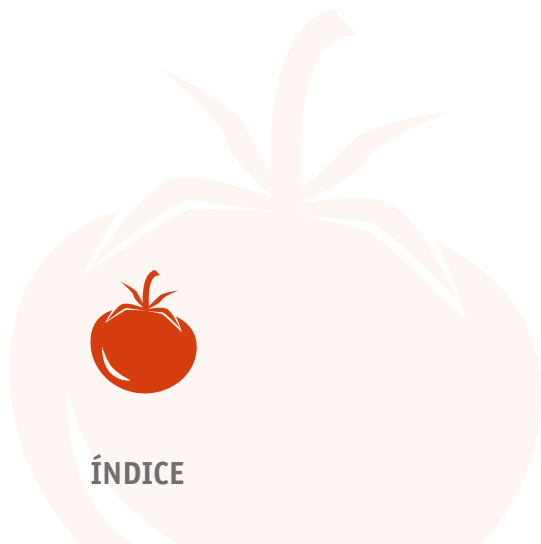




## El cultivo de verduras y hortalizas

Verduras





## 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>EL CULTIVO DE VERDURAS EN EUROPA</b>	<b>6</b>
<b>04</b>	<b>EL CULTIVO DE VERDURAS Y HORTALIZAS Y SU IMPACTO 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 del cultivo y control de plagas	9
	4.4 El riego en las verduras y hortalizas	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 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 ambientales de la producción de verduras

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 VERDURAS EN EUROPA

El cultivo de verduras incluye una gran variedad de cultivos, por lo que los métodos de cultivo varían significativamente entre ellos. Este documento incluye recomendaciones para la gran mayoría de estos cultivos excepto para el cultivo de verduras bajo invernadero, por su especificidad.

La producción de verduras es uno de los cultivos más intensivos y con mayor peso en la industria agroalimentaria en toda Europa.

Según la encuesta de Estructura de las Explotaciones Agrarias (2013) de Eurostat, casi 920.000 explotaciones agrícolas cultivan verduras,

lo que supone un 12,4% de todas las explotaciones agrícolas con tierra arable. Casi la mitad de estas explotaciones (49,4%) están localizadas en tres países: Rumania (22.1 %), Polonia (15.4 %) and España (11.9 %). La superficie media por parcela es de 1,7 hectáreas y más de 2 millones de hectáreas (2% de la superficie arable de la UE) está dedicada a la producción de verduras, bien para consumo fresco o para la industria de procesado. Sólo el 7,2 % de la superficie total dedicada al cultivo de verduras es bajo invernadero, pero esta ratio es el doble en España e Italia. En la siguiente tabla se muestran la superficie relativa según diferentes tipos de verduras:

Tipos de verduras y hortalizas	Superficie agrícola
Verduras de fruto (melones, tomates, pimientos, berenjenas, calabacines, pepinos y pepinillos)	27.6 %
Verduras de tubérculo, raíz o bulbo (zanahoria, rábanos, cebollas, chalotas y ajos)	18.8 %
Verduras de hoja (lechuga, espinacas, achicoria, endivias, espárragos, alcachofas)	17.8 %
Legumbres frescas (guisantes y habas)	13 %
Hortalizas de la familia de las brasicáceas (repollo, coliflores and brócoli)	12.4 %
Fresas	4.9 %
Otras	5.5 %

Entre la gran variedad de cultivos de verduras y hortalizas, los tomates ocupan una importante superficie, un 11,7% de la superficie total dedicada a verduras. Italia (41,9%) y España (22,8 %) concentran la gran parte de la superficie total.

El 2,5% de las explotaciones que cultivan verduras están certificadas en ecológico lo que supone un 5,3% de la superficie dedicada a estos cultivos y suponen un 12,6 % de todas las explotaciones ecológicas de la UE.

El rendimiento medio por hectárea varía de unos cultivos a otros, en incluso entre variedades del mismo cultivo. En la mayoría de los cultivos, el proceso de intensificación se ha producido en las últimas décadas aumentando significativamente los rendimientos, pero también todos los insumos necesarios. El riego es el elemento crítico en la producción de verduras y hortalizas y su uso es más intensivo en el área mediterránea, donde se concentra gran parte de la producción

Europea y donde el agua es un recurso más escaso. En la mayoría de los países del norte de Europa tiene precipitaciones suficientes, necesitando solo en algunos momentos, mínimos riegos de apoyo. Sin embargo, el cultivo de verduras y hortalizas, es en algunos casos un cultivo muy especializado y es común encontrar agricultores muy profesionalizados y estructuras de asesoramiento agrario que tienen un papel muy importante en la reducción del impacto ambiental.

En relación al consumo, éste no es tan alto como debería ser de acuerdo a las recomendaciones nutricionales, pero en la UE-28 la tercera parte de la población consume al menos una porción de fruta o verdura al día.

El comercio interno de estas producciones supone un volumen económico de alrededor de 33,4 billones de euros y el externo en torno a 4,7 billones de euros (estas cifras incluyen solo la producción de fruta).

## 4. EL CULTIVO DE VERDURAS Y HORTALIZAS Y SU IMPACTO EN LA BIODIVERSIDAD

En las siguientes páginas se describen los principales impactos en la biodiversidad de estos cultivos y las medidas para evitarlos. Estos impactos y medidas están organizados en diferentes categorías

(suelo, agua, gestión de nutrientes, etc.) para una mejor comprensión. Las mejores prácticas se describen al final de cada uno de las categorías.

### 4.1 Preparación del suelo y plantación

En el cultivo de verduras y hortalizas, el suelo es manejado de manera intensivo. La mayoría de los cultivos requieren una preparación y nivelación del terreno para un óptimo uso de agua. En algunos casos, como en las verduras de hojas, la preparación del suelo es aún más intensa debido al pequeño tamaño de las plantas y al riesgo de presencia de cuerpos extraños en la recolección.

Los trabajos de preparación del suelo pueden realizarse en cualquier momento del año debido a la diversidad de cultivos de verduras y hortalizas. El laboreo convencional (a mayor profundidad) y el reducido (más superficial) son las prácticas más comunes, en un contexto donde está aumentando el interés entre los agricultores en el laboreo reducido, por los beneficios que éste conlleva. La siembra directa es una práctica todavía muy excepcional en la mayoría de los cultivos. El número de trabajos que se realiza en el suelo es muy variable, pero lo más común es realizar varios pases para la preparación

del suelo antes del trasplante que suelen incluir aplicaciones tempranas de fertilizantes, tratamientos herbicidas (mecánicos o químicos) y el trasplante. En las zonas semiáridas mediterráneas es común añadir un pase adicional si llueve para romper la costra superficial y facilitar así la infiltración y evitar la escorrentía, especialmente cuando las precipitaciones son intensas.



### EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

El suelo no debe considerarse como un mero sustrato para mantener los cultivos sino como un organismo completo que debe estar lleno de vida para generar los beneficios ecológicos necesarios para la biodiversidad y también para la actividad agrícola. Según la agencia ambiental alemana, un gramo de suelo contiene miles de millones de microorganismos: bacterias, hongos, algas y protozoos. Un solo metro cúbico de suelo es el hogar de miles o millones de nematodos, lombrices, ácaros, colémbolos y larvas de insectos. Una hectárea de suelo enraizado contiene 15 toneladas de vida (el equivalente en peso a 20 vacas). En definitiva, viven muchos más organismos en el suelo que sobre él. Respetar y favorecer las funciones realizadas por estos organismos es un aspecto clave para maximizar las funciones del suelo. También lo es favorecer ciertos procesos como integrar residuos orgánicos, restos de plantas, etc. Los organismos del suelo crean condiciones favorables en éste mediante el almacenamiento y mezcla de materiales del suelo (bioturbación), la cementación de partículas de suelo mediante la secreción de sustancias mucosas y la formación de un sistema de poros. También forman complejos húmicos con una alta capacidad de retención de agua y nutrientes, así como estructuras complejas que evitan la erosión y evitan la percolación de nutrientes o sustancias no deseadas a capas inferiores o su absorción por parte de las plantas.



4.1



### Efectos sobre 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 las verduras y hortalizas. Los suelos fértiles pueden proporcionar una parte de los nutrientes necesarios pero estos cultivos son de alta demanda, especialmente de nitrógeno. Por otra parte, son cultivos altamente sensibles a la sobrefertilización que puede conllevar un crecimiento desequilibrado una mayor tendencia a enfermedades disminuyendo la calidad del producto.

Todas estas cuestiones deben tenerse en cuenta en el marco de una estrategia de fertilización y un balance de nitrógeno; considerando los análisis de suelo y tejidos como herramientas básicas necesarias y calculando las necesidades de nutrientes basándose en el rendimiento esperado. Por otra parte, la aplicación del abonado, debe, en la medida de lo posible, fraccionarse lo máximo posible para asegurarse que los nutrientes llegan a la planta en el momento y cantidad adecuada a cada etapa de crecimiento. Si esto no es posible, al menos, en el abonado de fondo (cuando las plantas no están en el suelo o son demasiado pequeñas para poder aprovecharlo) no se debe superar un tercio de la cantidad total de N usada durante todo el ciclo.

El nitrógeno es el nutriente más limitante en términos de rendimiento en la producción de verduras y hortalizas, pero algunos cultivos tienen también otros requerimientos de macro y micronutrientes, siendo las aplicaciones foliares una práctica común.

La aplicación de materia orgánica como abono es muy positiva, especialmente en el cultivo ecológico. Sin embargo, en algunos cultivos, como las verduras de hoja, estas aplicaciones no se producen por el riesgo de contaminación bacteriológica.

Se usan formulados tanto líquidos como sólidos y se aplican tanto de manera directa o por fertirrigación.



© Countrypixel, 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. Los cultivos son en definitiva comunidades vegetales "no naturales" así que no las consideramos aquí.

Hay una gran variedad de plantas que de manera natural viven en los cultivos de verduras y a su alrededor. Sin embargo, una sobre fertilización conlleva el establecimiento de comunidades de plantas nitrófilas, perfectamente adaptadas a vivir en esas condiciones. Las familias de las Quenopodiáceas (*Chenopodium*, *Amaranthus*, etc.) y las Urticáceas (*Urtica*) son sólo dos ejemplos de plantas nitrófilas. Además, algunas de estas especies son también altamente resistentes a los herbicidas. Esto implica no solo un cambio en las comunidades de plantas sino una simplificación y pérdida global de biodiversidad.

Las lixivitaciones de nutrientes (superficiales o subsuperficiales) a los cursos de agua producen dramáticos impactos en estas aguas, produciendo su eutrofización, lo que conlleva cambios en las condiciones químicas del agua y una simplificación de los organismos vivos presentes.



### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

#### Suelo y fertilización:

Las rotaciones largas y diversas mejoran la fertilidad y la biodiversidad del suelo. Esto es uno de los aspectos clave en producción de verduras, como regla general, cultivos de la misma familia botánica (y, por tanto, con similares requerimientos nutricionales y plagas) no deben repetirse en años consecutivos en la misma parcela. Y si se practican rotaciones largas, se evita la pérdida de nutrientes y las plagas recurrentes. Expertos „recomiendan“ entre 5 y 7 años entre el mismo cultivo o similar para algunas verduras y hortalizas como las zanahorias o el perejil.

Existen diferentes opciones, según los cultivos para evitar la pérdida de materia orgánica y mejorar la estructura del suelo y su biota. Se trata de practicas como la aplicación de estiércoles o compost, el uso de coberturas verdes o la incorporación de los restos del cultivo al suelo. Si

estas practicas se combinan con otras como el laboreo reducido la disminución en el número de pases del tractor los resultados pueden ser visibles a corto plazo.

El uso de franjas herbáceas de protección alrededor en los bordes del cultivo o contra con setos arbustivos reduce también la posibilidad de lixiviación de nutrientes. Es importante recordar, que, en caso de encontrarse al lado de un curso de agua, es obligatorio mantener una franja de protección sin fertilización.

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 del cultivo y control de plagas.

Desde una perspectiva científica, un monocultivo, como pueda ser el de un campo de tomate, 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.

**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 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.

**Herbicidas** – En las fases iniciales del cultivo, la competencia con flora adventicia es uno de los principales retos y es cuando se aplica de manera generalizada herbicidas de preemergencia. A parte de tratamiento, son habituales dos o tres aplicaciones durante



© Countrypixel, www.stock.adobe.com

el ciclo. Se usan tanto herbicidas de contacto como otros más específicos dependiendo de las plantas adventicias que se quiera eliminar. Cuando el cultivo está ya bien desarrollado, la competencia con las plantas adventicias no supone ya un problema y los tratamientos herbicidas son más difíciles de aplicar y menos eficaces. La escarda manual es una técnica común en los cultivos ecológicos y que en algunos casos puede realizarse en cultivos convencionales con buenos resultados.

**Insecticidas** – Las verduras y hortalizas tienen un gran número de plagas que dependen del cultivo, la variedad, la región, los métodos de cultivo y las condiciones climatológicas. Algunas de estas plagas pueden tener un mayor impacto en el rendimiento del cultivo que las hierbas adventicias. Este impacto se produce no solo en las toneladas cosechadas sino en la calidad final de productos.

**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. La mala praxis en el uso y aplicación de sustancias fungicidas puede llevar al desarrollo de resistencias.

## 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. 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, han disminuido en un 75 % en las zonas agrícolas. Algunas de estas mañás hierbas 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 ONG 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 neonicotenoideos, 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 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 del tomate, 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.

### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

#### Control Integrado de Plagas

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 plántulas 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.).

#### Agrobiodiversidad

Las variedades tradicionales se encuentran adaptadas a sus regiones y son claves en el desarrollo local y la soberanía alimentaria. Es fundamental difundir el papel que los agricultores tienen como guardianes de la biodiversidad y el paisaje. La selección genética para la creación de variedades comerciales ha supuesto ventajas para la industria agroalimentaria, sin embargo, deben valorarse y promocionarse variedades locales para aquellos mercados y productos donde sea factible.



#### Mayor tolerancia a imperfecciones en los productos

Un gran número de tratamientos agroquímicos están relacionados con las especificaciones y mínimos requerimientos de la industria agroalimentaria; como pueden ser un tamaño mínimo, forma, color. Una verdura en la que se observen partes decoloradas o no tenga una forma perfecta puede ser rechazada o pagada un 80% menos. El problema radica que aunque esa verdura sea perfecta desde el punto de vista sanitaria y nutricional, su producción implica el uso de insumos agroquímicos, energía, emisiones...que podrían ser evitadas. Esta tendencia por conseguir "verduras y hortalizas perfectas" a costa de un mayor uso de agroquímicos no tiene sentido en un contexto responsable de protección de la biodiversidad.

#### 4.4 El riego en las verduras y hortalizas

El cultivo de verduras y hortalizas incluye una gran variedad de cultivos diferentes en regiones geográficas muy distintas. Además, algunos de estos cultivos son altamente demandantes de agua, pero grandes diferencias en el manejo y tipos de riego según las ubicaciones. La producción de verduras en los países mediterráneos se desarrolla en superficies de regadío y, por tanto, los cultivos se riegan de manera regular durante todo el ciclo, mientras que en otros países, con mayores precipitaciones el riego se realiza de manera puntual.

El consumo de agua para la agricultura supone un porcentaje muy bajo en países del norte de Europa como Bélgica (0,1%), Alemania (0,5%) Holanda (0,8%). Sin embargo, este consumo en los países del sur supone un % muy significativo del total (España 64%, Grecia 88%, and Portugal 80%) y ese en estos países donde ya el 70% de la superficie de riego cuenta con equipamiento para ello, parte del mismo con altos niveles de eficiencia.

Según los principales modelos climáticos, la disponibilidad de agua y la eficiencia en su uso se va a convertir en uno de los aspectos críticos para la competitividad del sector en los próximos años, pudiendo afectar a los rendimientos.

Es importante también señalar que un riego excesivo en el cultivo no solo supone un gasto innecesario de agua sino que puede suponer un problema agrícola, incrementándose el riesgo de enfermedades.



#### EFFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

El riego es esencial para poder desarrollar algunos cultivos en determinadas regiones, que por temperatura, nunca podrían producirse en otros lugares de Europa. Sin embargo, este riego tiene un impacto en el medio ambiente y la biodiversidad. La captación de agua subterránea o superficial supone una redistribución de este recurso lejos de sus cauces naturales. La construcción de embalses y canales de riego modifican la dinámica hidrológica impactando en la biodiversidad de estos ecosistemas acuáticos. Estas modificaciones en los ecosistemas fluviales impactan también en otros ecosistemas que dependen de ellos como los humedales, hábitats clave en zonas áridas y semiáridas para el desarrollo de la biodiversidad, por sus funciones ecológicas como proveer agua y alimento a numerosas especies o servir de zonas de paso, cría o invernada para muchas especies migratorias.

#### Mejores prácticas agrícolas para conservar la biodiversidad

##### Optimización en el uso de agua

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 servicios ecosistémicos) es muy fina. El riego depende tanto de aguas superficiales como de las subterráneas, 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.



4.4

Más allá de los requisitos legales, los estándares deben apoyar a los agricultores promoviendo los sistemas de riego más eficientes posibles en cada región:

**Cuaderno de riego:** todos los cuadernos de campo deberían incluir un apartado detallado con información sobre el riego, que permita contabilizar la cantidad de agua usada y así evaluar el ahorro que otras medidas pueden suponer para los agricultores.

**Mejor sistema de riego:** dependiendo de las necesidades hídricas de cada cultivo y de la región donde se cultivo pueden existir distintas opciones para mejorar el Sistema de riego. El riego por goteo enterrado o semi-enterrado es una buena práctica para el cultivo de ciertas verduras como el tomate en las regiones mediterráneas. Así el agua se pone a disposición lo más cerca posible del Sistema radicular del cultivo, evitando la transpiración al máximo y por tanto reduciendo el consumo y evitando un exceso de humedad en superficie que puede favorecer la presencia de algunas plagas. Además, el riego enterrado evita que ciertas especies de fauna no dañen los tubos de riego.

**Herramientas para la toma de decisiones en el riego:** existen distintas tecnologías que pueden ayudar a los agricultores a gestionar mejor el riego. Desde opciones muy básicas como un contador de agua hasta otras más avanzadas con tensiómetros u otros sensores que permiten conocer la humedad del suelo a distintas profundidades.



## 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.

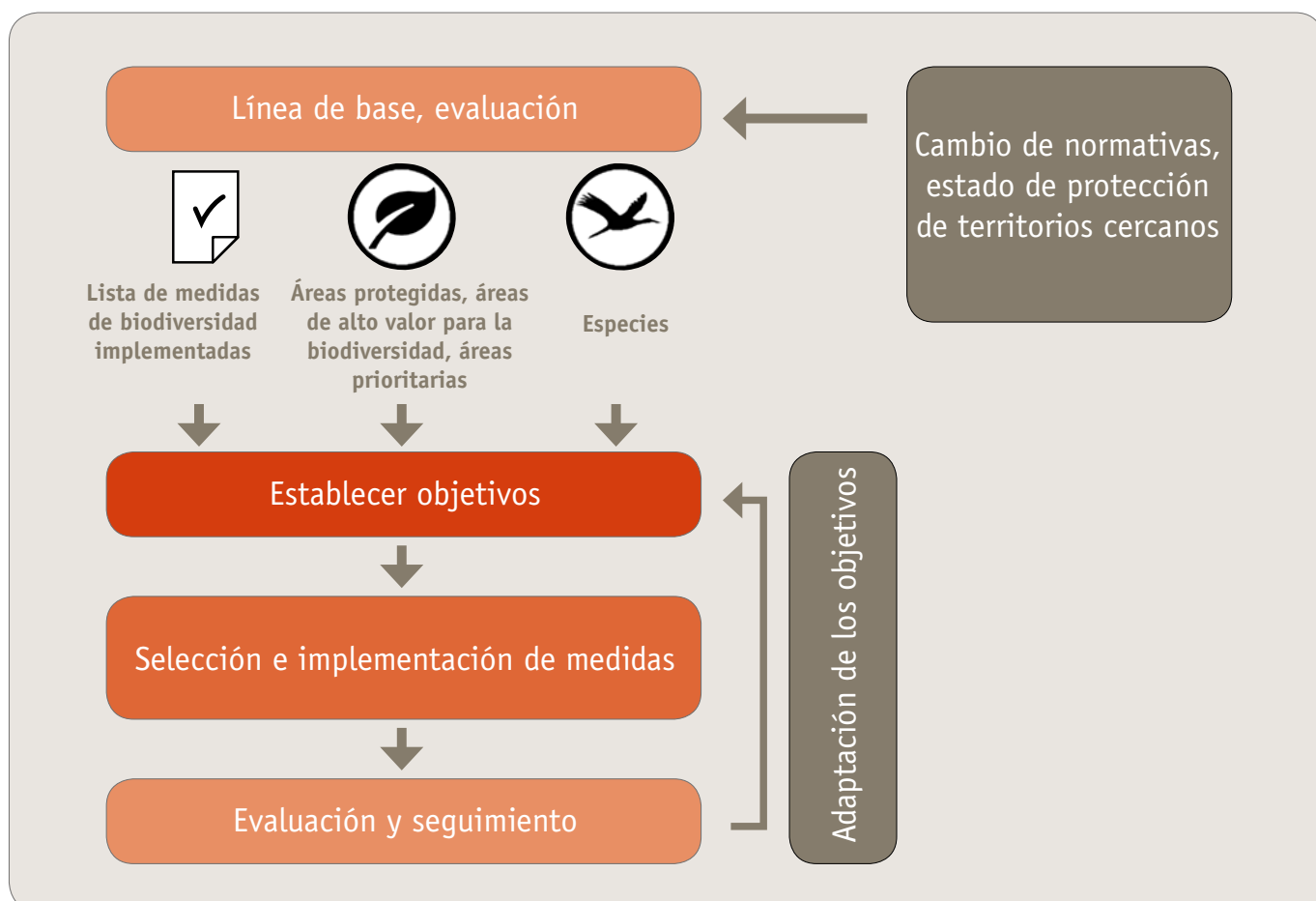
### 3. Selección, calendario e implementación de medidas para la mejora de la biodiversidad

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: <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:

- Apoyar 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.
- Formar a técnicos y certificadores de estándares y sellos, así como a técnicos de calidad de las empresas.
- Implementar un sistema de evaluación de estándares para comprender su contribución a la biodiversidad.

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

**Imágenes:** © Pixabay, [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
 p. 3,8,11,12 © Fundación Global Nature  
 © 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)