

MANUAL DE PRÁCTICAS BAJAS EN CARBONO EN EL CULTIVO DE PAPA A PEQUEÑA ESCALA



Alianza



© Centro Internacional de la Papa, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Alianza Bioversity International-CIAT, Bayer CropScience LD, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2022.

Autores

Horacio Rodríguez Vázquez, CIP
David Ramírez Collantes, CIP
Javier Rinza, CIP
Heloisa Schneider, CIP
Nancy Gabriela Panchi Umaginga, CIP
Julio Escobar, IICA
Andrea Enríquez, IICA

Edición

Horacio Rodríguez Vázquez

Conceptualización y dirección

José Luis Moya

Diseño gráfico

DAL Grupo Creativo

Citación correcta

Rodríguez Vázquez, H., Ramírez Collantes, D., Rinza, J., Schneider, H., Panchi Umaginga, N.G., Escobar, J., Enríquez, A. (2022). Manual de prácticas bajas en carbono en el cultivo de papa a pequeña escala. Quito: Centro Internacional de la Papa, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Alianza Bioversity International-CIAT, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 18 páginas.

Este manual forma parte del proyecto “Enabling Smallholder Farmers to Access Carbon Markets A Multi-Stakeholder Collaboration in Latin America. One CGIAR and Bayer, 2021-2022”.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte del CGIAR, CIP, CIMMYT, la Alianza Bioversity International-CIAT, Bayer CropScience y el IICA, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que el CGIAR, CIP, CIMMYT, la Alianza Bioversity International-CIAT, Bayer CropScience y el IICA los aprueben o recomienden de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Los contenidos y opiniones expresadas aquí son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del CGIAR, CIP, CIMMYT, la Alianza Bioversity International-CIAT, Bayer CropScience y el IICA.

Presentación

La región de América Latina y el Caribe experimenta el reto de encontrar el balance entre la agricultura y la conservación de la naturaleza. El sector agropecuario es fundamental para la economía de la región, pero también se estima que es responsable del 70% de la pérdida de ecosistemas. Entre otros factores, esto hace que el sector aporte cerca del 40% de las emisiones regionales de gases de efecto invernadero (GEI), que aceleran el cambio climático.

Sin embargo, existen soluciones innovadoras, basadas en la ciencia, que demuestran que la agricultura puede ser parte de la solución a la crisis climática que enfrentamos. Este manual busca, precisamente, difundir prácticas productivas bajas en carbono aplicables a pequeña escala. Es resultado del trabajo conjunto y articulado de tres centros de investigación del CGIAR en la región (CIP, CIMMYT y la Alianza Bioversity International-CIAT), gracias al financiamiento de Bayer CropScience y la colaboración del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El fin último de esta alianza es facilitar el acceso de pequeños productores a mercados de carbono, pues desde el CGIAR hemos demostrado hace tiempo que dichos instrumentos financieros tienen el potencial de reducir el impacto ambiental de la agricultura y abonar a la seguridad alimentaria.

Joaquín Lozano
Director Regional para América Latina y el Caribe
CGIAR

Cambio climático

El cambio climático es cualquier alteración del clima de un lugar, por causas naturales o actividades humanas.

El clima siempre ha variado, pero los cambios que vivimos hoy son mucho más rápidos e intensos por el calentamiento global, que se denomina al aumento de las temperaturas en nuestro planeta que se debe, principalmente, al incremento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera.

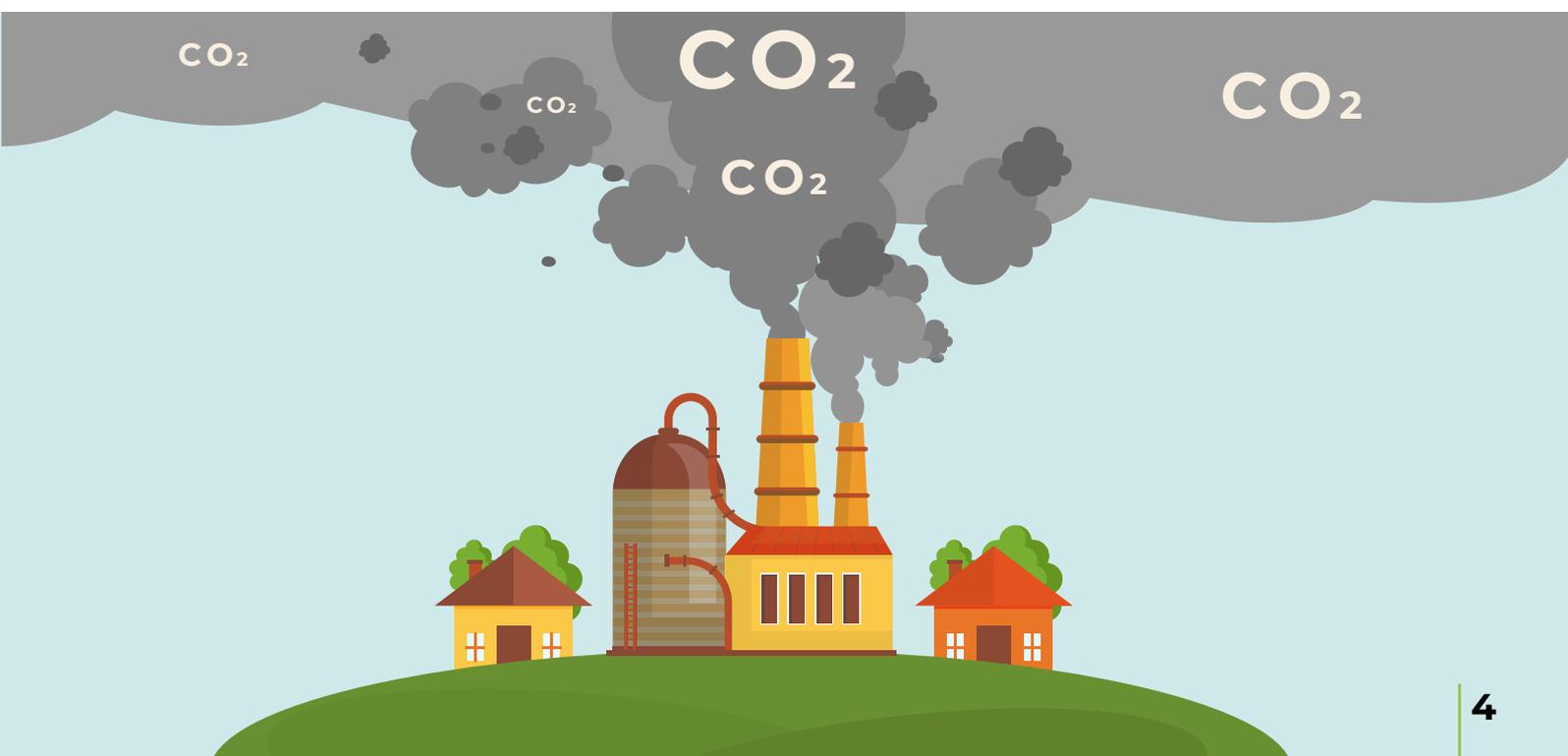
La concentración acelerada de los GEI, en particular el dióxido de carbono (CO_2), ha sido provocada por nuestras actividades; por ejemplo, la combustión de los vehículos, la tala de árboles, el uso de maquinaria agrícola, la ganadería, la industria; entre otras.

¿Cómo afecta el cambio climático a la agricultura?

La agricultura depende en gran medida del clima. El clima de un lugar determina qué tipo de cultivo se puede sembrar, así como las fechas de siembra y cosecha.

Los principales efectos negativos del cambio climático en la agricultura son:

- Pérdidas por fenómenos climáticos extremos: sequías, heladas fuera de temporada, inundaciones y/o altas temperaturas.
- Aumento de insectos plaga, malezas y enfermedades.
- Alteración de los ciclos de cultivo (periodo entre la siembra y cosecha), lo que puede afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como los rendimientos.



Huella de carbono

El carbono es uno de los elementos químicos más importantes, pues **nos proporciona los compuestos orgánicos que necesitamos para vivir.**

El carbono existe en muchos sistemas naturales: la atmósfera, la vegetación, los suelos y los océanos. La vida en la Tierra depende del balance de carbono entre dichos sistemas.

Todas nuestras actividades generan un impacto en el entorno. Uno de estos impactos es que las reservas de carbono pasen de un sistema a otro, ocasionando un desbalance. Por ejemplo, cuando preparamos un terreno para sembrar, el carbono almacenado en el suelo se libera hacia la atmósfera. Lo mismo ocurre cuando talamos un bosque para destinar más tierras al cultivo. Este carbono en forma de gas (dióxido de carbono) se eleva y su mayor concentración en la atmósfera forma una especie de invernadero, elevando la temperatura global. Por eso el dióxido de carbono y otros gases se llaman gases de efecto invernadero (GEI).

¿Qué es?

La huella de carbono es el total de GEI emitidos directa o indirectamente por una persona, institución, producto o proceso.

¿Cómo se mide?

Se cuantifican los GEI emitidos y se convierten a su equivalente en dióxido de carbono (CO₂). Por eso se denomina huella de carbono.

Para obtener la cantidad de GEI emitidos por un producto agrícola se hace un análisis de ciclo de vida, desde su producción hasta el fin de su vida útil. Tomemos por ejemplo el cacao, su huella de carbono es la suma de los GEI emitidos en todos los pasos necesarios para su producción, comercialización, consumo y desecho o reciclaje:



¿Por qué es importante medir la huella de carbono de los cultivos?

Para minimizar el impacto negativo de la agricultura en el cambio climático es clave conocer la huella de carbono de las fincas y/o cultivos. Cuantificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) le permite a un(a) agricultor(a) **plantear metas y formas de reducirlas**.

Es importante resaltar que la agricultura no solo emite GEI, sino que también contribuye a capturar carbono según las prácticas de manejo, por lo que algunos métodos productivos pueden generar un efecto positivo en la disminución del calentamiento global. El efecto neto de una finca será neutro si ésta emite y captura carbono en la misma medida. Al contrario, si se eliminan bosques para sembrar cultivos con menor poder de captura, se eliminará la compensación, aumentando la huella de carbono.

Un buen sistema de registro y organización del proceso productivo para medir su huella de carbono puede **aumentar la productividad de una finca y hacerla más competitiva en los mercados** locales, nacionales e internacionales. Por otra parte, los productos “verdes” se comercializan mejor y a veces reciben un **precio mayor**.

Finalmente, medir la huella de carbono es el **primer paso para acceder a los mercados de carbono**, lo que significa una fuente de ingresos alternativa a los pequeños productores que implementan prácticas agrícolas bajas en carbono.

¿Qué son los mercados de carbono?

Son sistemas comerciales (obligatorios y voluntarios) en los que se venden y compran créditos de carbono. Un crédito de carbono negociable equivale a una tonelada de dióxido de carbono (CO₂), o la cantidad equivalente de un gas de efecto invernadero diferente, que ha sido reducido, secuestrado o evitado. Estos instrumentos financian diversas acciones de mitigación, adaptación y resiliencia climática.

Algunos países como México y Colombia cuentan con mercados de carbono para reducir la huella de carbono, alineados con sus estrategias de Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+), donde la agricultura juega un papel central.

Prácticas agrícolas bajas en carbono

La agricultura es esencial para la vida; pero también es una de las actividades que más impactos genera en el ambiente.

Las **prácticas agrícolas bajas en carbono** (es decir, con una menor huella de carbono) son aquellas actividades para producir un cultivo que **emite menos gases de efecto invernadero (GEI)** hacia la atmósfera. De esta manera, contribuyen a reducir el calentamiento global y en consecuencia generar un aporte desde la agricultura al cambio climático.

Algunas de estas prácticas favorecen también la **conservación de los ecosistemas y su biodiversidad**, manteniendo la calidad y salud de los suelos, el agua y el aire.

Cada vez más, este tipo de prácticas son valoradas por los consumidores, por lo que además **mejoran el acceso de los pequeños agricultores a mercados más exigentes** y aumentan la rentabilidad de sus parcelas. De esta manera, contribuyen al bienestar de los productores, sus familias y sus comunidades.

Por lo anterior, **las prácticas agrícolas bajas en carbono ayudan a que tengamos un planeta más sano y justo para las generaciones presentes y futuras.**

Algunas de las prácticas agrícolas bajas en carbono más comunes son:

Categoría	Prácticas agrícolas bajas en carbono
Manejo agronómico	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos de cobertura. • Rotación de cultivos. • Cultivos intercalados que fijan nitrógeno (por ejemplo, leguminosas). • Arreglo topológico (densidad de siembra, espacio entre plantas/surcos).
Fertilización inteligente	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico (análisis de suelos, análisis de tejidos, uso de sensores). • Dosis, tipo de fertilizante y momento de aplicación más eficiente. • Compostas y/o estiércoles animales. • Uso de bioles. • Uso de microorganismos benéficos.
Labranza del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Labranza mínima. • Labranza de conservación.
Manejo del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Nivelación del terreno / uso de curvas de nivel. • Cosecha de agua. • Tecnificación del riego.
Manejo de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones eficientes. • Manejo integrado de plagas y enfermedades. • Monitoreo de plagas/enfermedades en campo.
Agrobiodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de variedades nativas. • Uso de híbridos / variedades mejoradas adaptadas a condiciones locales. • Árboles en tierras agrícolas. • Uso de barreras vivas.

A continuación, se describen algunas prácticas agrícolas bajas en carbono que pueden ser aplicadas en el cultivo de papa a pequeña escala.

Abonos verdes

Siembra de un cultivo transitorio para ser incorporado posteriormente al suelo. Pueden usarse cereales o leguminosas de rápido crecimiento como avena, vicia, arveja, chocho, fréjol, falso chocho, entre otros.

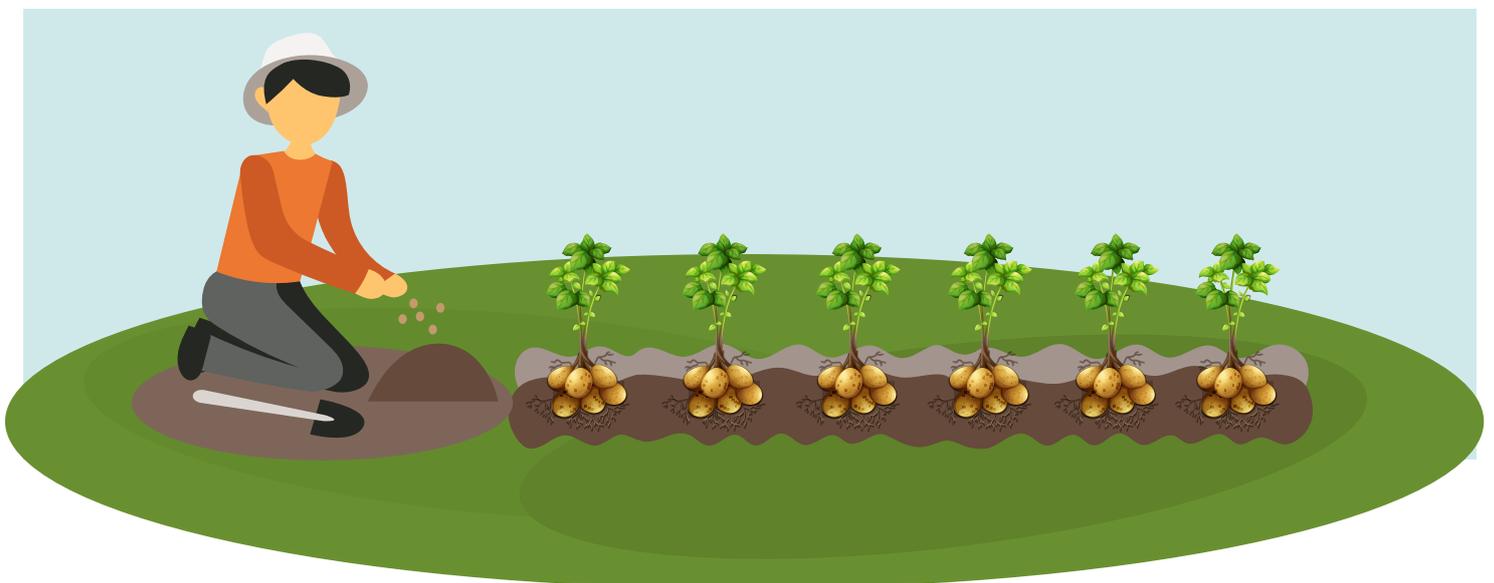
Se deben incorporar al inicio de la floración. Una vez cortados, es recomendable dejarlos sobre el suelo varios días o semanas según el clima (mínimo cuatro días) y se incorporan superficialmente al suelo.

Es importante considerar que mientras el campo está ocupado por un abono verde, no se pueden sembrar otros cultivos.

El objetivo de esta práctica es incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo con lo cual se mejora la filtración y retención de agua, aireación y otras propiedades biológicas y físicas del suelo.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Se recomienda aplicar después de cada cosecha.	Cualquier productor(a) que desee mejorar sus suelos e incrementar los nutrientes antes de la siembra de su cultivo principal.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de altas inversiones. • De fácil aprendizaje e implementación. • Si se usa una leguminosa, incorpora grandes cantidades de nitrógeno para los cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implica mantener el suelo por un tiempo sin producción comercial (únicamente en descanso). • La incorporación requiere de mano de obra adicional. • Su efecto no es fácilmente visible.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+	++	+++

Tecnificación del riego

Instalación de algún sistema de riego (por aspersión, por goteo) en parcelas de producción, con la finalidad de evitar la pérdida de suelo y el gasto innecesario del recurso agua al momento de regar, usando la cantidad óptima según las características agroecológicas de los suelos, la pendiente y del propio cultivo.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
En cualquier momento del año y durante todo el ciclo de cultivo.	Productores cuyos predios tienen acceso a agua para riego.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser instalado entre varios productores o en asociación. • El sistema de riego se puede adaptar a diferentes cultivos y usar en algunos ciclos. • La inversión se amortiza en varios ciclos de cultivo. • Es compatible con otras prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su instalación implica una inversión económica inicial. • Su instalación requiere de mano de obra calificada. • Se deben contemplar acciones de mantenimiento.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+++	+	+

Tecnificación del riego

El manejo del tubérculo-semilla comienza en el campo antes de la cosecha y continúa hasta que es sembrado. La producción de semilla sana está basada en tres principios de sanidad:

- 1. Aislamiento:** consiste en establecer el lote de semilla, alejado de campos de papa comercial, para evitar el traslado de plagas y el contagio de enfermedades.
- 2. Protección:** combinación del uso de plaguicidas y la práctica de labores culturales que buscan proteger el cultivo de plagas y enfermedades.
- 3. Erradicación:** consiste en la eliminación de tubérculos y plantas atípicos.

Contar con un tubérculo-semilla de buena calidad nos permite reducir los riesgos de presencia de plagas y enfermedades, mejores rendimientos y producción de calidad.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Desde antes de la cosecha hasta que el tubérculo-semilla sea sembrado.	Productores que deseen mejorar el rendimiento y la calidad de su producción.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser implementada entre varios productores. • Permite contar con semilla de forma permanente y accesible de variedades adaptadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su implementación requiere de un proceso de capacitación. • Su manejo implica mano de obra y actividades específicas un tanto diferentes a las de un cultivo con fines comerciales. • Requiere adaptaciones en bodegas e infraestructura básica de almacenamiento.

Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+++	+	++

Uso eficiente de fertilizantes

Conjunto de prácticas que permiten obtener el máximo rendimiento con la menor cantidad (dosis) de fertilizantes.

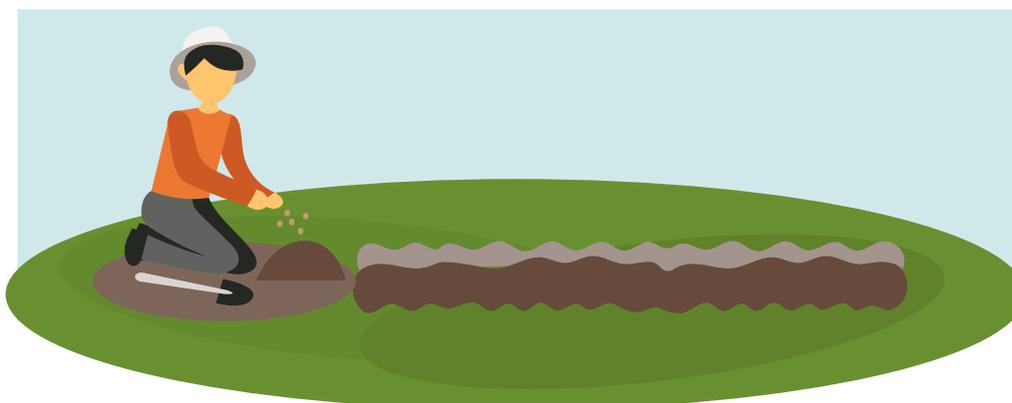
Consiste en el uso del análisis de suelo como herramienta de diagnóstico para la aplicación de fertilizantes, acorde a los requerimientos reales del cultivo.

Otras actividades a tomar en cuenta:

- Aplicación oportuna y localizada de los fertilizantes.
- Evitar deficiencia de agua en períodos críticos de desarrollo de la planta.
- Nivelar el suelo y hacer drenajes en suelos mal drenados.
- Corregir la acidez del suelo previo a la aplicación del fertilizante.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Realizar la planeación antes de la siembra del cultivo, y en momentos críticos de su crecimiento y desarrollo.	Productores que deseen mejorar la fertilidad de sus suelos de forma eficiente.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cantidad de fertilizantes utilizados. • Reducción de costos en insumos. Incremento del rendimiento del cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los análisis de suelos pueden ser costosos y/o no estar disponibles localmente. • La toma de muestras de suelo requiere capacitación. • Requiere técnicos o personal especializado para interpretar los análisis del suelo y determinar la dosis de fertilización.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+	++	SIN EFECTO

Labranza de conservación

Serie de prácticas que permiten detener o revertir los efectos nocivos del exceso de laboreo sobre las características físicas y químicas del suelo, promoviendo los procesos biológicos y, por tal motivo, permitiendo conservar o recuperar su productividad.

La labranza de conservación incluye como mínimo las siguientes prácticas en conjunto:

- No quema de los residuos del cultivo anterior.
- Incorporación de los residuos del cultivo anterior al suelo.
- Labranza cero, mínima o reducida.
- Rotación de cultivos.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Desde la preparación del suelo y hasta el momento posterior de la cosecha.	Productores que deseen mejorar la fertilidad de sus suelos de forma eficiente y que cuenten con la maquinaria adecuada para la agricultura de conservación.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cantidad de fertilizantes utilizados. • Reducción de costos en uso de maquinaria e insumos. • Incremento del rendimiento del cultivo. • Mejora la fertilidad física y química del suelo. • No contamina el aire por la quema de los residuos de cosecha. • Aumenta la capacidad del suelo de retener la humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sus efectos se evidencian a largo plazo. • Requiere maquinaria especializada o incremento de mano de obra. • Implica mayor tiempo en la preparación del suelo.

Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
++	+++	+++	+

Manejo integrado de plagas (MIP)

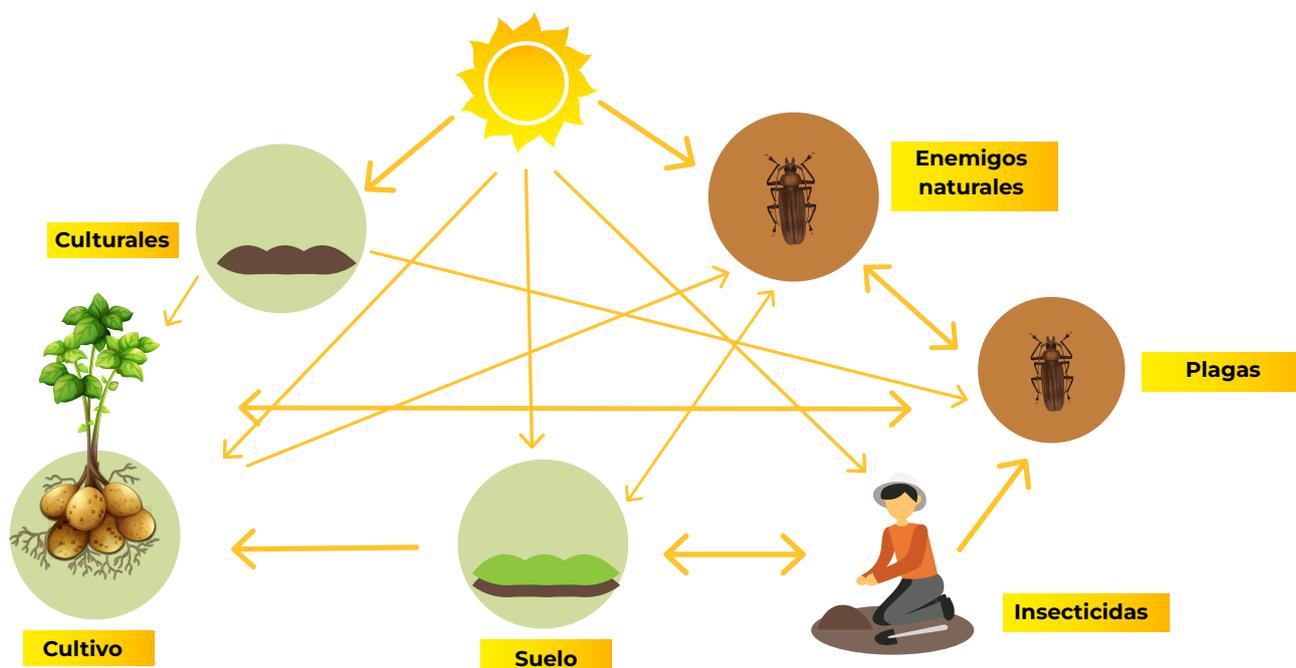
Consiste en mantener el nivel del daño de enfermedades e insectos plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control:

- Control mecánico.
- Control cultural.
- Control biológico.
- Uso de variedades tolerantes y resistentes.
- Diversificar variedades / rotación de cultivos.
- Control químico de forma eficiente (específico y en dosis adecuadas).

El énfasis del MIP está en el diagnóstico, porque sirve para determinar con anterioridad la posible aparición de enfermedades y plagas, para también optimizar la actividad de los enemigos naturales.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Durante todo el ciclo del cultivo y con todos los cultivos sembrados.	Productores que deseen conservar la agrobiodiversidad en sus fincas, puede usarse para cualquiera de sus cultivos.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de altas inversiones. • De fácil aprendizaje e implementación. • Reducción de costos de producción, al disminuir el uso de insumos químicos. • Mejorar la autonomía de los pequeños agricultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de mano de obra adicional para su implementación. • La(s) persona(s) encargada(s) del manejo debe(n) conocer los síntomas de las enfermedades e identificar insectos plaga y benéficos. • Tecnologías y/o prácticas poco conocidas.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	++	++	+++

Manejo integrado de plagas (MIP)

Consiste en la introducción de árboles y/o arbustos al sistema de producción, ya sea como:

- Cortinas rompevientos.
- Cercas vivas.
- Árboles dispersos o en los linderaos.

Las especies de árboles pueden incluir especies frutales o especies nativas de la zona, lo que puede generar una mayor cantidad y diversidad de alimentos para la familia, o ingresos adicionales por la venta de estos productos. El beneficio para el cultivo principal es mejorar la calidad de los suelos, reducir el riesgo de ataque de plagas y enfermedades.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
En cualquier época del año, especialmente en la época de lluvias si no se cuenta con agua de riego, para asegurar la supervivencia de los árboles y arbustos.	Productores que deseen conservar la agrobiodiversidad en sus fincas, protegiendo a la vez el suelo y sus cultivos.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Pueden utilizarse especies nativas. • Pueden utilizarse especies multipropósito (frutales, maderables, etc.). • Son hábitat de polinizadores, insectos benéficos y fauna nativa. • Contribuyen a minimizar la huella de carbono de la finca / cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • El crecimiento de los árboles es lento. • Sus resultados son a mediano y largo plazo. • Requiere mano de obra adicional para la siembra y cuidado de los árboles.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+	+++	+++	+++

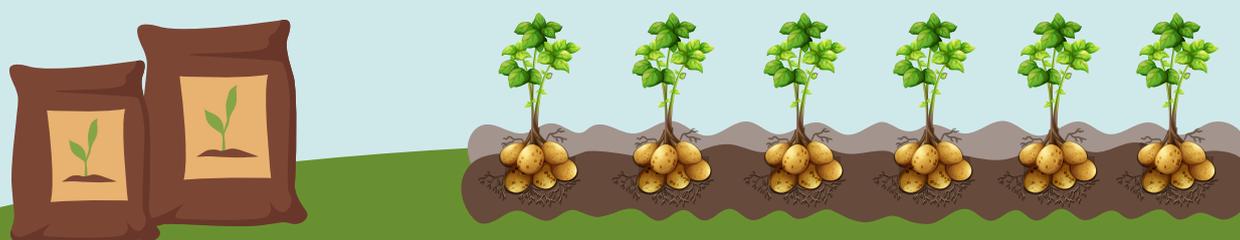
Abonos orgánicos y biofermentos

Aplicación de abonos sólidos y líquidos a base de ingredientes de origen animal o vegetal que aportan nutrientes a los cultivos y que pueden ser elaborados aprovechando insumos de la propia finca.

Algunos de estos abonos son estiércol de animales, compost, humus de lombriz, té de estiércol, abono de frutas, biol, bocashi, entre otros.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Principalmente antes de la siembra del cultivo y en las aplicaciones complementarias.	Productores que deseen mejorar la fertilidad de sus suelos y a la vez conservar la agrobiodiversidad de sus fincas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de altas inversiones. • Son de fácil elaboración. • Reduce la dependencia a insumos externos. • Aprovecha insumos generados en la propia finca. • Usa materiales fáciles de conseguir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren mano de obra para su elaboración. • Su elaboración toma tiempo. • Los resultados de su uso se ven a largo plazo.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
++	+++	+++	+++

Cosecha de agua de lluvia

Técnicas (desde simples a complejas) capaces de aumentar la cantidad de agua de lluvia que se almacena en el suelo o en estructuras construidas, de tal manera que pueda ser utilizada posteriormente en condiciones de déficit de lluvias.

Un ejemplo son los reservorios, que consisten en excavar y aislar una porción de suelo para captar y almacenar agua de lluvia, en forma dosificada y acorde a la etapa del cultivo.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Antes del inicio de la época lluviosa.	Productores con limitado o nulo acceso a agua de riego.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede adaptar a los recursos de cada finca. • Materiales fáciles de conseguir. 	<ul style="list-style-type: none"> • La construcción requiere de mano de obra. • Requiere de una inversión inicial que puede ser alta.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
++	+++	++	+

Uso de variedades adaptadas a las condiciones locales

El uso de variedades (nativas o mejoradas) con cierto grado de tolerancia al estrés abiótico ocasionado por las amenazas del cambio climático (por ejemplo, altas temperaturas, heladas y escasez de agua, entre otras).

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
En la planificación del cultivo (selección de la variedad a sembrar).	En la planificación del cultivo (selección de la variedad a sembrar). Todo tipo de productores, especialmente con problemas recurrentes vinculados al clima.

Ventajas	Desventajas
Reduce la mano de obra para el manejo de las amenazas climáticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas semillas pueden ser costosas, o estar poco disponibles en un lugar determinado. • Puede ser que una variedad resistente no tenga buena aceptación en los mercados.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+++	++	+

Sistemas de alertas tempranas

Son tecnologías que permiten, a través del monitoreo de las condiciones climáticas (estaciones meteorológicas), detectar los cambios sensibles en las temperaturas que pueden ocasionar heladas o altas temperaturas extremas.

Al detectarse una alerta climática para una zona, se envía la alerta a los agricultores (puede ser mediante sus celulares) para que puedan prepararse con diversas alternativas para prevenir los daños; por ejemplo, mediante un riego adicional.

¿Cuándo puede aplicarse?	¿Quién puede aplicarlo?
Durante todo el ciclo del cultivo.	Todo tipo de productores, especialmente con problemas recurrentes vinculados al clima.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser implementada entre varios productores o en asociación. • Su impacto es visible y a corto plazo. • Evita pérdidas en el rendimiento del cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere mano de obra calificada. Implica una inversión inicial. • Se requiere de una estación meteorológica o acceso a información climática. • Requiere disponibilidad de agua de riego y un sistema tecnificado.



Contribución a la resiliencia climática de la pequeña agricultura.

Productividad y calidad del cultivo	Adaptación al cambio climático	Mitigación (reducción de la huella de carbono)	Conservación y uso adecuado de la agrobiodiversidad
+++	+++	++	+



CGIAR es la mayor plataforma mundial de organizaciones de investigación agrícola para el desarrollo. La misión del CGIAR es transformar sosteniblemente los sistemas alimentarios, terrestres y acuáticos en el contexto de la crisis climática. El CGIAR realiza sus acciones de investigación e innovación a través de 15 centros especializados, en estrecha colaboración con cientos de socios, incluyendo institutos nacionales y regionales de investigación, organizaciones de la sociedad civil, la academia, organizaciones de cooperación internacional para el desarrollo y el sector privado.

www.cgiar.org



Centro Internacional de la Papa (CIP)

Fundado en 1971, el CIP es un organismo internacional de investigación para el desarrollo sin fines de lucro, miembro del CGIAR, que ofrece soluciones innovadoras, basadas en la ciencia, para mejorar el acceso a alimentos nutritivos y asequibles, fomentar el crecimiento sostenible e inclusivo de las empresas y el empleo, e impulsar la resiliencia climática de los sistemas agroalimentarios de raíces y tubérculos. Con sede en Lima, Perú, el CIP tiene presencia en más de 20 países de África, Asia y América Latina y el Caribe. El CIP cuenta con el banco de germoplasma in vitro más grande del mundo, resguardando como patrimonio de la humanidad 7,180 accesiones de papa; 8,026 accesiones de camote; y 1,556 accesiones de raíces y tubérculos andinos.

www.cipotato.org



Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

El CIMMYT es una organización internacional centrada en la investigación y la capacitación agrícola sin ánimo de lucro que capacita a los agricultores a través de la ciencia y la innovación para alimentar al mundo en plena crisis climática. Aplicando una ciencia de alta calidad y asociaciones sólidas, el CIMMYT trabaja para lograr un mundo con personas más sanas y prósperas, libre de crisis alimentarias globales y con sistemas agroalimentarios más resilientes. La investigación del CIMMYT aporta mayor productividad y mejores beneficios a los agricultores, mitiga los efectos de la crisis climática y reduce el impacto medioambiental de la agricultura.

www.cimmyt.org

Alianza



Alianza Bioversity International - CIAT

La Alianza es un organismo internacional de investigación para el desarrollo sin fines de lucro, miembro del CGIAR que genera soluciones científicas que aprovechan la biodiversidad agrícola y transforman los sistemas alimentarios de manera sostenible para mejorar la vida de las personas en medio de una crisis climática. Con sede global en Roma, Italia, tiene su oficina regional para América Latina y el Caribe en Cali, Colombia.

www.alliancebioversityciat.org

**Esta publicación está registrada por el Centro Internacional de la Papa (CIP).
Está licenciada para su uso bajo la Licencia Internacional de Atribución 4.0 de
Creative Commons.**

**El CIP agradece a los donantes y organizaciones que apoyan globalmente su trabajo,
a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR: www.cgiar.org/funders**