferiores y que son más vulnerables al cambio climático. La eficiencia en el uso de agua de riego puede ser una de las claves en un escenario como el actual en el que, según Eurostat, los países meridionales de Europa consumen en riego la mayor parte del agua de la que disponen (España el 64 %, Grecia el 88 %, en Portugal el 80 %).

#### IMPACTO 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. 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. 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.

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.

### 4.5 Cosecha

La remolacha azucarera se cosecha entre septiembre y enero. Las cosechas se escalonan en estos meses para proveer a las fábricas con la cantidad de producto que se puede procesar. Los ciclos suelen durar alrededor de 120 días según las condiciones meteorológicas y las variedades. Se suelen producir pérdidas de unas 2,5 t/ha de media, lo que supone un 3% del rendimiento. Las hojas quedan dispersas tras la cosecha sobre el suelo y suelen ser incorporadas al suelo, dejando un suelo mullido y bien preparado para otros cultivos posteriores.



### IMPACTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD

La cosecha desde un punto de vista ecológico es una pequeña catástrofe, ya que el paisaje vegetal se ve totalmente alterado en una superficie muy significativa y se eliminan para los siguientes meses cualquier rastro de comunidad vegetal que sustente la biodiversidad. En las primeras décadas de la industrialización agraria esto supuso un grave impacto, pero la biodiversidad en las zonas agrarias es ya tan pobre que las cosechas no alteran significativamente la vida animal o vegetal en las zonas agrarias. La cosecha de la remolacha azucarera deja los suelos desnudos y más vulnerables a la erosión. Las cosechadoras más pesadas causan la compactación del suelo y una reducción directa de la biodiversidad del suelo.

La recolección escalonada de la remolacha azucarera puede evitar algunos de los impactos antes descritos.



4.5



### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

Para reducir lo máximo posible la compactación, la cosecha de la remolacha debería hacerse solo cuando el suelo está seco. Lo mismo sucede cuando se apilan las remolachas, de hecho las zonas donde repetidamente se apilan las remolachas suelen ser más propclives a estos problemas. Dado que además estas zonas no están preparadas para el nuevo cultivo en muchas ocasiones, son zonas ideales para la plantación de bandas floríferas y estructuras similares.

## 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.

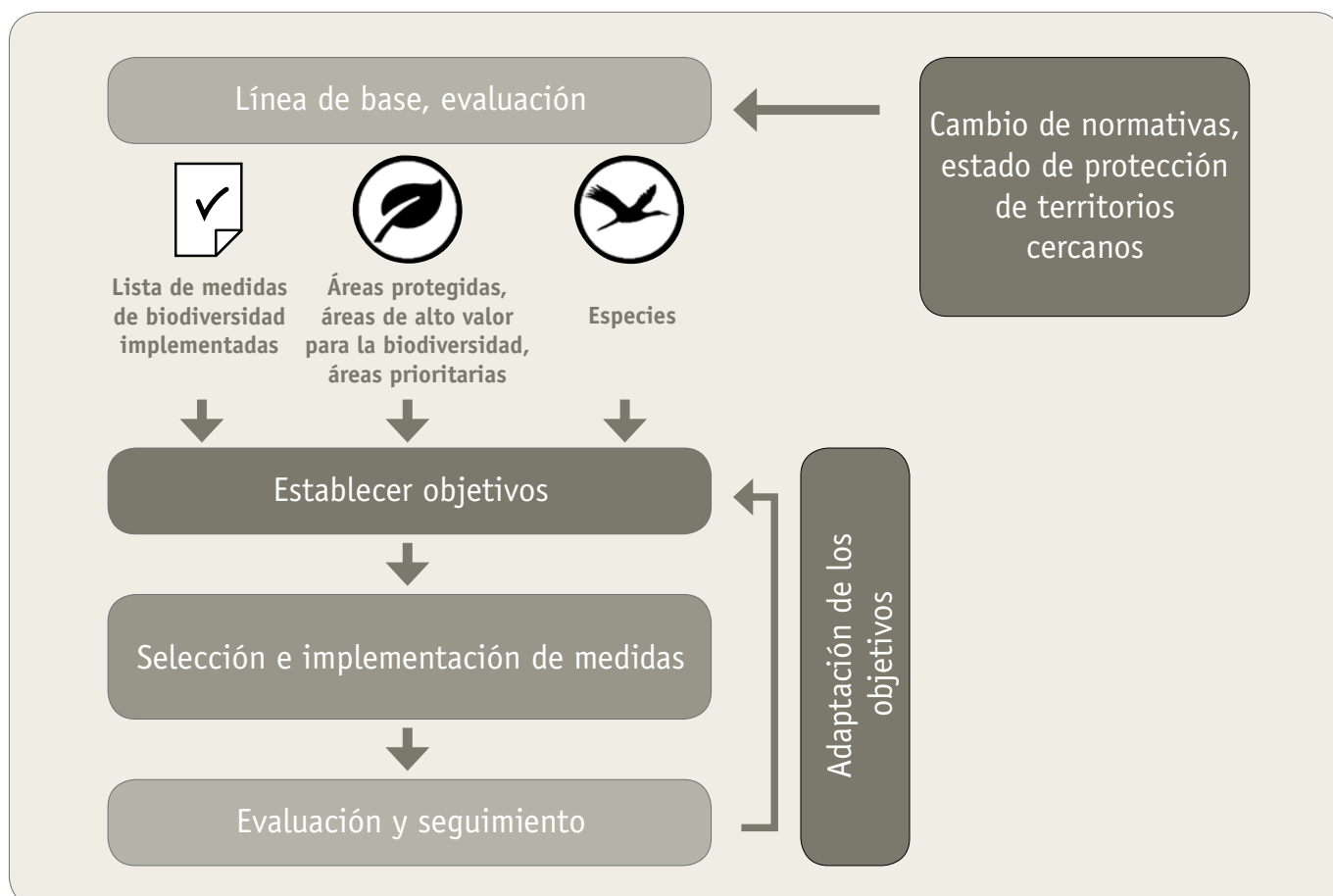
### 3. Selección, calendario e implementación de medidas para la mejora de la biodiversidad

Algunos ejemplos:

- **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: <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:

- A. 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.
- B. Formación a técnicos y certificadores de estándares y sellos, así como a técnicos de calidad de las empresas
- C. 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:



### IMPRINT

**Autor:** Global Nature Fund  
**EDICIÓN:** Global Nature Fund  
**Diseño Grafico:** Didem Senturk, [www.didemsenturk.de](http://www.didemsenturk.de)  
**Edición:** Mayo 2018

**Crédito:** © 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 financiero 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)