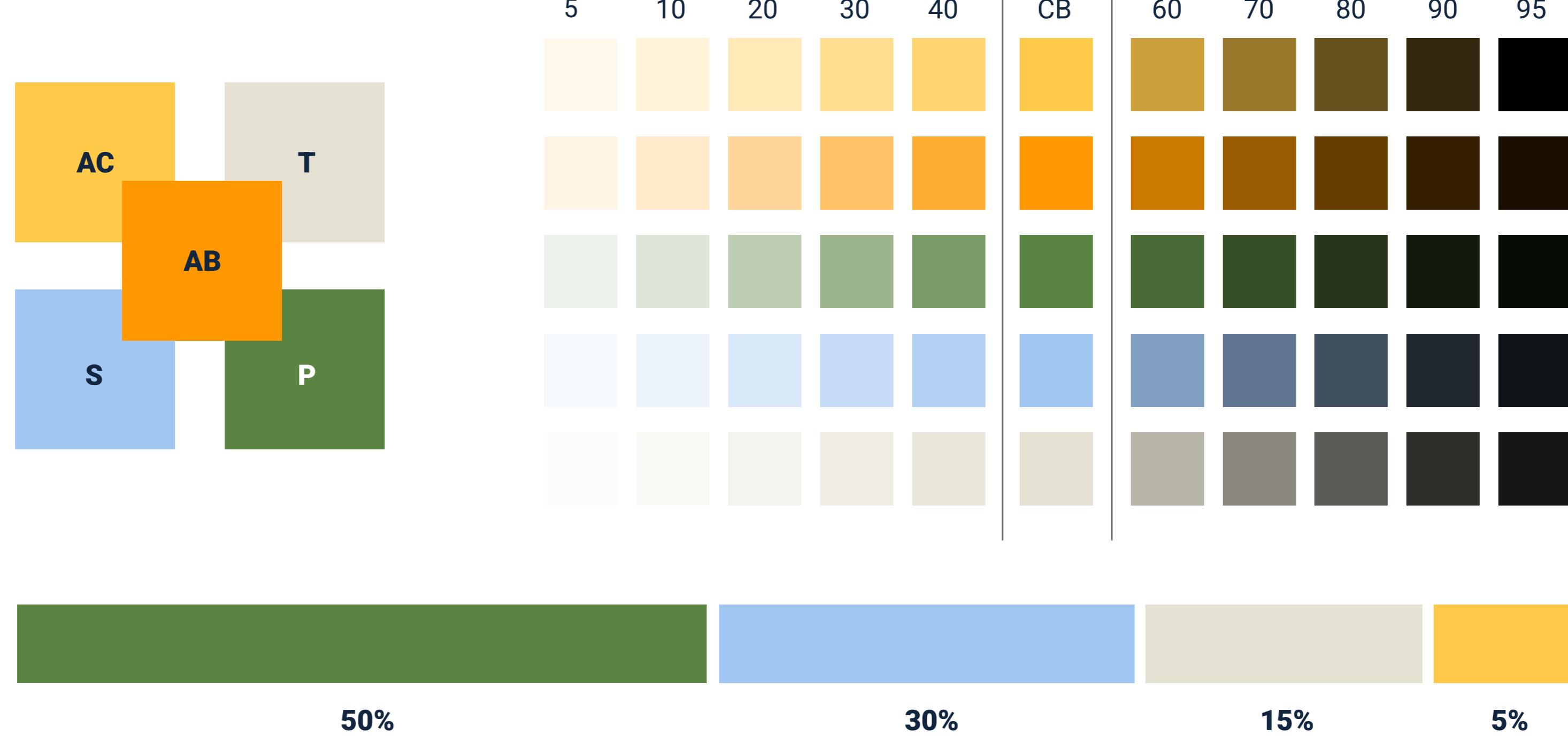


Fundamentos productivos para el diagnóstico predial

Este componente aborda los fundamentos ecológicos de la transición agroecológica y las estrategias prediales para enfrentar la crisis ambiental desde una perspectiva integral. Se analizan los impactos del modelo agroindustrial sobre los ecosistemas, la ruptura con los saberes locales y los límites planetarios que condicionan la sostenibilidad territorial. A partir de este diagnóstico, se promueve el diseño y aplicación de soluciones agroecológicas para la conservación de la biodiversidad, el cuidado del agua y el manejo de residuos, integrando prácticas adaptadas al contexto, monitoreo comunitario y recuperación de relaciones equilibradas entre producción y ambiente.

Iniciar >



| Primario | Secundario | Terciario | Acento de contenido |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Contenedor Acento Contenido | Contenedor Secundario | Contenedor Terciario | Contenedor Primario |
| P-5 | S-5 | T-5 | A-5 |
| Variante oscura 1 P-70 | Variante oscura 1 S-70 | Variante oscura 1 T-70 | Variante oscura 1 A-70 |
| Variante oscura 2 P-60 | Variante oscura 2 S-60 | Variante oscura 2 T-60 | Variante oscura 2 A-60 |
| Variante clara P10 | Variante clara P10 | Variante clara P10 | Variante clara A-10 |
| Variante clara P20 | Variante clara P20 | Variante clara P20 | Variante clara A-20 |



i Introducción

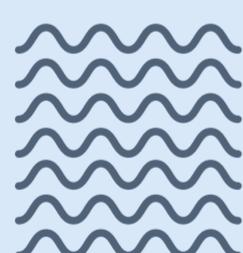


Damos continuidad a la Ruta Formativa del Instrumento de Planificación Predial para la Transición Agroecológica (IPPTA), un recorrido pedagógico por cuatro Estaciones Formativas, cada una diseñada para fortalecer la comprensión integral del territorio y proyectar soluciones contextualizadas.

En la segunda de las cuatro estaciones nos enfocamos en la producción como tal. La Estación Productiva del IPPTA traza caminos para transformar el predio en un espacio de diversidad regeneración y autonomía. Esta estación profundiza en el diseño técnico-funcional del agroecosistema, reconociendo que producir con criterios agroecológicos implica comprender las causas estructurales de la crisis del sistema agroalimentario para proyectar alternativas desde el territorio.



La siguiente parada será la Estación Socioeconómica, donde exploraremos las dimensiones sociales, culturales y económicas que configuran los sistemas de vida rurales. Aquí se analizarán las dinámicas comunitarias, los circuitos económicos locales y las estrategias de fortalecimiento territorial.



Finalmente, llegaremos a la **Estación Final**, espacio de síntesis y articulación. En ella se integrarán los resultados de cada componente: diagnósticos, indicadores, mapas temáticos y propuestas de transición agroecológica, consolidando el IPPTA como herramienta para la planificación predial contextualizada, equitativa y regenerativa.

La transición agroecológica emerge como respuesta a una crisis profunda del modelo productivo dominante. Este sistema ha priorizado la producción monoespecífica sobre la salud de los ecosistemas, generando altos niveles de productividad que han debilitado la fertilidad del suelo, contaminado fuentes hídricas, reducido la biodiversidad y fragmentado los paisajes rurales.



La expansión del monocultivo, el uso intensivo de agroquímicos, la mecanización sin criterios ecológicos y la homogeneización de prácticas productivas han alterado los equilibrios ecológicos y culturales del territorio. Esta crisis afecta también la soberanía alimentaria, la salud rural y la autonomía de las comunidades, al imponer lógicas externas que desplazan saberes locales y formas tradicionales de producción.



Desde esta estación, se propone una lectura crítica de los síntomas del colapso productivo en el predio y el paisaje, reconociendo las señales que permiten activar procesos de restauración. La transición agroecológica se fortalece al reconstruir la relación entre producción y naturaleza, integrando diversidad, regeneración y diálogo de saberes en cada decisión predial.

1 Fundamentos productivos de la transición



La urgencia de la transición agroecológica es motivada por la crisis productiva que atraviesa el planeta y sus externalidades concretas en los territorios rurales. Esta unidad temática permite analizar las causas estructurales del impacto del sistema agroalimentario dominante en las bases de la producción agropecuaria, los equilibrios naturales y la urgencia de recuperar prácticas de manejo adecuadas a las bases de la producción.

1.1. Sistema Agroalimentario Dominante - SAD

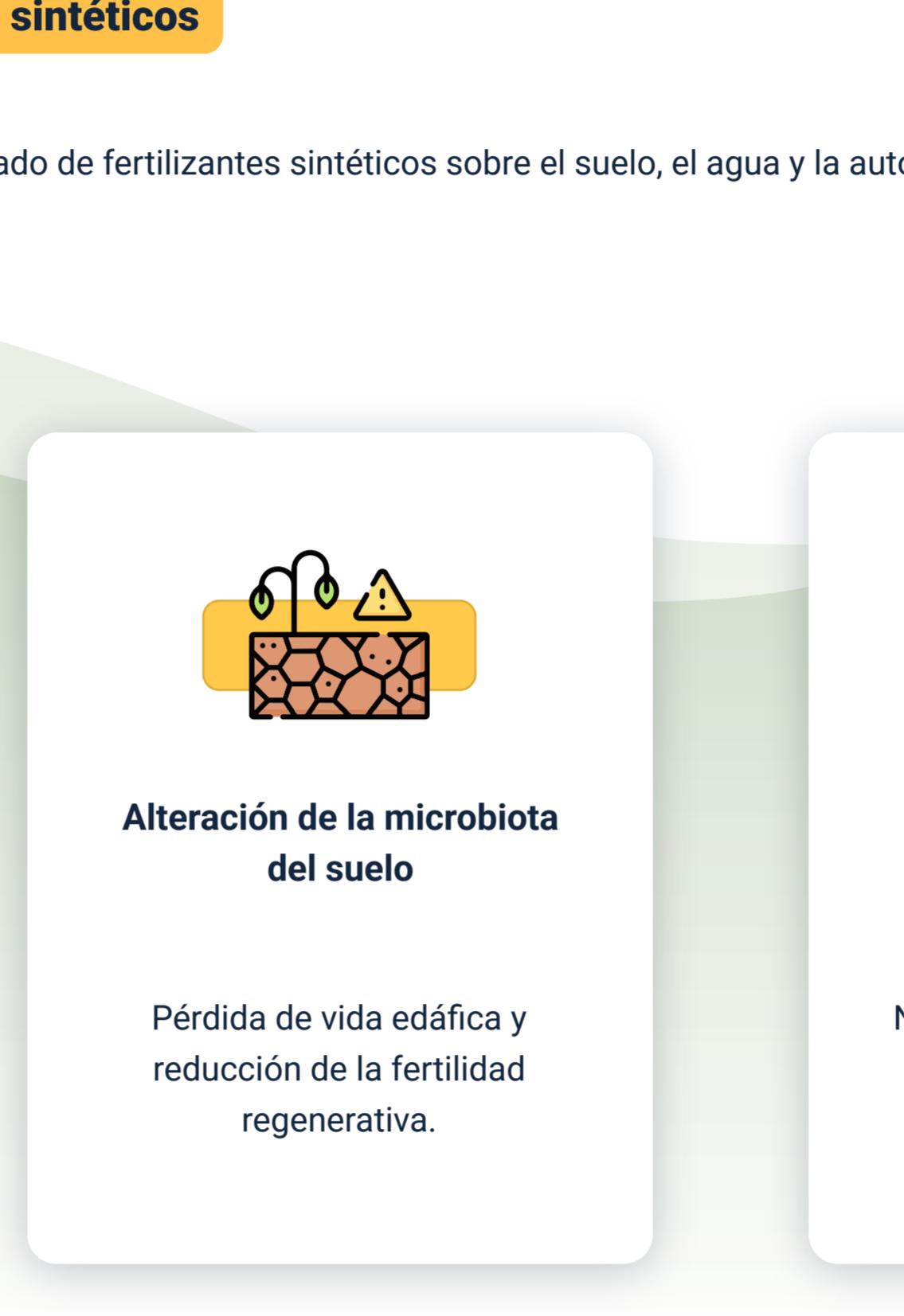
La transición agroecológica se plantea como una respuesta a la crisis profunda del modelo productivo convencional. El SAD ha priorizado la productividad inmediata por encima de la salud de los ecosistemas, generando consecuencias graves:



- Reducción de la agrobiodiversidad.
- Fragmentación de los paisajes rurales.
- Contaminación de fuentes hídricas.
- Pérdida de saberes y prácticas tradicionales.
- Empobrecimiento y compactación del suelo.

Este modelo ha promovido:

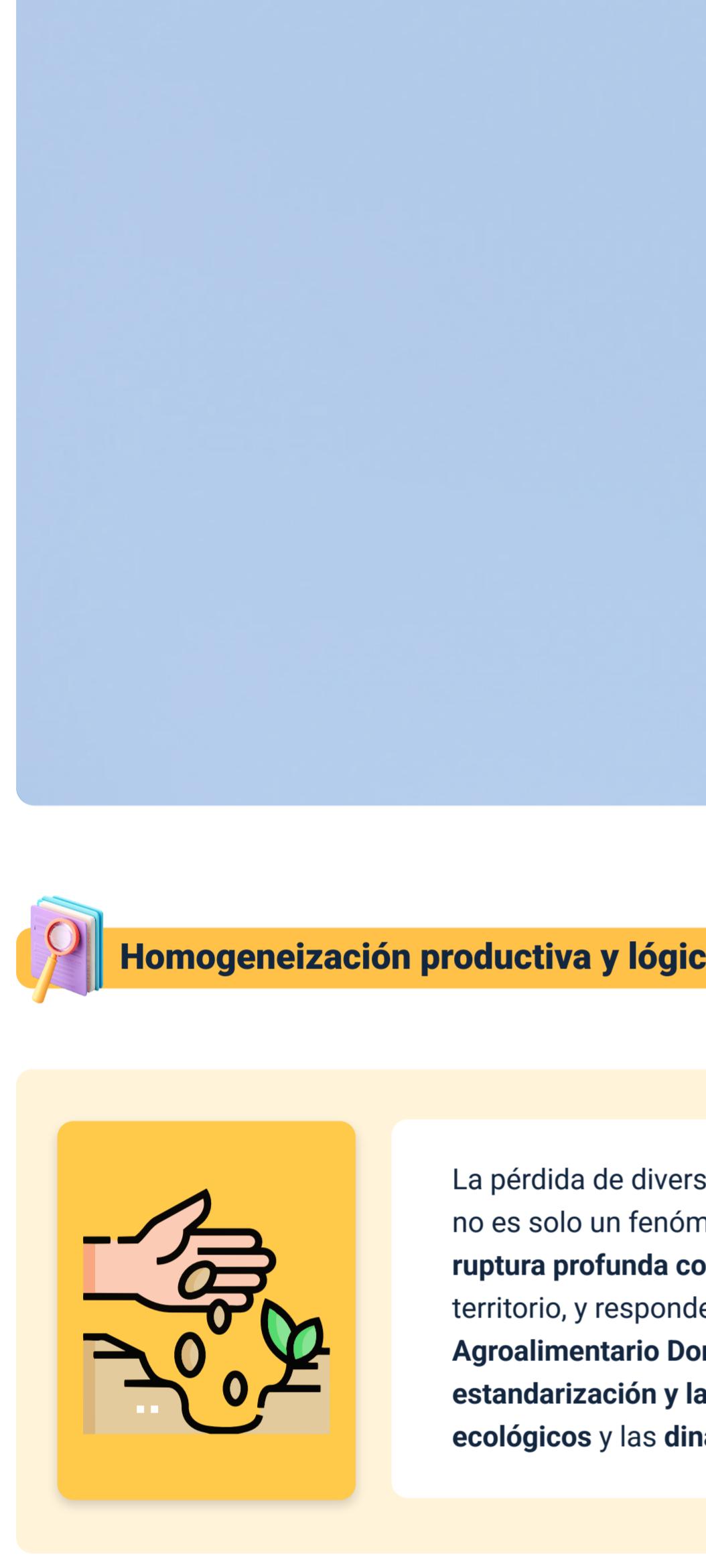
- Monocultivo extensivo.
- Uso intensivo de agroquímicos.
- Mecanización sin criterios ecológicos.
- Homogeneización de prácticas productivas.



Como resultado, se han alterado profundamente los equilibrios ecológicos y culturales del territorio, afectando también la soberanía alimentaria, la salud rural y la autonomía de las comunidades.

Desde esta perspectiva, se propone una lectura crítica de los síntomas del colapso productivo, tanto en el predio como en el paisaje, reconociendo las señales que permiten activar procesos de restauración. La transición agroecológica se fortalece al reconstruir la relación entre producción y naturaleza, incorporando diversidad, regeneración y diálogo de saberes en cada decisión productiva.

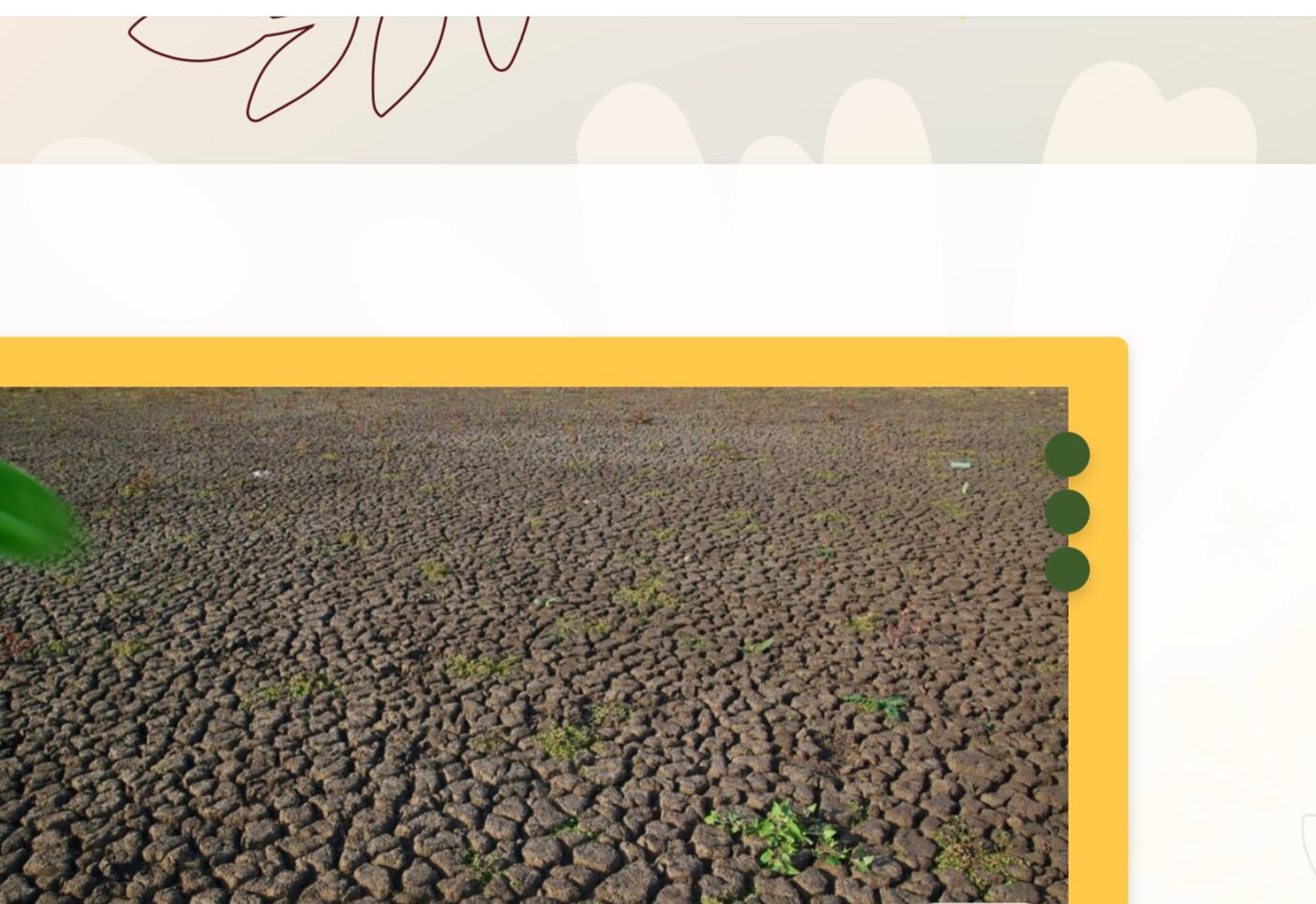
1.2. Impactos del sistema agroalimentario dominante (SAD)



El uso intensivo de fertilizantes sintéticos es una de las expresiones más claras del quiebre entre la agricultura industrial y los procesos ecológicos que sostienen la fertilidad natural del suelo. En el marco del Sistema Agroalimentario Dominante (SAD), estos insumos se promovieron como estrategia para mantener altos niveles de productividad, sin considerar sus efectos sobre los ciclos biogeoquímicos y la vida del suelo.

- Elaborados mediante procesos químicos de alta energía, los fertilizantes sintéticos sustituyen los mecanismos naturales de reciclaje de nutrientes, lo que altera profundamente el equilibrio del agroecosistema. Desde una perspectiva ecológica, introducen concentraciones excesivas de nitrógeno y fósforo, superando la capacidad de absorción de las plantas y del suelo. Esto genera:
 - a) Acumulación superficial de nutrientes.
 - b) Lixiviación hacia fuentes hídricas.
 - c) Alteración de la microbiota del suelo.
 - d) Reducción de la fertilidad regenerativa.

En lugar de fomentar procesos como la simbiosis con microorganismos, la descomposición de materia orgánica o la diversificación biológica, los fertilizantes sintéticos simplifican la nutrición vegetal, desvinculándola de su base ecológica. Esta desconexión afecta la estructura del suelo, su capacidad de retención de agua, y genera una dependencia creciente de insumos externos.



Además, el exceso de nutrientes puede alcanzar cuerpos de agua cercanos, provocando procesos de eutrofización, que deterioran la calidad del agua, reducen el oxígeno disponible y afectan la biodiversidad acuática, con impactos negativos para el uso comunitario y los servicios ecosistémicos.

Principales impactos del uso de fertilizantes sintéticos

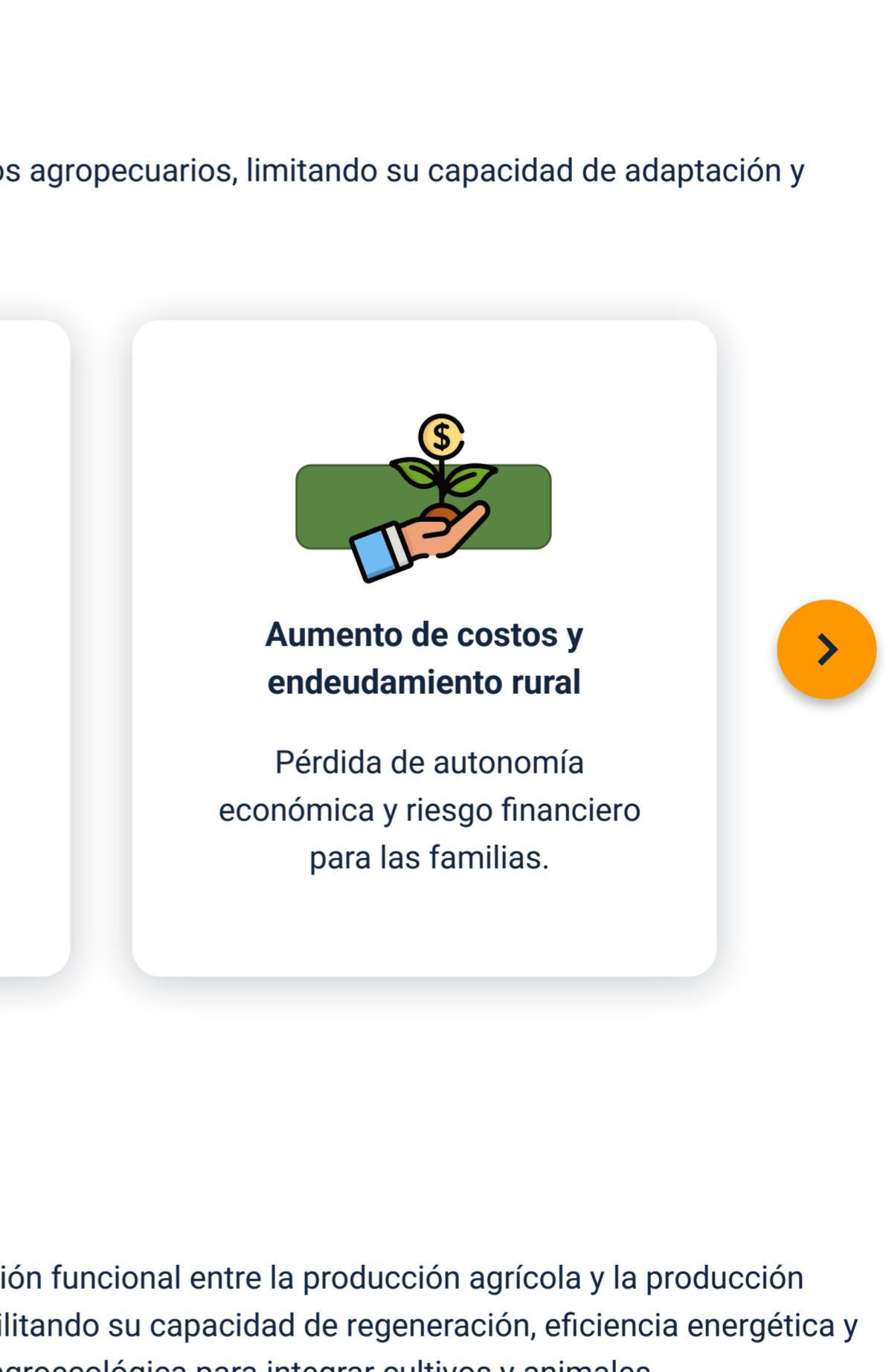
Los efectos negativos más relevantes que genera el uso prolongado de fertilizantes sintéticos sobre el suelo, el agua y la autonomía productiva del agroecosistema:

- Interrupción de los ciclos del nitrógeno y fósforo
- Saturación del suelo y contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Alteración de la microbiota del suelo
- Pérdida de vida edáfica y reducción de la fertilidad regenerativa.
- Desvinculación del manejo ecológico
- Nutrición vegetal simplificada, desconectada de procesos simbióticos y orgánicos.

La transición agroecológica busca restaurar estos equilibrios mediante prácticas regenerativas como:

- Uso de materia orgánica.
- Rotación de cultivos.
- Asociación con leguminosas.
- Aplicación de biofertilizantes producidos localmente.

Estas prácticas contribuyen a fortalecer la fertilidad viva del suelo, disminuyendo la dependencia de insumos industriales y promoviendo sistemas más resilientes, autónomos y ecológicamente equilibrados.



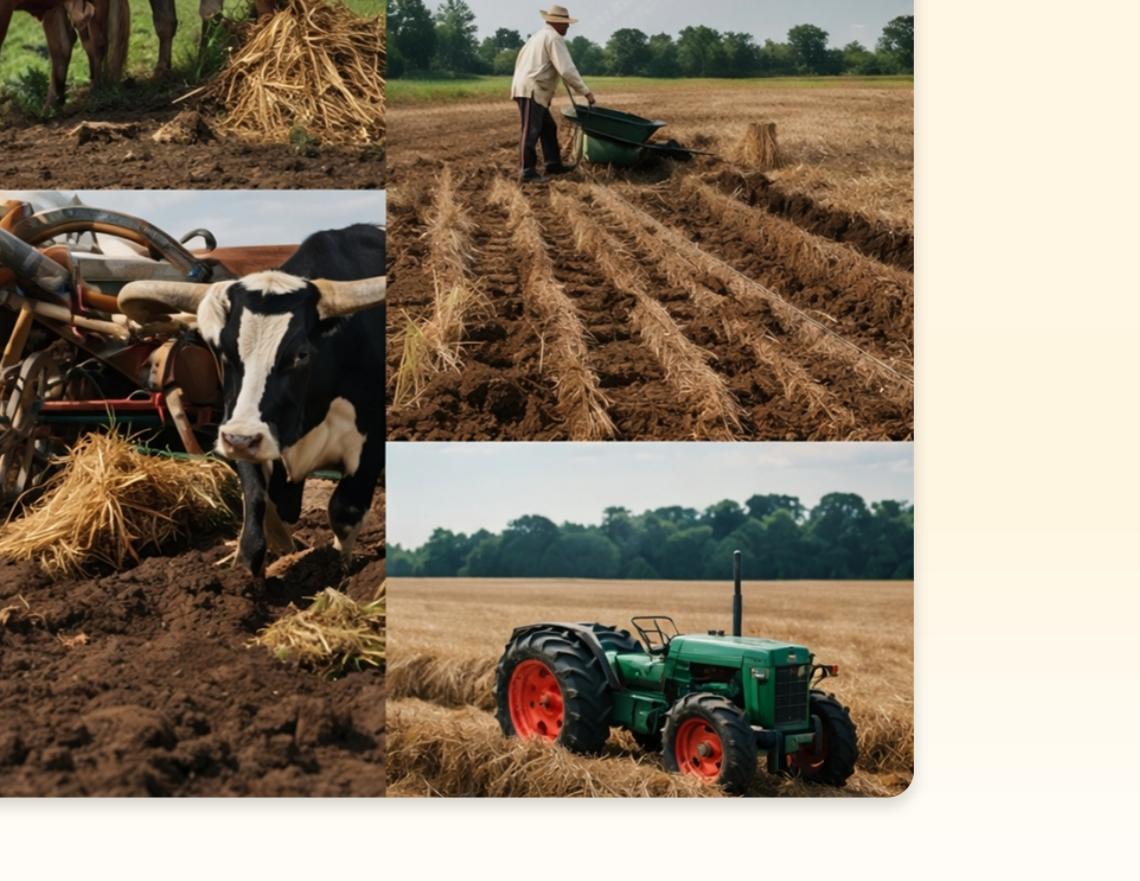
Fertilizantes sintéticos y alteración de los ciclos biogeoquímicos

A continuación, se presenta un video que analiza los impactos ecológicos del uso de fertilizantes sintéticos en la agricultura industrial y su relación con la alteración de los ciclos biogeoquímicos, destacando la necesidad de una transición hacia prácticas agroecológicas regenerativas.

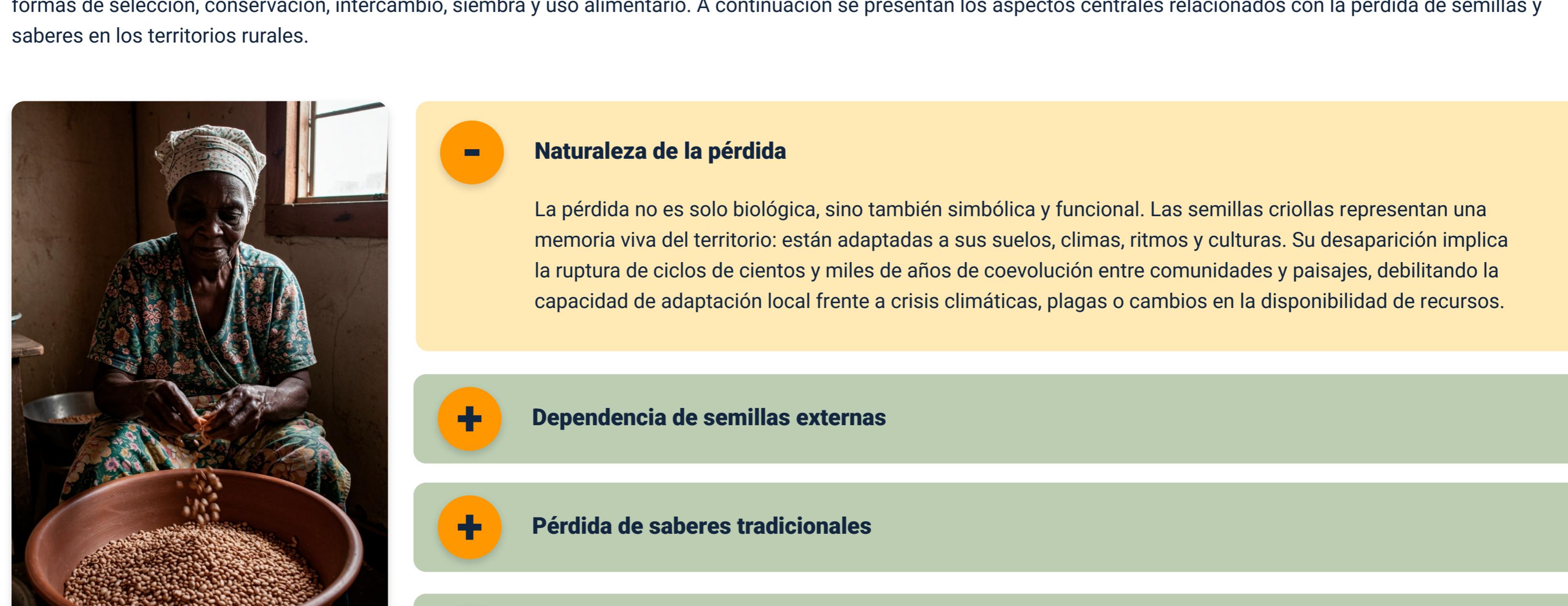


Consecuencias ecológicas

- La pérdida de diversidad en los sistemas agropecuarios contemporáneos no es solo un fenómeno ecológico, sino también cultural. Refleja una ruptura profunda con las formas tradicionales de habitar y producir en el territorio, y responde a la lógica impuesta por el Sistema Agroalimentario Dominante (SAD), que prioriza la eficiencia técnica, la estandarización y la especialización productiva, ignorando los ritmos ecológicos y las dinámicas culturales.



En muchos territorios rurales, la diversidad que antes caracterizaba los agroecosistemas ha sido sustituida por esquemas uniformes, diseñados para responder a demandas del mercado y no a las necesidades del territorio. Esto ha transformado el predio en una estructura rígida y frágil, incapaz de adaptarse a cambios climáticos, enfermedades o fluctuaciones del mercado. A continuación se presenta la Estación Productiva del IPPTA, orientada al diseño agroecológico del predio desde una mirada integral y contextualizada.



Impactos más relevantes de la homogeneización productiva

A continuación, se enumeran los principales efectos negativos que genera la lógica de homogeneización sobre el agroecosistema y la cultura rural:

- Reducción de la variabilidad de cultivos y animales.
- Disrupción de las interacciones ecológicas.
- Control corporativo de insumos
- Desconexión entre prácticas productivas y ritmos naturales.
- Fragilidad ante enfermedades y variabilidad climática.

Dependencia tecnológica y concentración de insumos

Uno de los efectos menos visibles pero más profundos del Sistema Agroalimentario Dominante (SAD) es la pérdida de autonomía tecnológica en los predios rurales, provocada por la concentración del control sobre los insumos básicos de producción.

Con la intensificación del SAD, la producción agropecuaria depende cada vez más de insumos externos como semillas hibridas o transgénicas, fertilizantes sintéticos, maquinaria especializada y agroquímicos. Estos insumos son controlados por grandes corporaciones, que imponen sus condiciones desde fuera del territorio, afectando directamente la autonomía económica, técnica y organizativa de las familias campesinas.

Consecuencias de la dependencia tecnológica

- Esta dependencia impone modelos estandarizados que no se ajustan a los suelos, clímax, ritmos culturales ni posibilidades económicas.
- En numerosos predios, se adoptan paquetes tecnológicos complejos construidos desde lógicas externas al territorio. Esto transforma al agricultor en un consumidor de tecnologías, debilita su capacidad para experimentar, adaptar y mejorar prácticas locales, y aumenta la fragilidad del sistema productivo ante variaciones de precios, escasez de insumos o interrupciones en los suministros.

Propuesta agroecológica

Desde la perspectiva agroecológica, la transición requiere recuperar capacidades locales para producir insumos propios. Esto integra el uso de semillas criollas y nativas, la elaboración de abonos orgánicos y preparados naturales, herramientas apropiadas y de bajo costo, y la valoración de saberes campesinos y comunitarios. Estas estrategias fortalecen la autonomía funcional, reducen la dependencia del mercado y permiten ajustar el diseño predial a las condiciones reales del territorio.

Factores que aumentan la dependencia tecnológica en el ámbito rural

A continuación, se presentan los principales factores que fortalecen la dependencia tecnológica en los predios agropecuarios, limitando su capacidad de adaptación y sostenibilidad:

- Reducción de la variabilidad de cultivos y animales.
- Disrupción de las interacciones ecológicas.
- Control corporativo de insumos
- Desconexión entre prácticas productivas y ritmos naturales.
- Fragilidad ante enfermedades y variabilidad climática.

Desarticulación entre producción pecuaria y agrícola

Uno de los efectos más profundos del Sistema Agroalimentario Dominante (SAD) ha sido la ruptura de la relación funcional entre la producción agrícola y la producción pecuaria. Esta desarticulación ha provocado la fragmentación de los ciclos ecológicos dentro del predio, debilitando su capacidad de regeneración, eficiencia energética y productividad.

Lógica campesina: integración ecológica

- Historicamente, los sistemas campesinos mantenían una relación circular entre cultivos y animales. Los residuos de cosecha alimentaban al ganado, las excretas fertilizaban los suelos, se cerraban ciclos de nutrientes, se reducía la dependencia de insumos externos y se promovía la acumulación de biomasa y la fertilidad natural. Esta integración sostiene un agroecosistema funcional, resiliente y adaptado al territorio.

Impactos de la desarticulación agrícola-pequeña

A continuación, se resumen los principales impactos que genera la separación entre la producción agrícola y la producción pecuaria, evidenciando cómo esta fragmentación debilita la funcionalidad del agroecosistema y refuerza la dependencia del modelo externo promovido por el SAD.

- Separación de ciclos integrados
- Se pierde la conexión entre alimentación animal, fertilización del suelo y reciclaje de nutrientes
- Subutilización de subproductos animales
- Las excretas no se transforman en abono ni energía, se convierten en residuos contaminantes.
- Dependencia de insumos externos
- Mayo uso de concentrados y suplementos alimenticios, aumentando los costos.
- Reducción de la eficiencia económica
- El predio opera de forma fragmentada, con baja capacidad de regeneración y adaptación.

Pérdida de semillas y saberes

La transformación del sistema agroalimentario bajo lógicas de mercado global ha generado una profunda erosión de la diversidad genética y cultural en los territorios rurales. La imposición de semillas comerciales, híbridas y transgénicas ha desplazado progresivamente las variedades criollas y nativas, junto con los saberes que las acompañan: formas de selección, conservación, intercambio, siembra y uso alimentario. A continuación se presentan los aspectos centrales relacionados con la pérdida de semillas y saberes en los territorios rurales.

Naturaleza de la pérdida

La pérdida no es solo biológica, sino también simbólica y funcional. Las semillas criollas representan una memoria viva del territorio: están adaptadas a sus suelos, clímax, ritmos y culturas. Su desaparición implica la ruptura de ciclos de cientos y miles de años de coevolución entre comunidades y paisajes, debilitando la capacidad de adaptación local frente a crisis climáticas, plagas o cambios en la disponibilidad de recursos.

Dependencia de semillas externas

Pérdida de saberes tradicionales

Propuestas de transición agroecológica

- Los impactos que genera la dominación del sistema agroalimentario son:
 - Substitución de semillas criollas por variedades comerciales.
 - Erosión genética y cultural en los sistemas de cultivo.
 - Reducción de la capacidad de adaptación local.
 - Desvinculación de las comunidades de sus prácticas ancestrales.

Desarticulación entre producción pecuaria y agrícola

- La lógica campesina: integración ecológica

Historicamente, los sistemas campesinos mantenían una relación circular entre cultivos y animales. Los residuos de cosecha alimentaban al ganado, las excretas fertilizaban los suelos, se cerraban ciclos de nutrientes, se reducía la dependencia de insumos externos y se promovía la acumulación de biomasa y la fertilidad natural. Esta integración sostiene un agroecosistema funcional, resiliente y adaptado al territorio.

Impactos de la desarticulación agrícola-pequeña

- Separación de ciclos integrados
- Se pierde la conexión entre alimentación animal, fertilización del suelo y reciclaje de nutrientes
- Subutilización de subproductos animales
- Las excretas no se transforman en abono ni energía, se convierten en residuos contaminantes.
- Dependencia de insumos externos
- Mayo uso de concentrados y suplementos alimenticios, aumentando los costos.
- Reducción de la eficiencia económica
- El predio opera de forma fragmentada, con baja capacidad de regeneración y adaptación.

Naturaleza de la pérdida

La pérdida no es solo biológica, sino también simbólica y funcional. Las semillas criollas representan una memoria viva del territorio: están adaptadas a sus suelos, clímax, ritmos y culturas. Su desaparición implica la ruptura de ciclos de cientos y miles de años de coevolución entre comunidades y paisajes, debilitando la capacidad de adaptación local frente a crisis climáticas, plagas o cambios en la disponibilidad de recursos.

Dependencia de semillas externas

Pérdida de saberes tradicionales

Propuestas de transición agroecológica

- Los impactos que genera la dominación del sistema agroalimentario son:
 - Substitución de semillas criollas por variedades comerciales.
 - Erosión genética y cultural en los sistemas de cultivo.
 - Reducción de la capacidad de adaptación local.
 - Desvinculación de las comunidades de sus prácticas ancestrales.

Desarticulación entre producción pecuaria y agrícola

- La lógica campesina: integración ecológica

Historicamente, los sistemas campesinos mantenían una relación circular entre cultivos y animales. Los residuos de cosecha alimentaban al ganado, las excretas fertilizaban los suelos, se cerraban ciclos de nutrientes, se reducía la dependencia de insumos externos y se promovía la acumulación de biomasa y la fertilidad natural. Esta integración sostiene un agroecosistema funcional, resiliente y adaptado al territorio.

Impactos de la desarticulación agrícola-pequeña

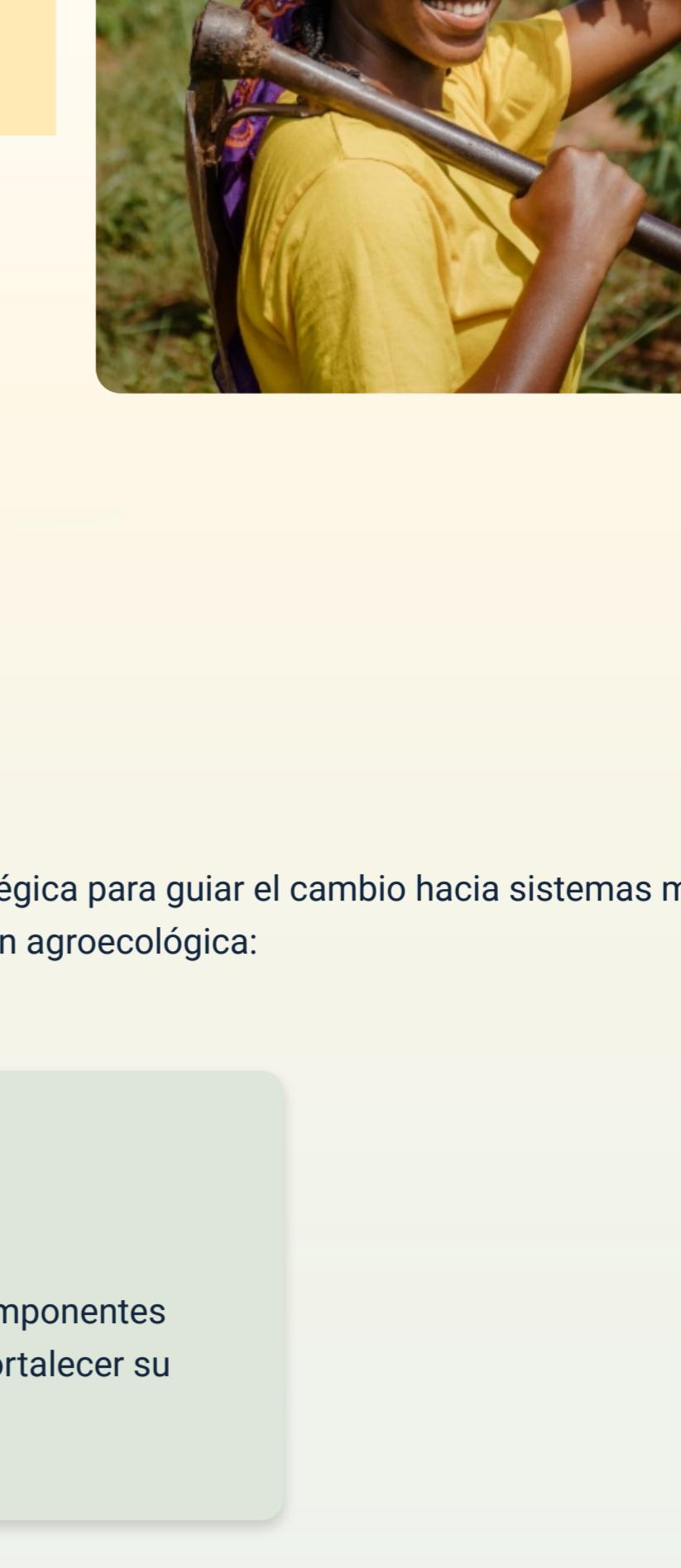
- Separación de ciclos integrados
- Se pierde la conexión entre alimentación animal, fertilización del suelo y reciclaje de nutrientes
- Subutilización de subproductos animales
- Las excretas no se transforman en abono ni energía, se convierten en residuos contaminantes.
- Dependencia de insumos externos
- Mayo uso de concentrados y suplementos alimenticios, aumentando los costos.
- Reducción de la eficiencia económica
- El predio opera de forma fragmentada, con baja capacidad de regeneración y adaptación.



2 Introducción al diagnóstico predial productivo



El diagnóstico predial productivo permite comprender el funcionamiento del agroecosistema en términos de producción, manejo de recursos, integración de componentes y autonomía territorial. A diferencia del diagnóstico ambiental, este enfoque analiza las prácticas que sostienen la vida en el predio: qué se cultiva, qué se cría, cómo se fertiliza, qué se consume, qué se vende y cómo se articulan los ciclos internos.



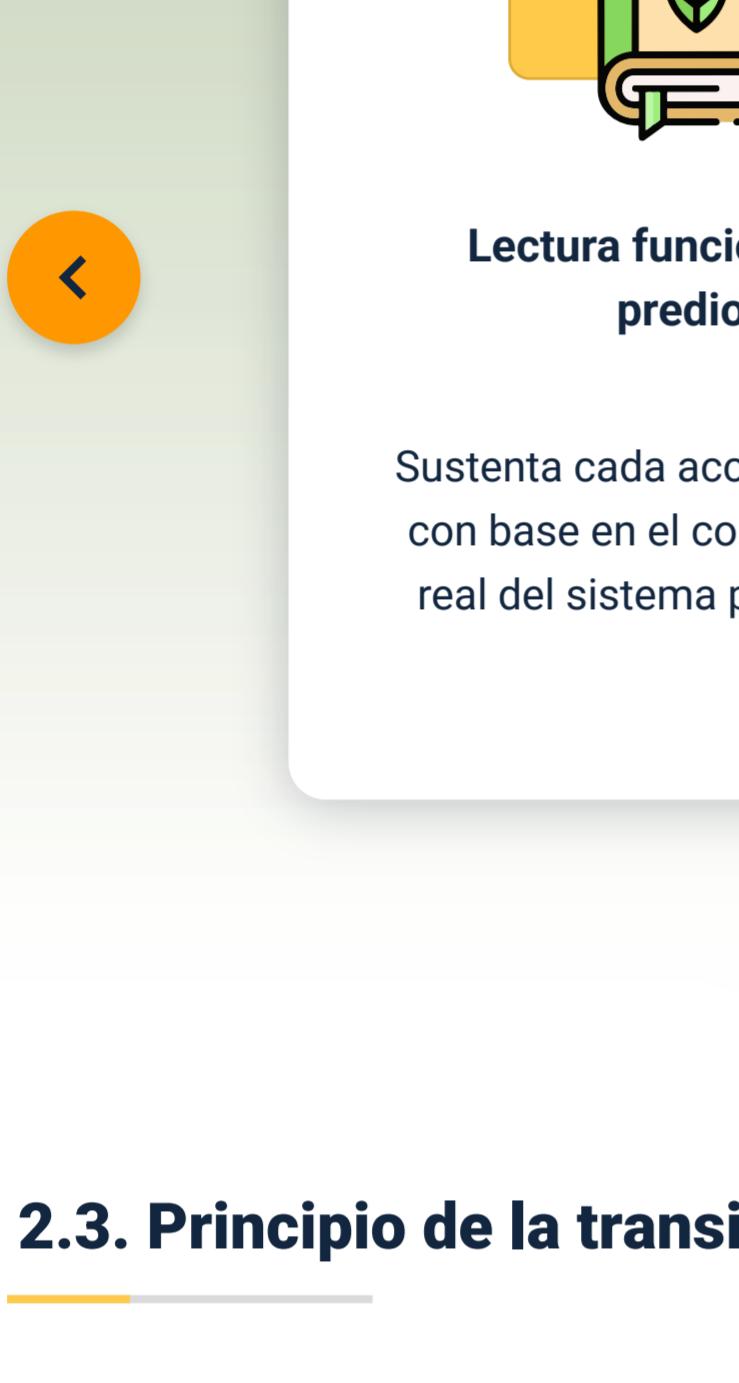
Este proceso reconoce el predio como un sistema vivo, donde interactúan decisiones técnicas, saberes locales, dinámicas familiares y relaciones ecológicas. Al identificar los flujos de materia, energía, nutrientes y conocimientos, el diagnóstico productivo permite visualizar las **fortalezas y limitaciones** del sistema, activar procesos de **rediseño agroecológico** y proyectar escenarios de **transición** desde la realidad concreta del territorio.

1.1. Sistema Agroalimentario Dominante - SAD

El diagnóstico productivo no solo describe el estado actual del predio, sino que también se convierte en una herramienta estratégica para guiar el cambio hacia sistemas más sostenibles, autónomos y resilientes. A continuación, se presenta una tabla que sintetiza sus principales aportes en la transición agroecológica:

| Base para el rediseño funcional | Base para el rediseño funcional |
|--|--|
| Lectura crítica del modelo dominante | Permite comprender cómo se articulan los componentes productivos del predio y qué ajustes pueden fortalecer su eficiencia ecológica. |
| Activación de procesos regenerativos | |
| Fortalecimiento de la toma de decisiones | |

2.2. Relación del diagnóstico con el IPPTA y la planificación territorial

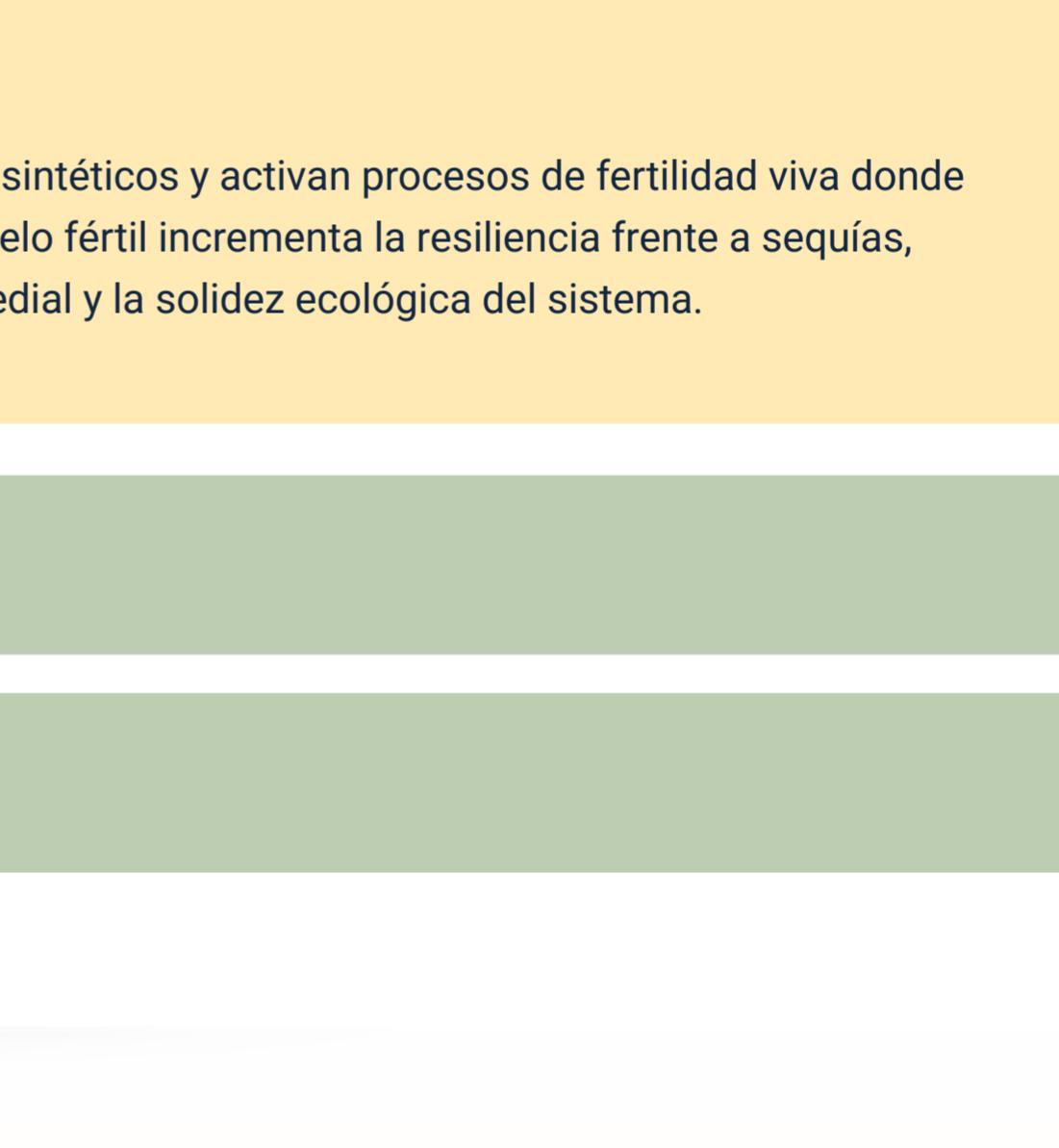


El diagnóstico productivo es una herramienta fundamental para alimentar el *Instrumento de Planificación Predial para la Transición Agroecológica* (IPPTA), ya que permite que cada acción del plan esté respaldada por una lectura funcional y contextualizada del predio. A través de **indicadores participativos**, **fichas técnicas**, **mapas productivos** y **recorridos interpretativos**, se construye una visión integrada del agroecosistema, orientada a la regeneración ecológica, la equidad social y la autonomía territorial.



Componente productivo del IPPTA

El componente productivo del IPPTA, sustentado en el diagnóstico, permite entender cómo se organiza, funciona y reproduce el sistema productivo dentro del predio. La información recolectada en esta fase es clave para identificar prácticas que favorecen o limitan la regeneración ecológica, la eficiencia funcional y la autonomía territorial.

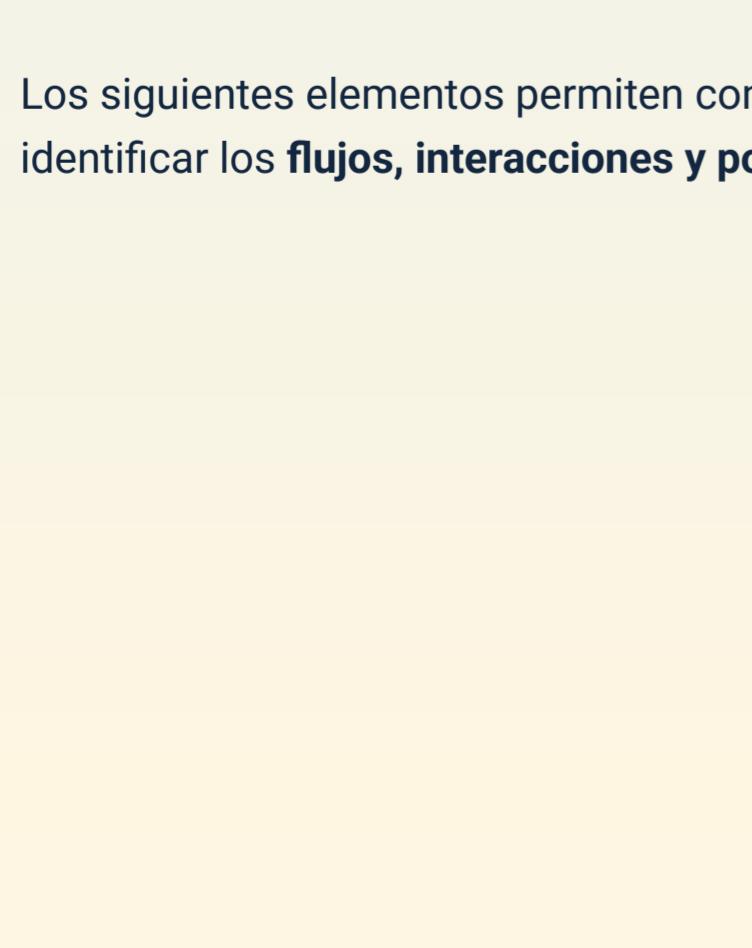


A continuación, se resumen los principales aportes del diagnóstico productivo al IPPTA, destacando cómo cada elemento contribuye a una planificación predial coherente con los principios de la transición agroecológica.



2.3. Principio de la transición agroecológica

La transición agroecológica no se basa en recetas fijas, sino en principios que orientan el acompañamiento y las acciones en el territorio. Estos principios permiten leer críticamente el modelo agroindustrial dominante y activar procesos de transformación desde la realidad concreta de cada predio. En el caso del **componente productivo**, los principios fundamentales que guían la transición son los siguientes:



Mantener el suelo vivo y fértil

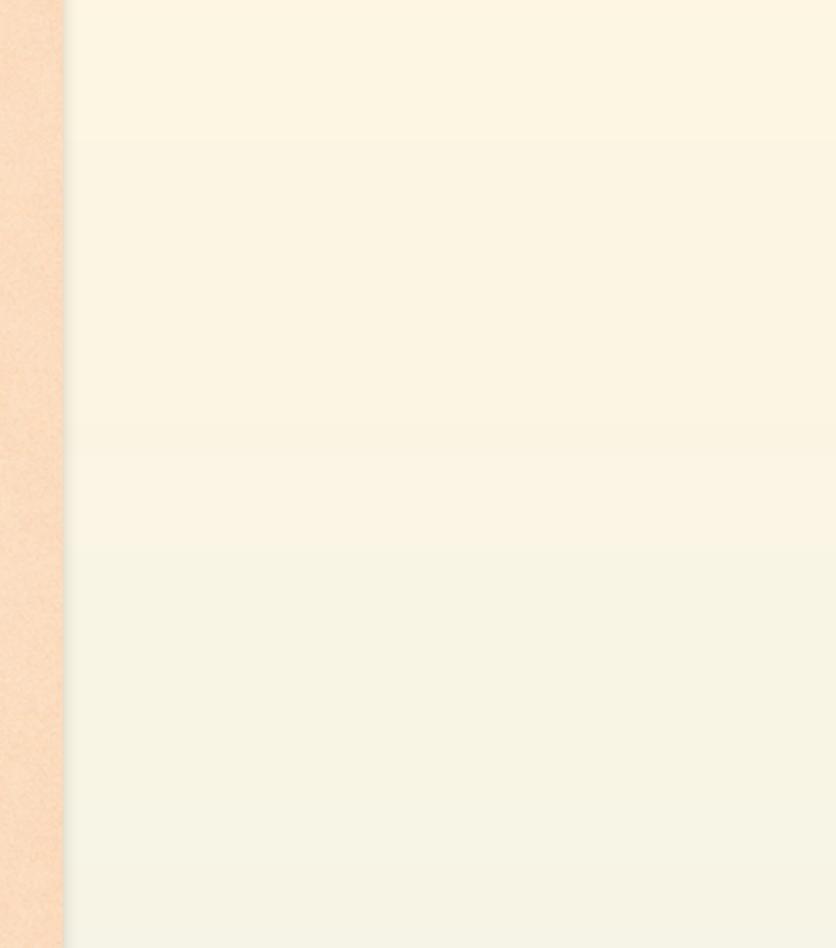
El suelo funciona como un organismo vivo que sostiene el agroecosistema. Conservar su fertilidad implica proteger su estructura, su biota, su capacidad de retener agua y su dinámica de reciclaje de nutrientes. Desde un enfoque agroecológico, esto se estimula mediante:

- ⦿ Cobertura vegetal permanente.
- ⦿ Rotación de cultivos.
- ⦿ Incorporación de materia orgánica.
- ⦿ Uso de abonos naturales.
- ⦿ Reducción de la compactación del suelo.

Estas acciones reducen la dependencia de fertilizantes sintéticos y activan procesos de fertilidad viva donde intervienen lombrices, hongos, bacterias y raíces. Un suelo fértil incrementa la resiliencia frente a sequías, erosión y enfermedades, fortaleciendo la autonomía predial y la salud ecológica del sistema.

Mantener y aumentar la diversidad

Integración entre animales y cultivos



Características del Enfoque Integral

El enfoque integral del predio implica una mirada sistemática que incorpora tanto aspectos biofísicos como culturales. Sus principales características son:

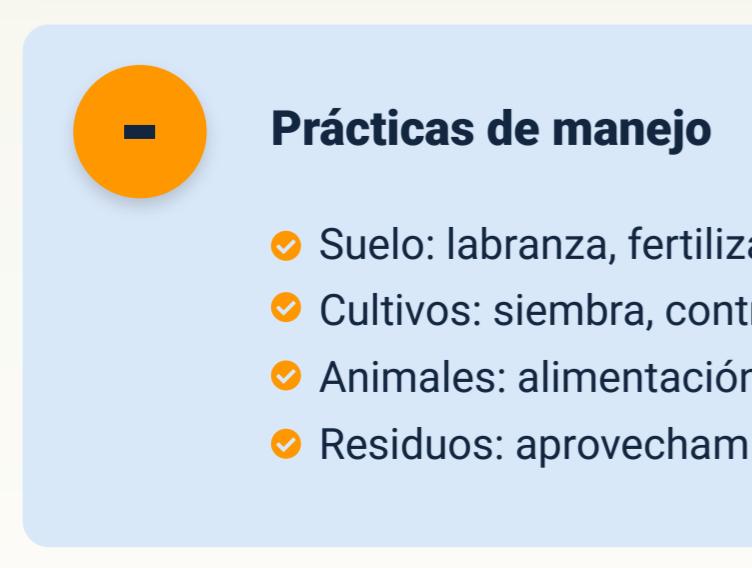


Zonificación funcional

Identificación de zonas con funciones específicas: productivas, de conservación, de descarga, de concentración y de transición.

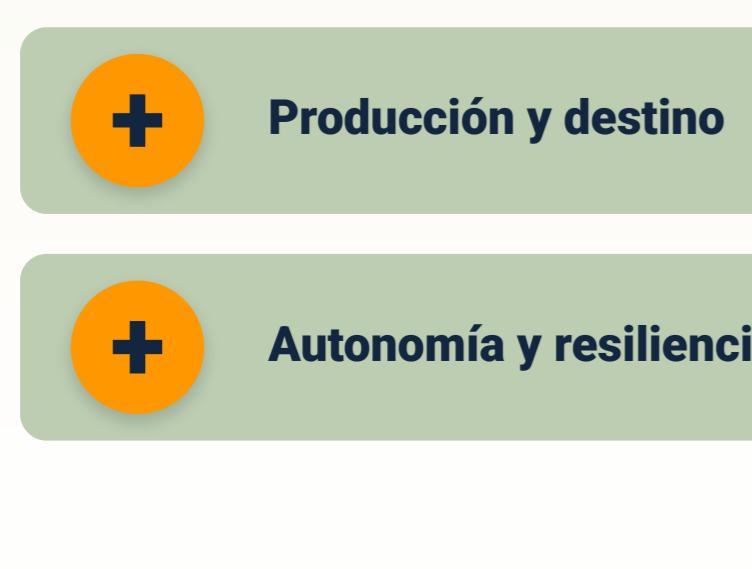
Flujos internos

Reconocimiento de los flujos de nutrientes, agua, energía, residuos, saberes y alimentos que conectan los distintos elementos del predio.

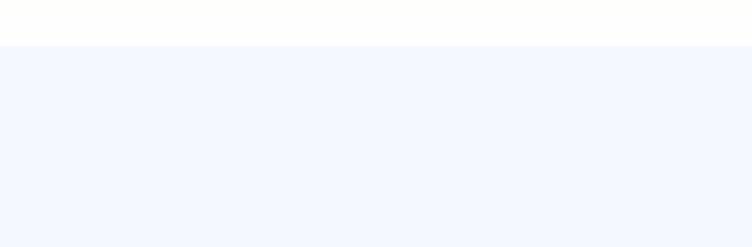


Naturaleza de la pérdida

- ⦿ Cultivos principales y secundarios: especies sembradas, asociaciones, rotaciones, cobertura vegetal.
- ⦿ Animales criados: especies, sistemas de manejo, integración con cultivos.
- ⦿ Áreas funcionales: zonas de producción, conservación, transición, descarga, concentración.
- ⦿ Infraestructura: corrales, bodegas, riego, cercas, caminos internos.



Flujos internos del predio



Relaciones ecológicas

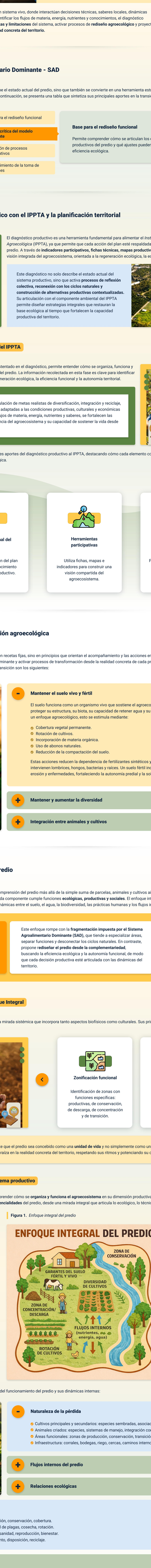


Prácticas de manejo

- ⦿ Suelo: labranza, fertilización, conservación, cobertura.
- ⦿ Cultivos: siembra, control de plagas, cosecha, rotación.
- ⦿ Animales: alimentación, sanidad, reproducción, bienestar.
- ⦿ Residuos: aprovechamiento, disposición, reciclaje.

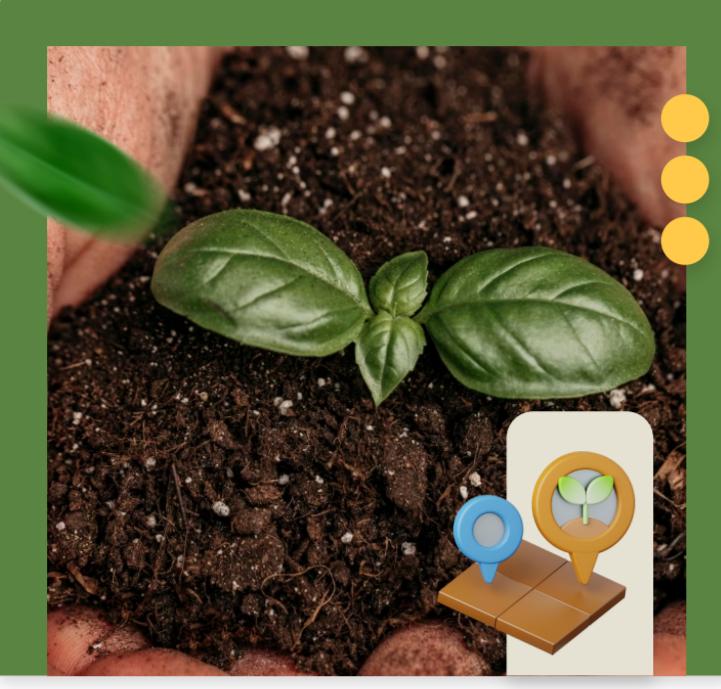
Producción y destino

Autonomía y resiliencia





3 Suelo como organismo vivo



En agroecología, el suelo no se considera un simple soporte físico para los cultivos, sino un **organismo vivo, dinámico y complejo** que regula los ciclos ecológicos, sostiene la biodiversidad y posibilita la producción de alimentos. Esta visión lo concibe como un sistema que **respira, se alimenta, se regenera y responde activamente a las prácticas humanas**.



La **salud del suelo** determina en gran medida la **resiliencia del predio, su eficiencia ecológica y su autonomía territorial**. Reconocerlo como un organismo vivo implica observar sus componentes, comprender sus procesos internos y atender las señales de vitalidad que emergen del agroecosistema.

Este cambio de enfoque, lejos del paradigma convencional que lo trataba como un material inerte, transforma profundamente la forma en que se **concibe, gestiona y rediseña** el agroecosistema productivo. Diseñar estrategias de manejo agroecológico que fortalezcan la fertilidad natural del suelo permite reducir la dependencia de insumos externos y restaurar la base ecológica de la producción.

3.1 Componentes de un suelo fértil

Un suelo fértil es aquel que puede **sostener la vida vegetal de forma continua, regenerativa y autónoma**. Su capacidad no depende de fertilizantes sintéticos, sino del equilibrio funcional entre **sus componentes físicos, químicos y biológicos**, que interactúan en sinergia y activan procesos de nutrición, resiliencia y regeneración. A continuación, se presentan estos componentes clave:



Físicos

- ✓ Textura: proporción de arena, limo y arcilla. Define retención de agua y aireación.
- ✓ Estructura: formación de agregados estables que favorecen la circulación de aire, agua y raíces.
- ✓ Profundidad efectiva: permite que las raíces se anclen y exploren el suelo.
- ✓ Porosidad: espacios entre partículas que facilitan la infiltración y el intercambio gaseoso.



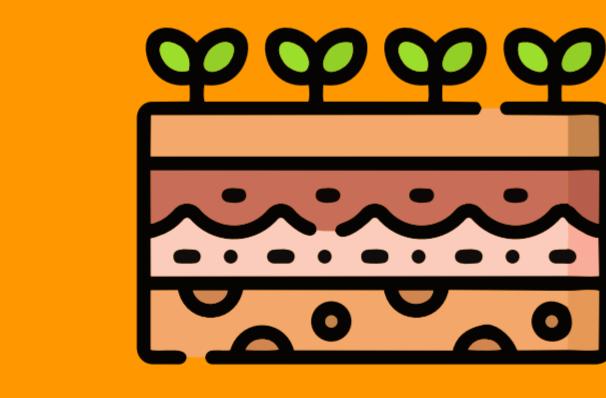
Flujos internos del predio



Relaciones ecológicas

3.2. Bioindicadores de la calidad del suelo

Los **bioindicadores** son señales vivas que permiten evaluar la calidad del suelo sin necesidad de análisis de laboratorio. Constituyen herramientas **prácticas, accesibles y contextualizadas**, fundamentales para un **diagnóstico agroecológico participativo** que involucre a las familias agricultoras en la observación directa de su predio.



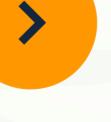
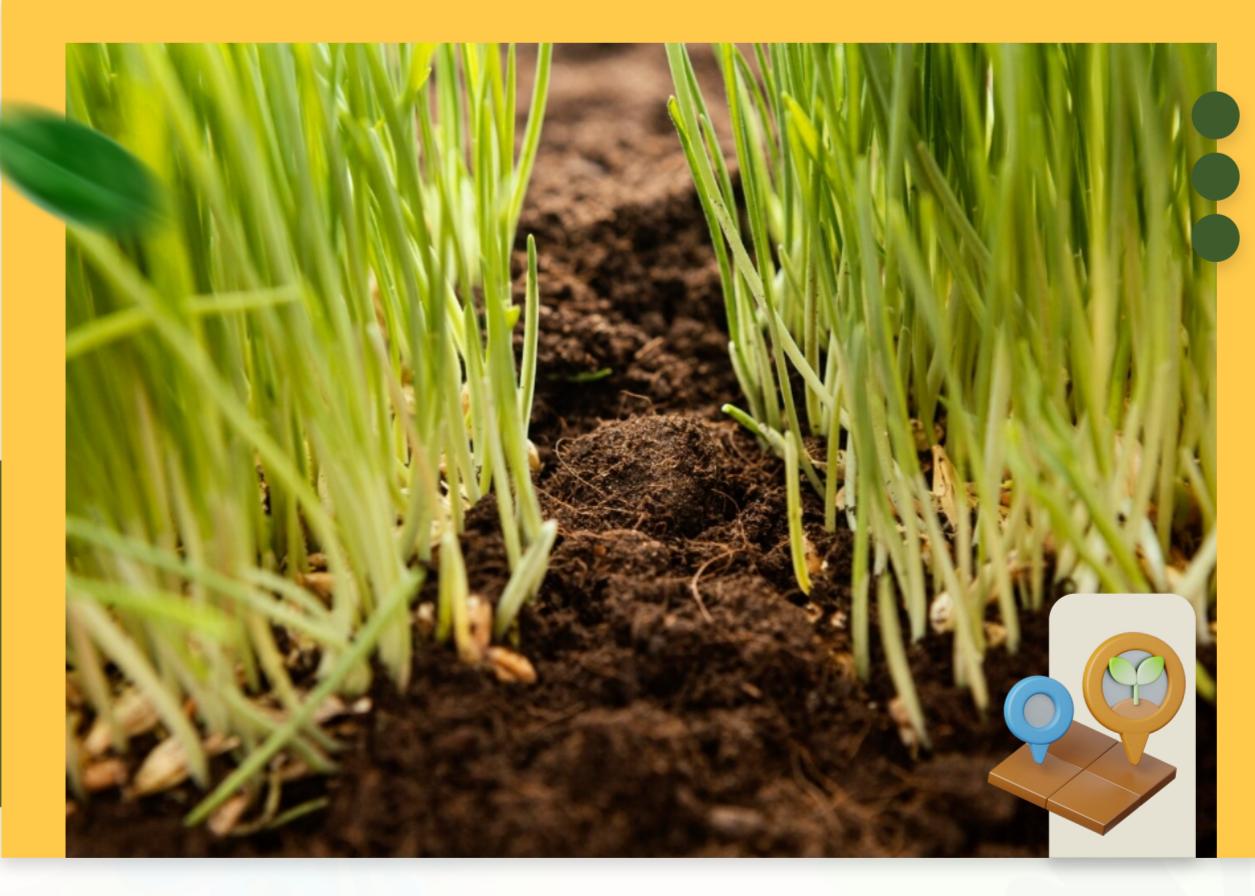
Estos indicadores permiten identificar la **salud del suelo** a partir de la presencia de organismos, el comportamiento de las plantas y las características físicas del terreno. Su lectura integrada ofrece información clave para tomar decisiones de manejo que favorezcan la regeneración de la fertilidad y la autonomía productiva.

A continuación, se presentan los principales tipos de bioindicadores utilizados para evaluar la calidad del suelo desde un enfoque agroecológico, agrupados según su naturaleza biológica, vegetal o física, y acompañados de su interpretación práctica en el manejo del predio.

Biológicos

- ✓ Presencia de lombrices
- ✓ Olor a tierra fresca
- ✓ Raíces profundas y ramificadas
- ✓ Hongos micorrízicos visibles

Estos elementos reflejan alta actividad biológica, buen reciclaje de nutrientes, estructura propicia para el desarrollo vegetal y una simbiosis activa entre plantas y suelo.



4 Agrobiodiversidad

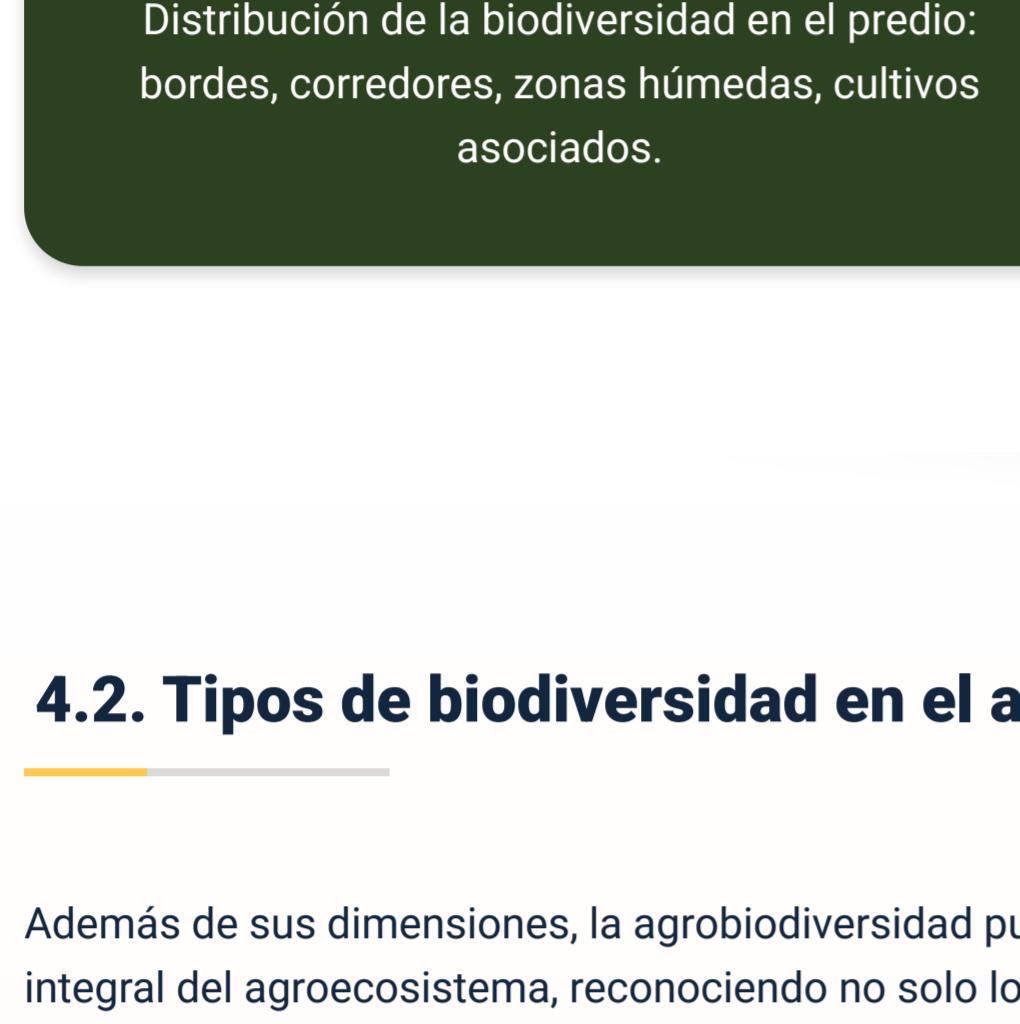


La agrobiodiversidad representa la variedad y variabilidad de animales, plantas y microorganismos que forman parte de los agroecosistemas, incluyendo cultivos, razas animales, especies silvestres asociadas, microorganismos del suelo, polinizadores y controladores biológicos. Esta definición, adoptada por la Convención sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, reconoce que los sistemas agrícolas están sostenidos por una red viva de interacciones ecológicas, culturales y productivas.

Desde el enfoque agroecológico, la agrobiodiversidad no es solo un componente del paisaje, sino una estrategia clave para fortalecer la resiliencia del predio, mejorar la eficiencia ecológica y consolidar la autonomía territorial. Su manejo implica conservar, diversificar y activar relaciones funcionales entre especies, saberes y procesos.

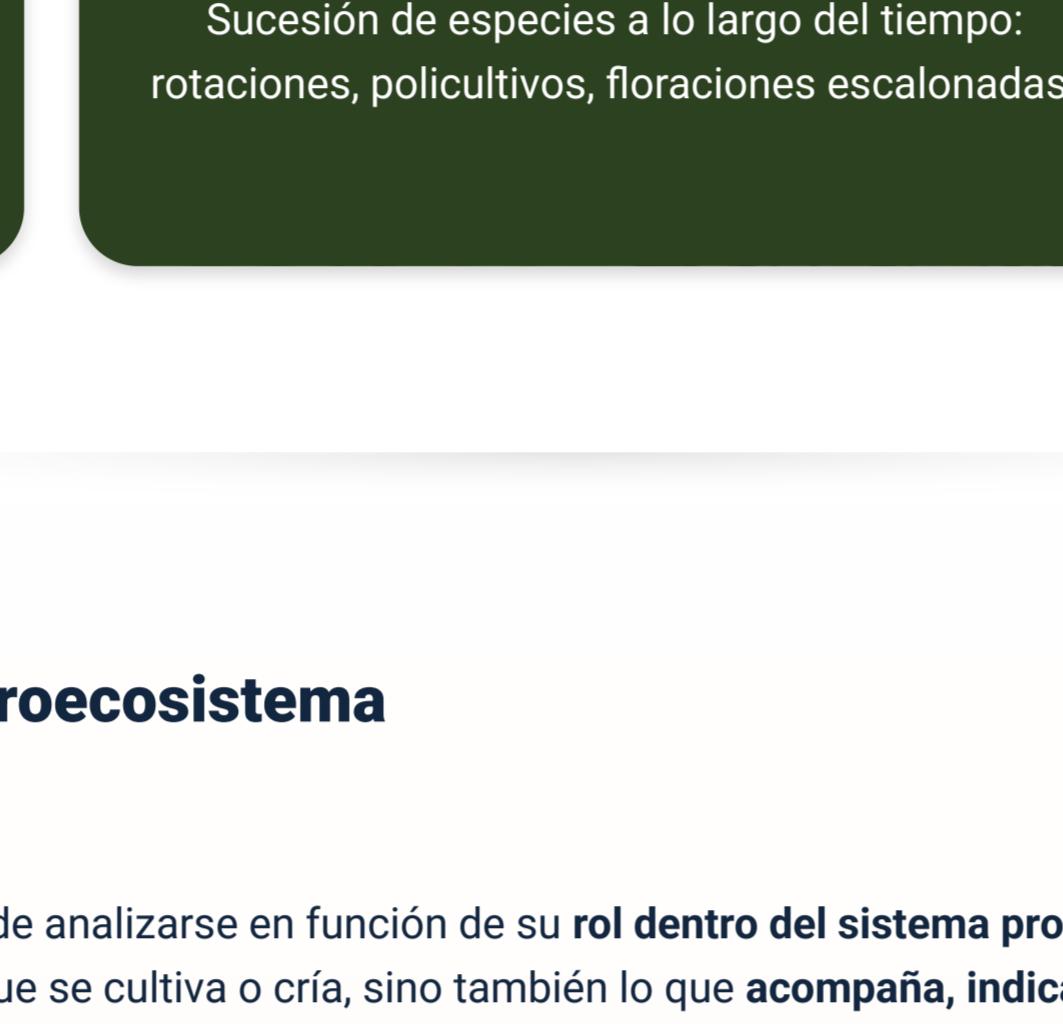
4.1. Dimensiones de la agrobiodiversidad

Para comprender su complejidad y orientar su planificación, analizar la agrobiodiversidad a partir de seis dimensiones complementarias:



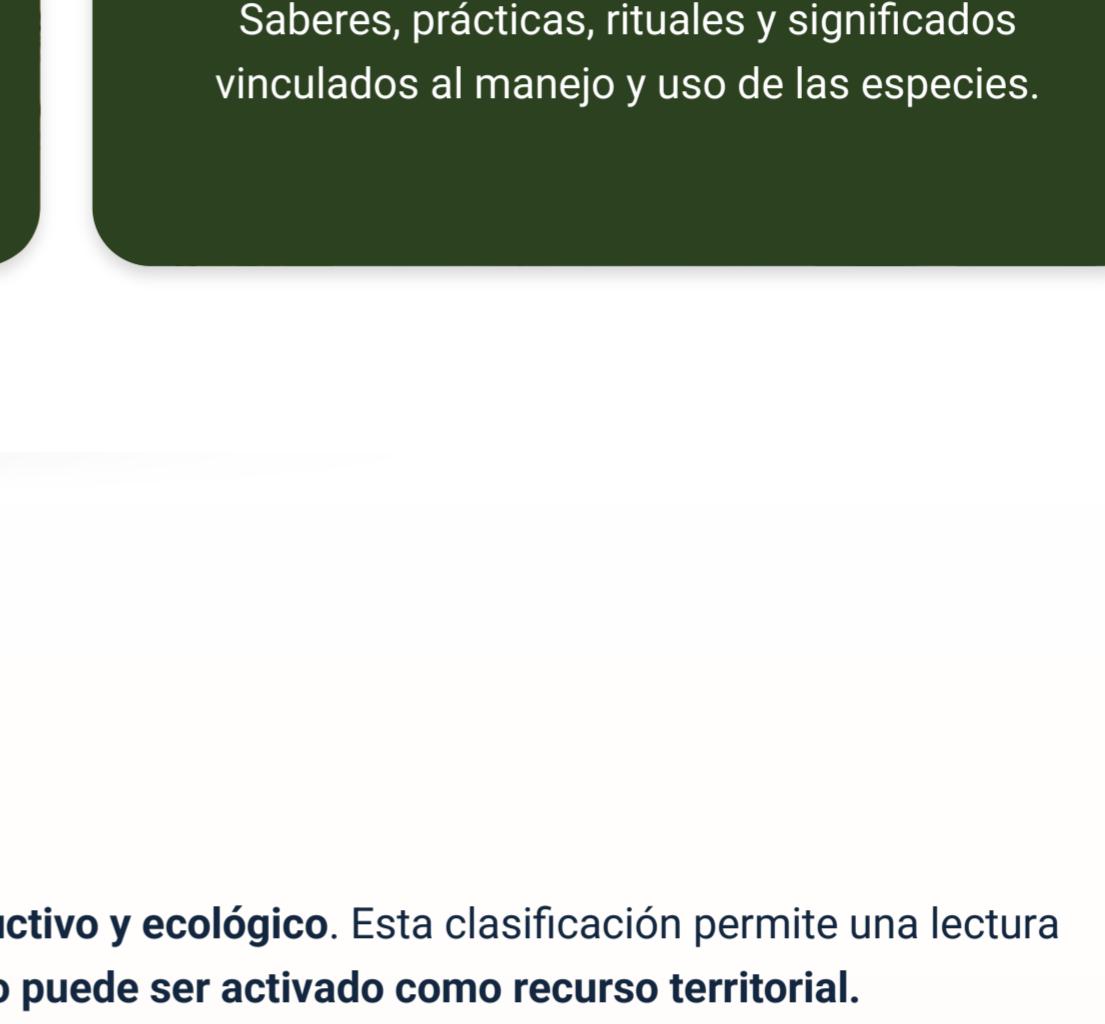
Genética

Variabilidad dentro de una misma especie.
Ejemplo: variedades locales de frijol criollo adaptadas al clima del territorio.



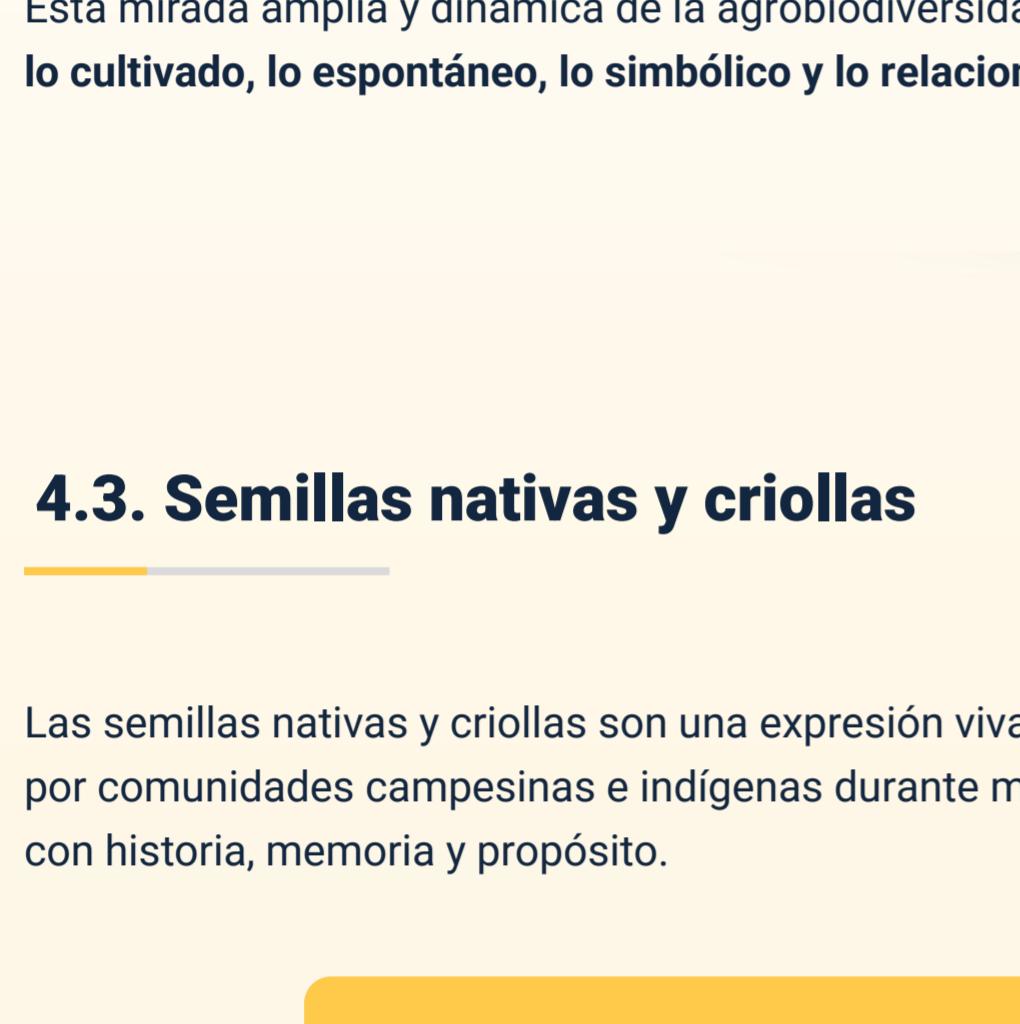
Específica

Número de especies presentes en el agroecosistema: cultivos, animales, arvenses, microorganismos.



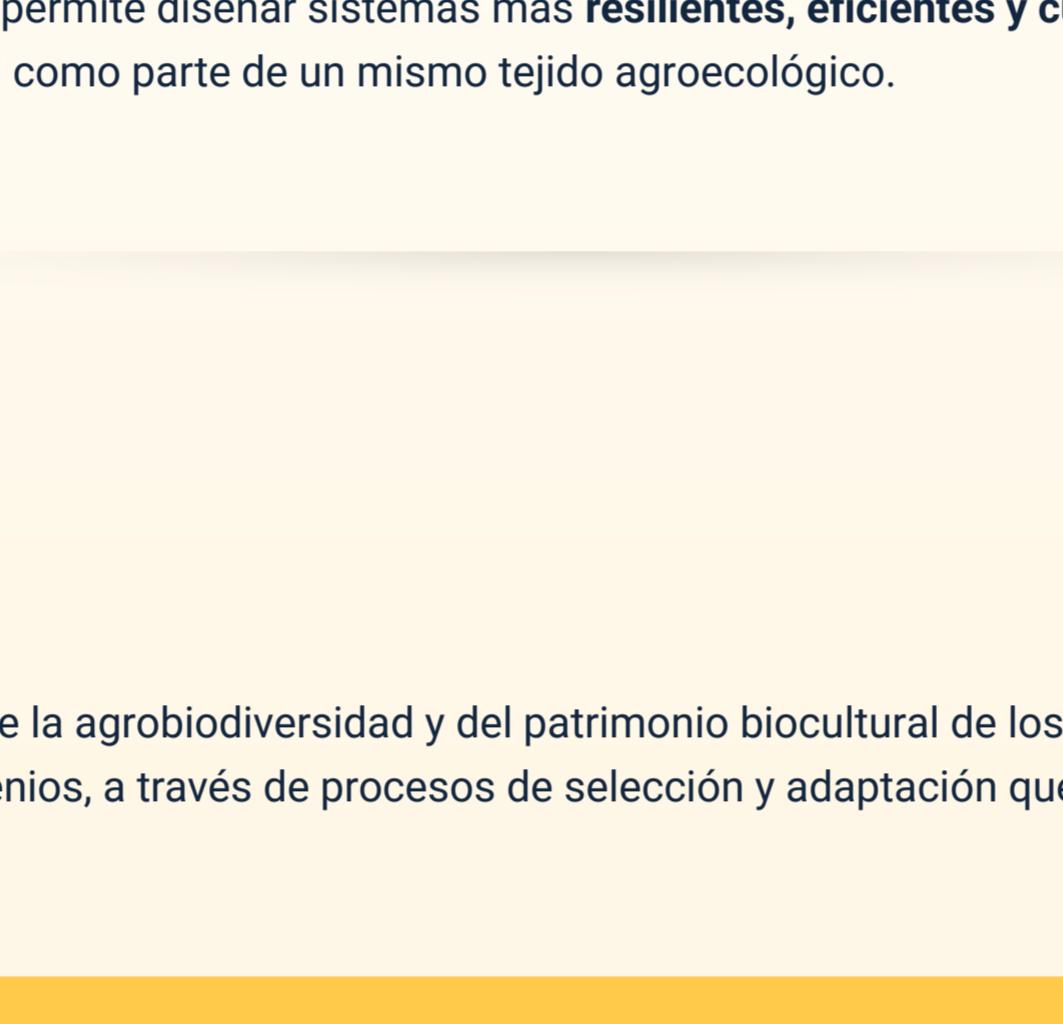
Funcional

Roles ecológicos que cumplen las especies: reciclaje, cobertura, alimentación, control biológico.



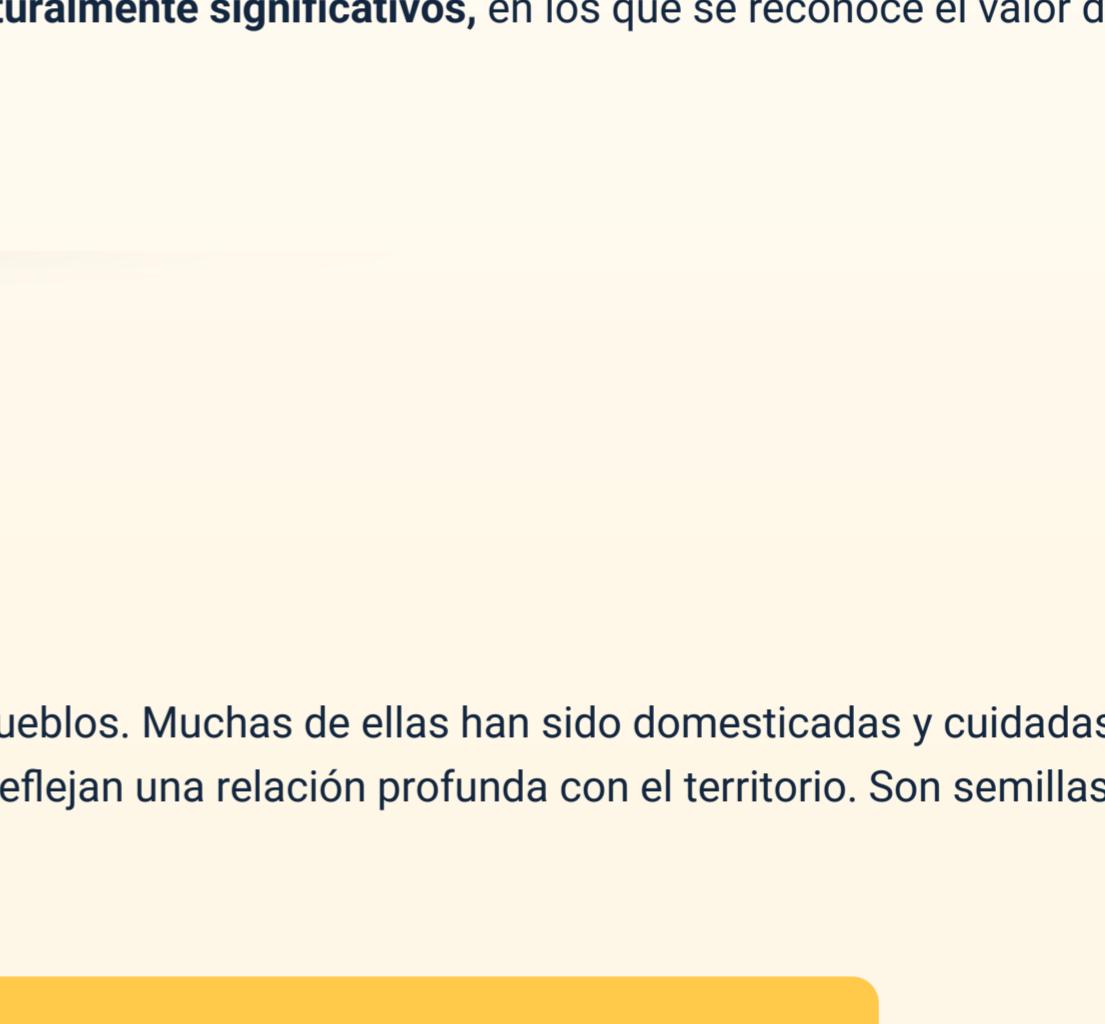
Espacial

Distribución de la biodiversidad en el predio: bordes, corredores, zonas húmedas, cultivos asociados.



Temporal

Sucesión de especies a lo largo del tiempo: rotaciones, policultivos, floraciones escalonadas.



Cultural

Saberes, prácticas, rituales y significados vinculados al manejo y uso de las especies.

4.2. Tipos de biodiversidad en el agroecosistema

Además de sus dimensiones, la agrobiodiversidad puede analizarse en función de su rol dentro del sistema productivo y ecológico. Esta clasificación permite una lectura integral del agroecosistema, reconociendo no solo lo que se cultiva o cría, sino también lo que acompaña, indica o puede ser activado como recurso territorial.



Productiva

Asociada

Indicadora

Funcional

Antagonista

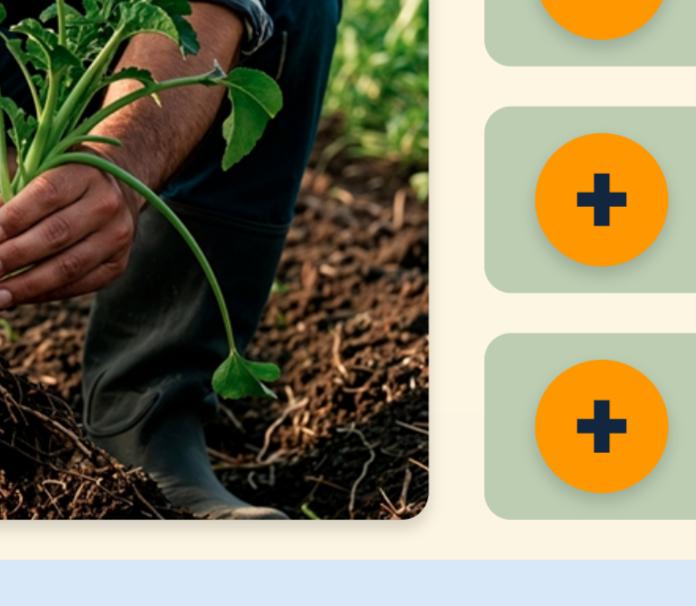
Asociada

Especies que coexisten en el predio sin ser manejadas directamente, pero que influyen en su funcionamiento: arvenses, fauna silvestre, microorganismos espontáneos.

Esta mirada amplia y dinámica de la agrobiodiversidad permite diseñar sistemas más resistentes, eficientes y culturalmente significativos, en los que se reconoce el valor de lo cultivado, lo espontáneo, lo simbólico y lo relacional como parte de un mismo tejido agroecológico.

4.3. Semillas nativas y criollas

Las semillas nativas y criollas son una expresión viva de la agrobiodiversidad y del patrimonio biocultural de los pueblos. Muchas de ellas han sido domesticadas y cuidadas por comunidades campesinas e indígenas durante milenios, a través de procesos de selección y adaptación que reflejan una relación profunda con el territorio. Son semillas con historia, memoria y propósito.



Estas variedades representan un bien común, no solo por su valor alimentario y ecológico, sino también por el conocimiento colectivo que las sostiene. A diferencia de las semillas comerciales, las semillas criollas y nativas pueden reproducirse, intercambiarse y evolucionar en finca, lo que fortalece la autonomía productiva y contribuye a la soberanía alimentaria de las comunidades rurales.

Las funciones agroecológicas y culturales de las semillas nativas y criollas son:



Adaptación territorial

Se ajustan a condiciones locales de clima, altitud, humedad y manejo, gracias a su coevolución con los ecosistemas y las prácticas campesinas.

Resiliencia ecológica

Toleran variabilidad climática, suelos empobrecidos y sistemas de producción con bajos insumos externos.

El rescate, la conservación y el intercambio de estas semillas son acciones clave para defender la diversidad, fortalecer la autonomía rural y proteger los sistemas de vida locales frente a los modelos uniformes e industriales de producción.

4.4. Diversidad vegetal

La diversidad vegetal en el predio agroecológico es la base de múltiples funciones ecológicas, productivas y culturales que fortalecen la resiliencia del sistema. Cada especie aporta estructura, nutrientes, relaciones simbióticas y respuestas adaptativas que enriquecen el agroecosistema. Esta diversidad se expresa en el espacio, el tiempo y la interacción entre plantas, suelos, animales y saberes. Diseñar con diversidad vegetal permite:



Regular organismos antagonistas.

Aportan energía, proteínas, vitaminas y cultura alimentaria.

Ejemplos: maíz, frijol, yuca, arracacha, quinua, hortalizas, frutas nativas.

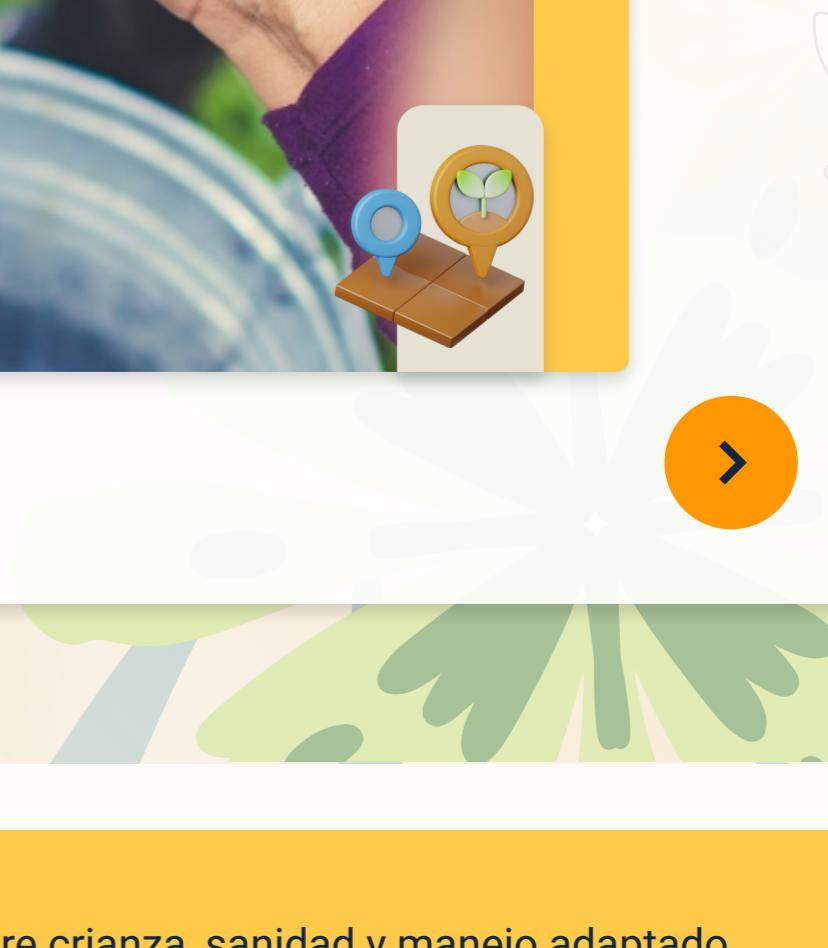
Proteger el suelo.

Reciclar nutrientes.

Alimentar a la familia.

Conservar la humedad.

Sostener la biodiversidad funcional del territorio.



A diferencia de una visión que se limita a contar el número de especies, la agroecología propone organizar las plantas según sus funciones ecológicas, lo que permite rediseñar predios más equilibrados, con menor dependencia de insumos externos y mayor capacidad de regeneración.

Los grupos funcionales de plantas en el agroecosistema son:



Naturaleza de la pérdida

Aportan energía, proteínas, vitaminas y cultura alimentaria.

Ejemplos: maíz, frijol, yuca, arracacha, quinua, hortalizas, frutas nativas.

Forrajeras y de pastoreo

Fijadoras de nitrógeno

Recicladoras de nutrientes

Coberturas vivas y protectoras del suelo

Conservan humedad, protegen contra la erosión y alimentan la biota edáfica.

Ejemplos: mucuna, centeno, avena, canavalia, calabaza.

Aromáticas, medicinales y repelentes

Melíferas y polinizadoras

Plantas trampa y reguladoras

Bioindicadoras

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Esta clasificación funcional permite integrar la diversidad vegetal al diseño agroecológico, activando su potencial para nutrir, proteger, regular y regenerar el sistema desde una lógica sistémica y territorial.

4.5 Diversidad animal

La diversidad animal en el agroecosistema activa relaciones ecológicas clave para la resiliencia, la fertilidad y la autonomía del predio. Cada especie cumple funciones específicas que van más allá de la producción de carne, leche o huevos: acumula biomasa, recicla nutrientes, regula poblaciones, mejora la estructura del suelo y fortalece la cultura alimentaria local.

Organizar los animales según sus funciones ecológicas y productivas permite diseñar sistemas integrados, eficientes y adaptados al contexto territorial, reduciendo la dependencia de insumos externos y aumentando la estabilidad del agroecosistema.

Los grupos funcionales de animales en el agroecosistema son:

Productores de proteína para consumo humano

Aportan alimentos esenciales como carne, leche, huevos y miel.

Ejemplos: gallinas, cerdos, bovinos, cabras, abejas, peces.

Coberturas vivas y protectoras del suelo

Conservan humedad, protegen contra la erosión y alimentan la biota edáfica.

Ejemplos: mucuna, centeno, avena, canavalia, calabaza.

Forrajeras y de pastoreo

Fijadoras de nitrógeno

Recicladoras de nutrientes

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Esta clasificación funcional permite integrar la diversidad animal al diseño agroecológico, activando su potencial para nutrir, proteger, regular y regenerar el sistema desde una lógica sistémica y territorial.

4.6. Diversidad vegetal

La diversidad vegetal en el predio agroecológico es la base de múltiples funciones ecológicas, productivas y culturales que fortalecen la resiliencia del sistema. Cada especie aporta estructura, nutrientes, relaciones simbióticas y respuestas adaptativas que enriquecen el agroecosistema. Esta diversidad se expresa en el espacio, el tiempo y la interacción entre plantas, suelos, animales y saberes. Diseñar con diversidad vegetal permite:

Productores de proteína para consumo humano

Aportan alimentos esenciales como carne, leche, huevos y miel.

Ejemplos: gallinas, cerdos, bovinos, cabras, abejas, peces.

Coberturas vivas y protectoras del suelo

Conservan humedad, protegen contra la erosión y alimentan la biota edáfica.

Ejemplos: mucuna, centeno, avena, canavalia, calabaza.

Forrajeras y de pastoreo

Fijadoras de nitrógeno

Recicladoras de nutrientes

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Esta clasificación funcional permite integrar la diversidad animal al diseño agroecológico, activando su potencial para nutrir, proteger, regular y regenerar el sistema desde una lógica sistémica y territorial.

4.7 Diversidad animal

La diversidad animal en el agroecosistema activa relaciones ecológicas clave para la resiliencia, la fertilidad y la autonomía del predio. Cada especie cumple funciones específicas que van más allá de la producción de carne, leche o huevos: acumula biomasa, recicla nutrientes, regula poblaciones, mejora la estructura del suelo y fortalece la cultura alimentaria local.

Organizar los animales según sus funciones ecológicas y productivas permite diseñar sistemas integrados, eficientes y adaptados al contexto territorial, reduciendo la dependencia de insumos externos y aumentando la estabilidad del agroecosistema.

Los grupos funcionales de animales en el agroecosistema son:

Productores de proteína para consumo humano

Aportan alimentos esenciales como carne, leche, huevos y miel.

Ejemplos: gallinas, cerdos, bovinos, cabras, abejas, peces.

Coberturas vivas y protectoras del suelo

Conservan humedad, protegen contra la erosión y alimentan la biota edáfica.

Ejemplos: mucuna, centeno, avena, canavalia, calabaza.

Forrajeras y de pastoreo

Fijadoras de nitrógeno

Recicladoras de nutrientes

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

Planta trampa y reguladora

Bioindicadoras

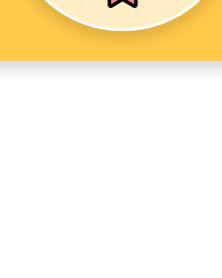


5 Autonomía funcional



La autonomía funcional en el agroecosistema se refiere a la capacidad del predio para sostener sus procesos productivos, ecológicos y alimentarios sin depender de insumos externos. Esta autonomía no es una condición dada, sino una construcción territorial que se logra mediante el diseño integrado de cultivos, animales, suelos y saberes.

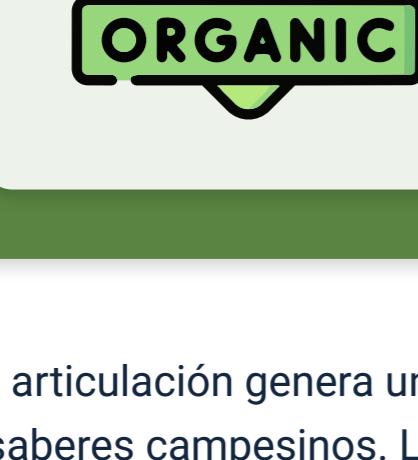
Un sistema autónomo se caracteriza por activar ciclos cerrados, promover sinergias ecológicas y aplicar estrategias adaptadas al contexto local. De este modo, el agroecosistema puede reciclar nutrientes, regular plagas, producir alimento y conservar biodiversidad, lo que fortalece su resiliencia y soberanía.



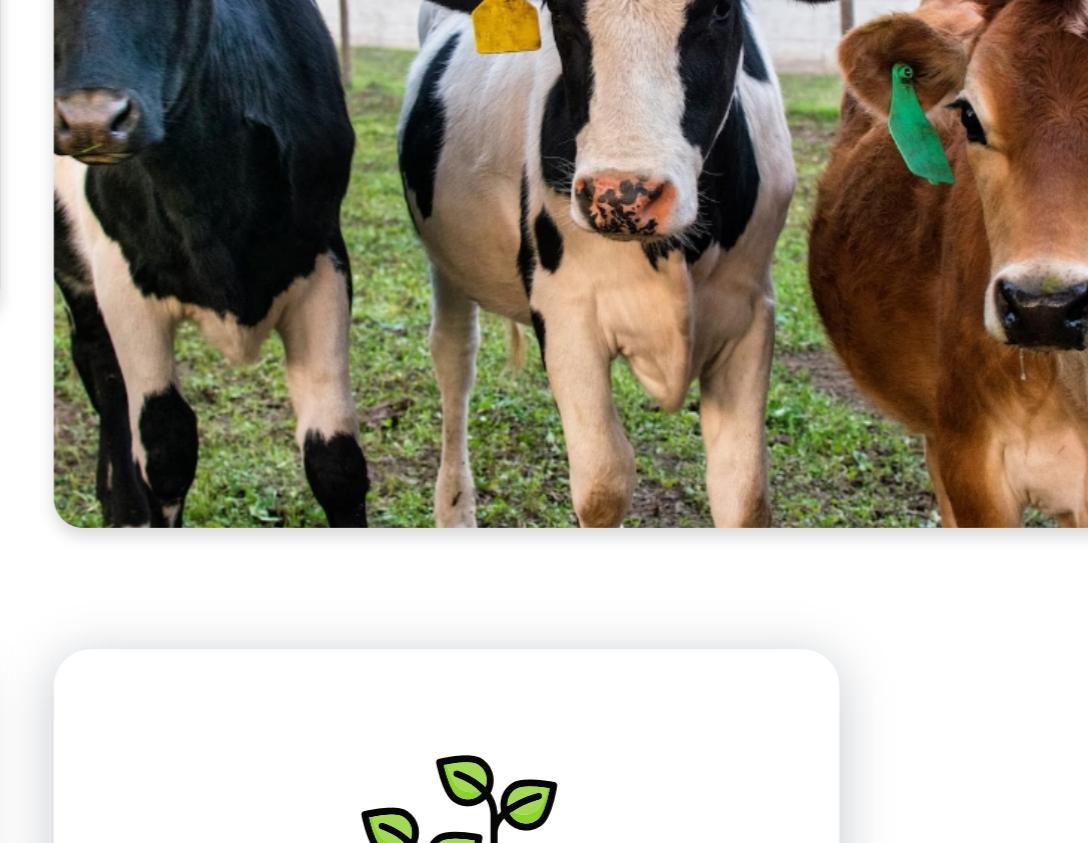
En este marco, la autonomía alimentaria se manifiesta en la capacidad de producir alimentos diversos, nutritivos y culturalmente significativos para la familia y la comunidad, disminuyendo la dependencia del mercado y reforzando la seguridad alimentaria desde el territorio.

5.1 Integración de animales y cultivos

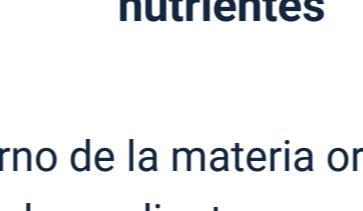
La integración funcional de cultivos y animales es una estrategia central para consolidar la autonomía del predio. Esta relación activa ciclos ecológicos complementarios, que permiten aprovechar residuos orgánicos, mejorar la fertilidad del suelo, diversificar la dieta y reducir la dependencia de insumos externos.



A través del reciclaje de nutrientes, los residuos de cosecha, estiércoles, podas y restos domésticos se transforman en abonos, compost o biones que alimentan el suelo vivo. Los animales aportan materia orgánica y control biológico, mientras que los cultivos ofrecen alimento, sombra, cobertura y estructura al sistema.

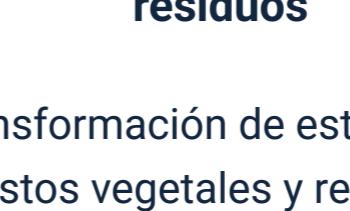


Esta articulación genera un diseño productivo más eficiente, resiliente y culturalmente significativo, enraizado en los saberes campesinos. Los elementos clave en la integración de especies vegetales y animales son:



Ciclos cerrados de nutrientes

Retorno de la materia orgánica al suelo mediante compostaje, lombricultura o fermentados.

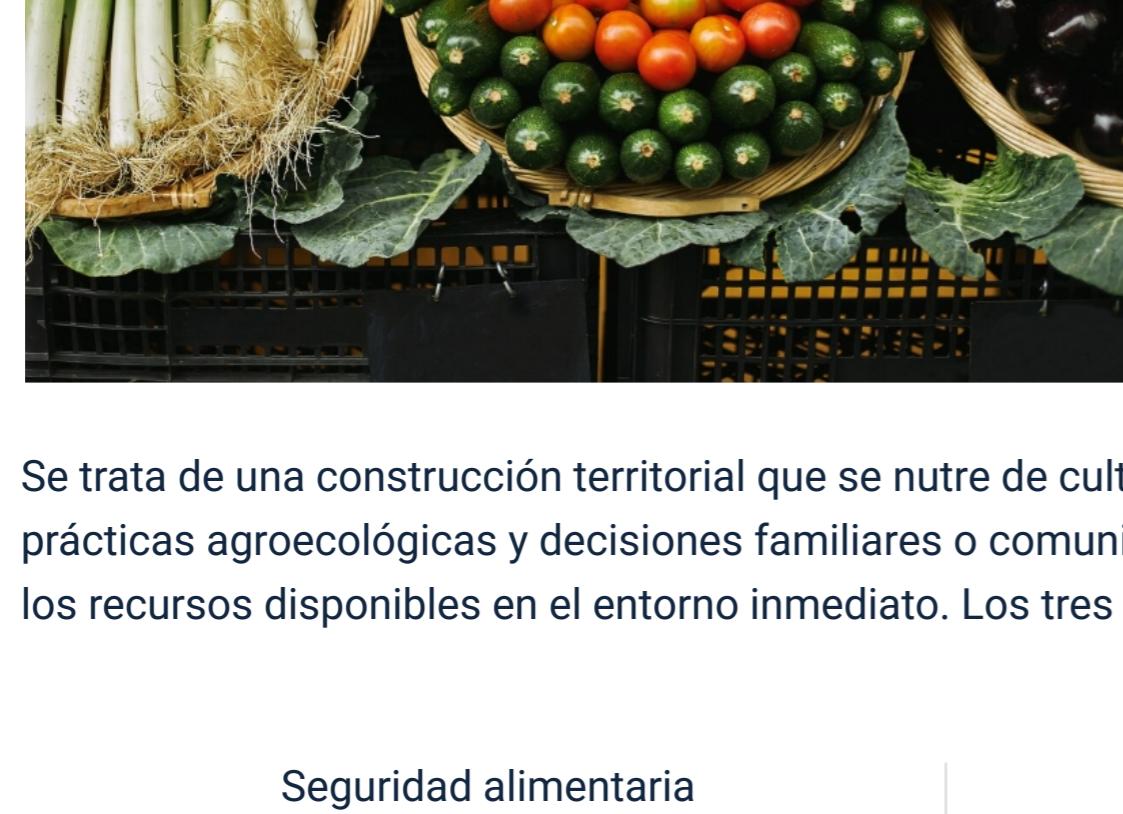


Aprovechamiento de residuos

Transformación de estiércoles, restos vegetales y residuos domésticos en insumos útiles para la producción.

Este modelo de integración favorece la creación de agroecosistemas **productivos, regenerativos y soberanos**, alineados con los principios de la agroecología y las condiciones reales del territorio.

5.2. Autonomía alimentaria



La autonomía alimentaria es la capacidad del sistema y la comunidad para producir, transformar y consumir alimentos diversos, nutritivos y culturalmente significativos, sin depender de insumos ni mercados externos. Esta autonomía fortalece la seguridad alimentaria, al garantizar el acceso constante a alimentos sanos y suficientes, y activa la soberanía alimentaria, al permitir decidir qué, cómo y para quién se produce, desde el territorio y los saberes locales.



Se trata de una construcción territorial que se nutre de cultivos propios, animales criados localmente, saberes campesinos, prácticas agroecológicas y decisiones familiares o comunitarias, que permiten sostener la alimentación desde adentro, utilizando los recursos disponibles en el entorno inmediato. Los tres conceptos complementarios para entender su alcance:

Seguridad alimentaria

Soberanía alimentaria

Autonomía alimentaria



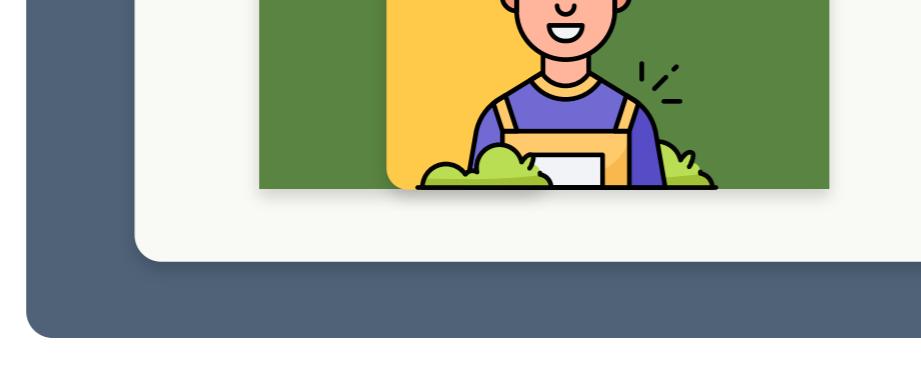
Soberanía alimentaria

Derecho de los pueblos a definir sus sistemas alimentarios, priorizando producción local, mercados campesinos y alimentos culturalmente adecuados. Involucra control político, territorial y comunitario.

Características clave:

- Centralidad del control político y territorial.
- Prioridad para semillas propias y decisiones colectivas.

Cada alimento producido en la finca representa un ahorro directo y tangible: es un alimento menos que debe comprarse, una necesidad cubierta con recursos propios. Esta lógica convierte la producción agroecológica en una forma de economía territorial, donde el predio funciona como fuente de nutrición, salud y soberanía.

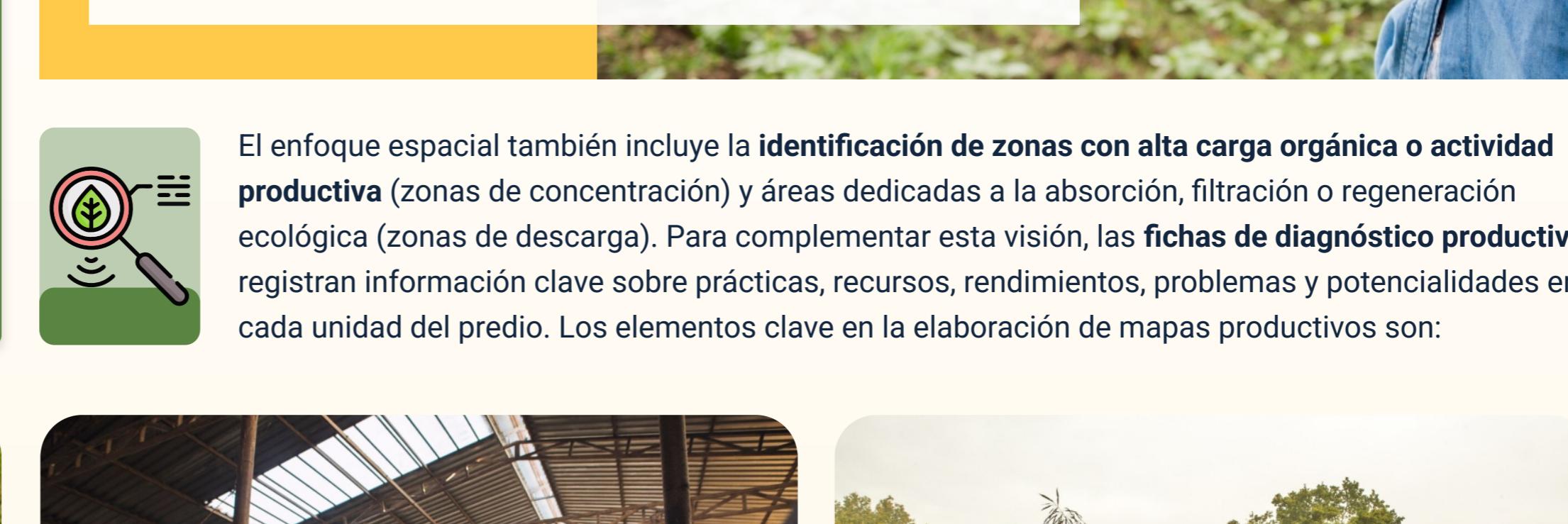
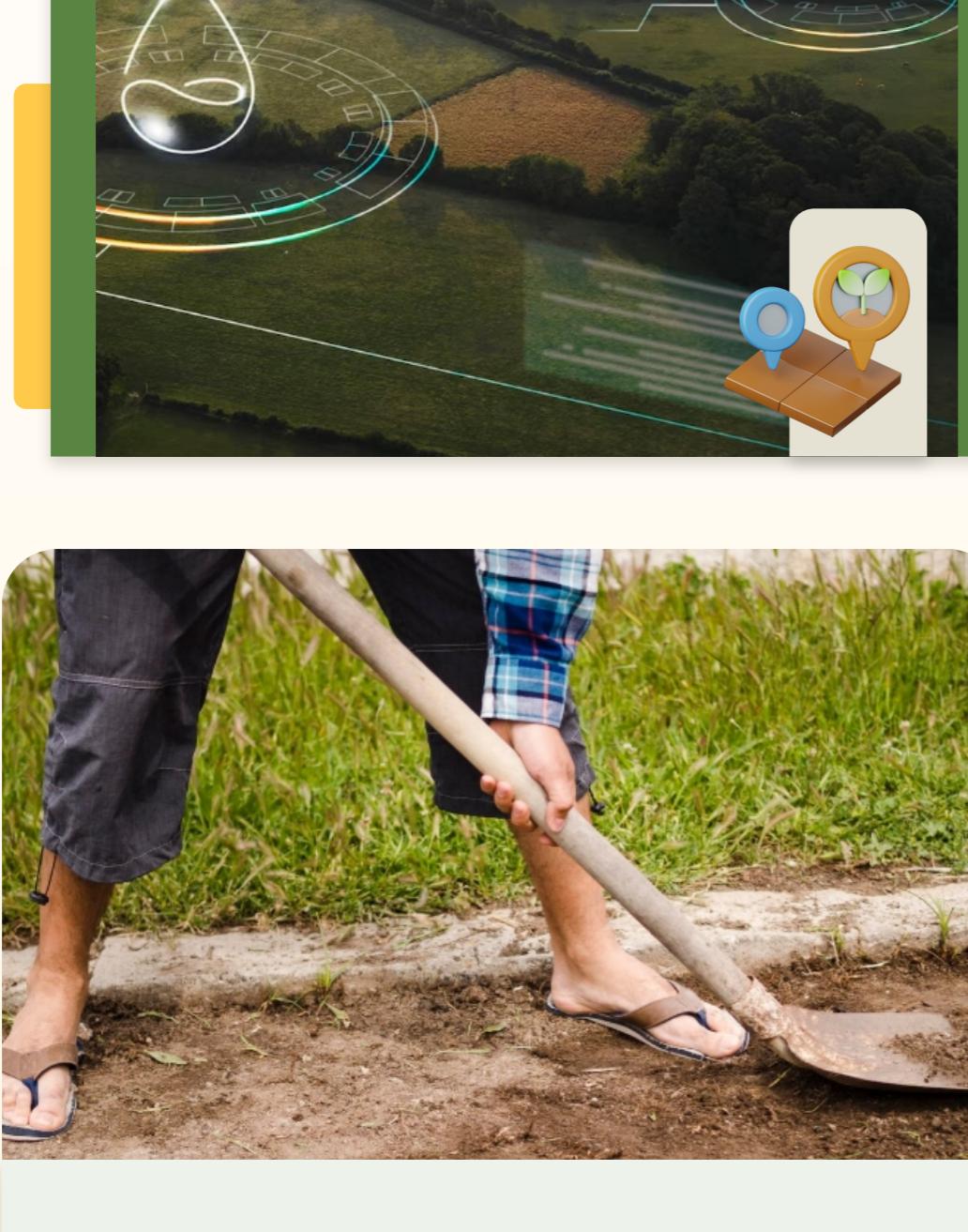


Cultivar hortalizas, criar animales, transformar excedentes o recolectar frutos nativos **equivale a "imprimir dinero en casa"**, ya que reduce gastos, fortalece la autonomía familiar y convierte el trabajo campesino en alimento, **sin intermediarios ni dependencia del mercado**.



6 Elaboración de mapas productivos

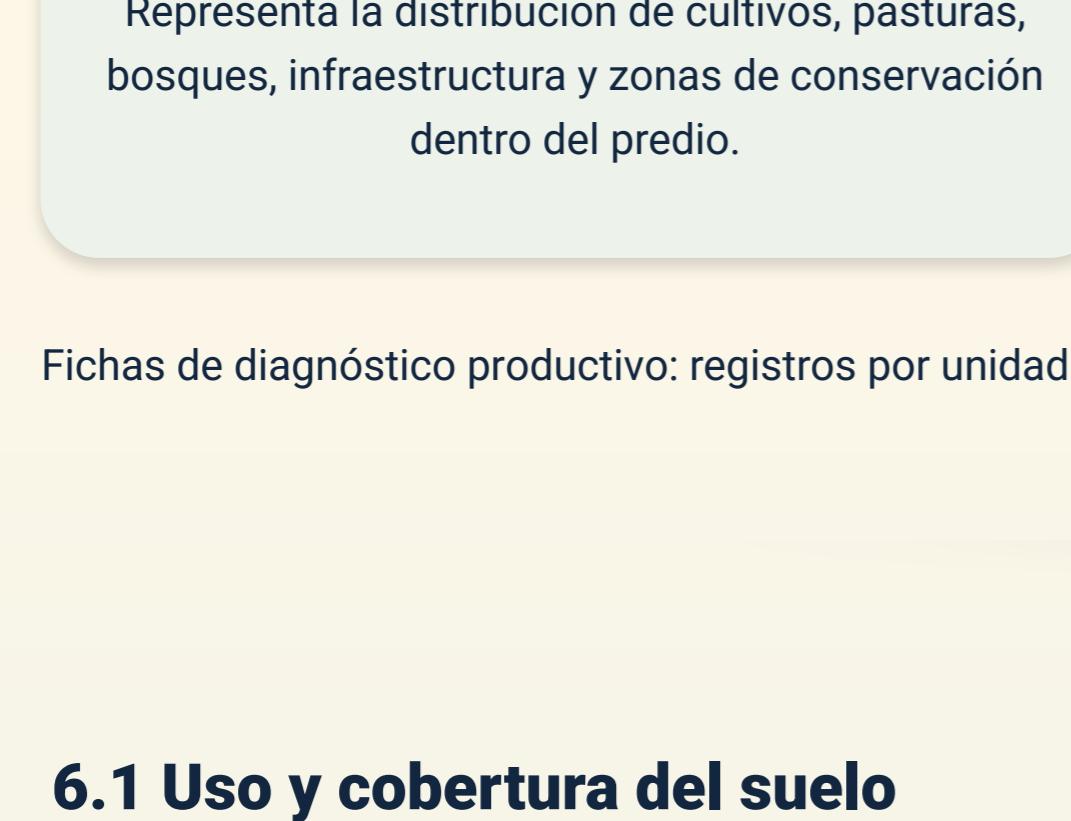
Los **mapas productivos** son herramientas fundamentales para visualizar el funcionamiento del predio agroecológico, ya que permiten identificar áreas de cultivo, crianza, conservación, infraestructura y flujos ecológicos. Al representar el uso y cobertura del suelo, así como las **zonas de concentración** y descarga, los mapas facilitan el diagnóstico participativo, la planificación territorial y la toma de decisiones adaptadas al contexto.



Esta herramienta activa procesos de **diseño funcional, manejo integrado y evaluación colectiva**, al permitir una lectura espacial del agroecosistema que combina observación directa, conocimiento local y análisis técnico.

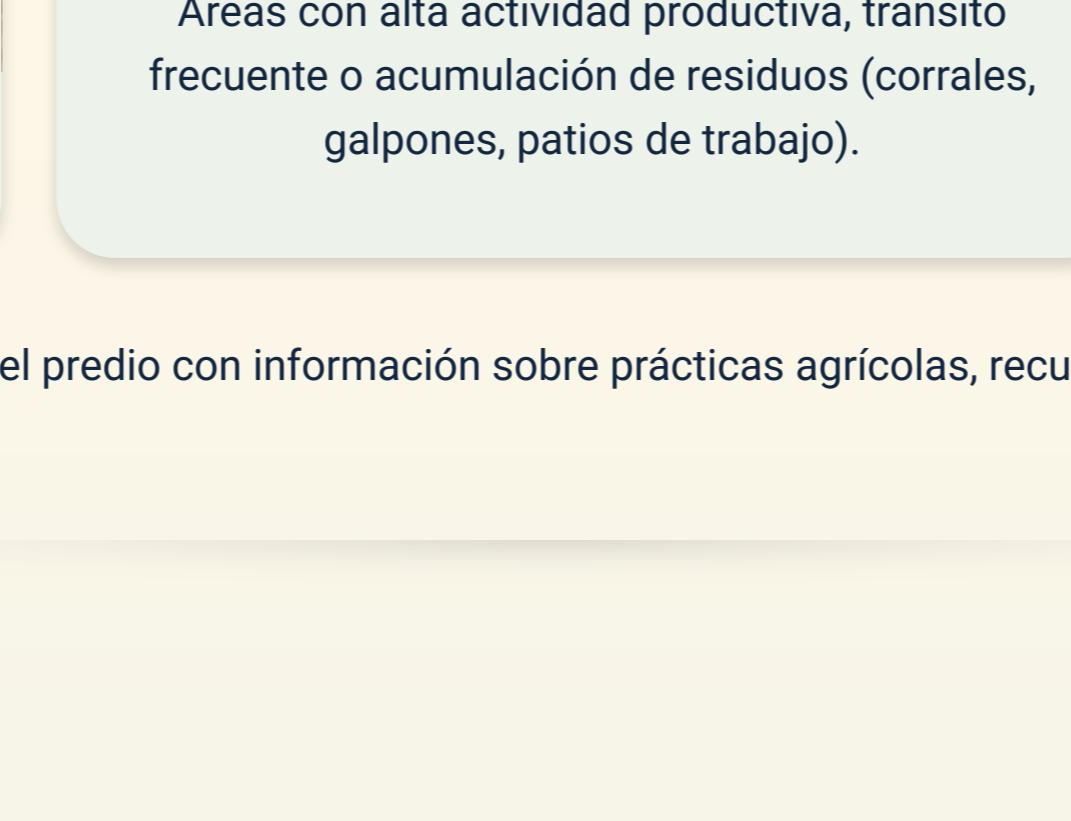


El enfoque espacial también incluye la **identificación de zonas con alta carga orgánica o actividad productiva** (zonas de concentración) y áreas dedicadas a la absorción, filtración o regeneración ecológica (zonas de descarga). Para complementar esta visión, las **fichas de diagnóstico productivo** registran información clave sobre prácticas, recursos, rendimientos, problemas y potencialidades en cada unidad del predio. Los elementos clave en la elaboración de mapas productivos son:



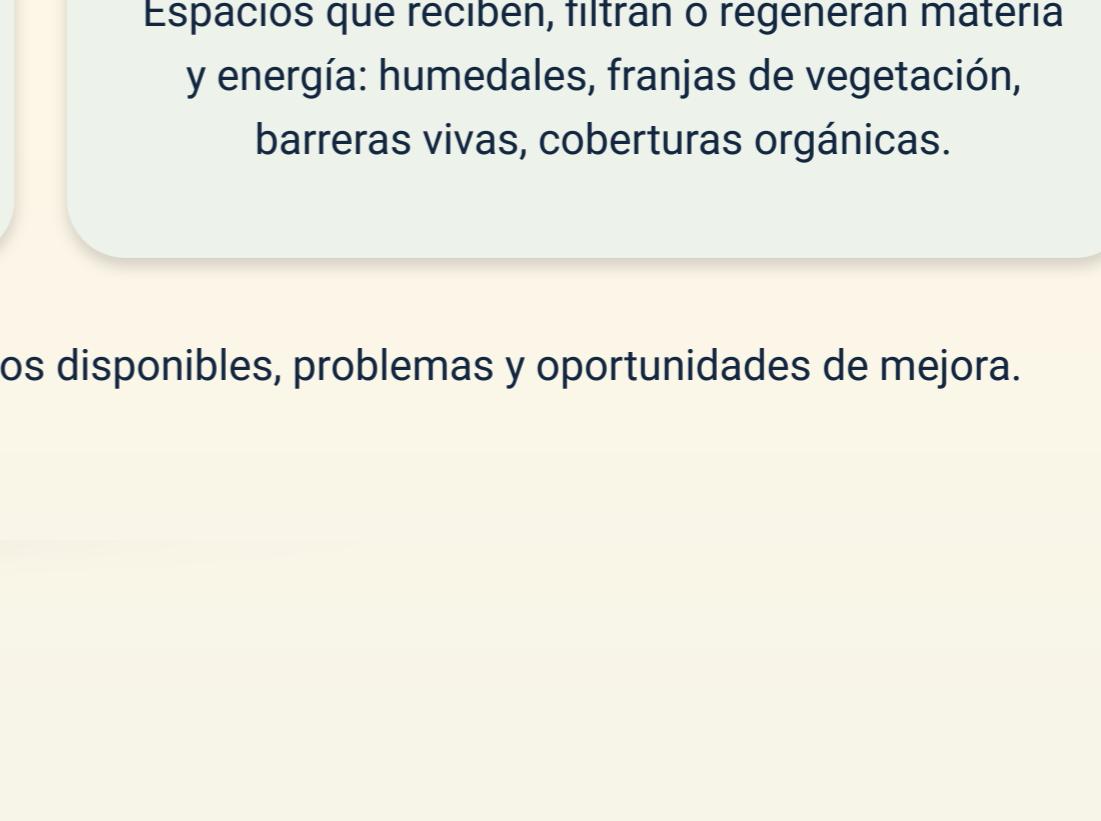
Uso y cobertura del suelo

Representa la distribución de cultivos, pasturas, bosques, infraestructura y zonas de conservación dentro del predio.



Zonas de concentración

Áreas con alta actividad productiva, tránsito frecuente o acumulación de residuos (corrales, galpones, patios de trabajo).



Zonas de descarga

Espacios que reciben, filtran o regeneran materia y energía: humedales, franjas de vegetación, barreras vivas, coberturas orgánicas.

Fichas de diagnóstico productivo: registros por unidad del predio con información sobre prácticas agrícolas, recursos disponibles, problemas y oportunidades de mejora.

6.1 Uso y cobertura del suelo

Los mapas de uso y cobertura del suelo permiten representar la distribución espacial de áreas productivas, zonas de crianza, espacios de transformación, almacenamiento, circulación y descanso, facilitando la comprensión integral del funcionamiento del predio y sus dinámicas agroecológicas.

En contextos agroecológicos, estos mapas se elaboran de forma participativa, generalmente a mano alzada, integrando recorridos de campo, observación directa y conocimiento local sobre prácticas, rendimientos y necesidades. Aunque en algunos casos se emplean imágenes satelitales o software especializado, en los territorios rurales la construcción colectiva de mapas es especialmente valiosa porque:

- Activa la memoria productiva de las familias.
- Visibiliza cuellos de botella, duplicaciones, vacíos y oportunidades.
- Fortalece la toma de decisiones basadas en el conocimiento del territorio.



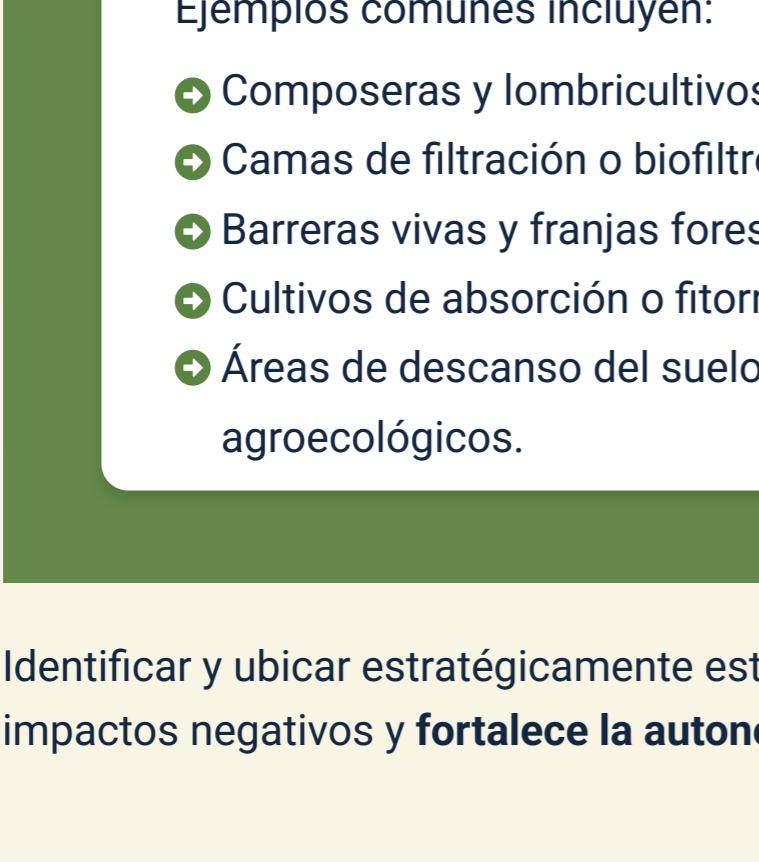
Este ejercicio orienta decisiones sobre la ubicación de cultivos, las rotaciones, el manejo de residuos, la integración animal–vegetal y el diseño funcional del agroecosistema. La clasificación de los usos del suelo se basa en la experiencia de las familias, reconociendo:

Los flujos de trabajo

Los ciclos de producción

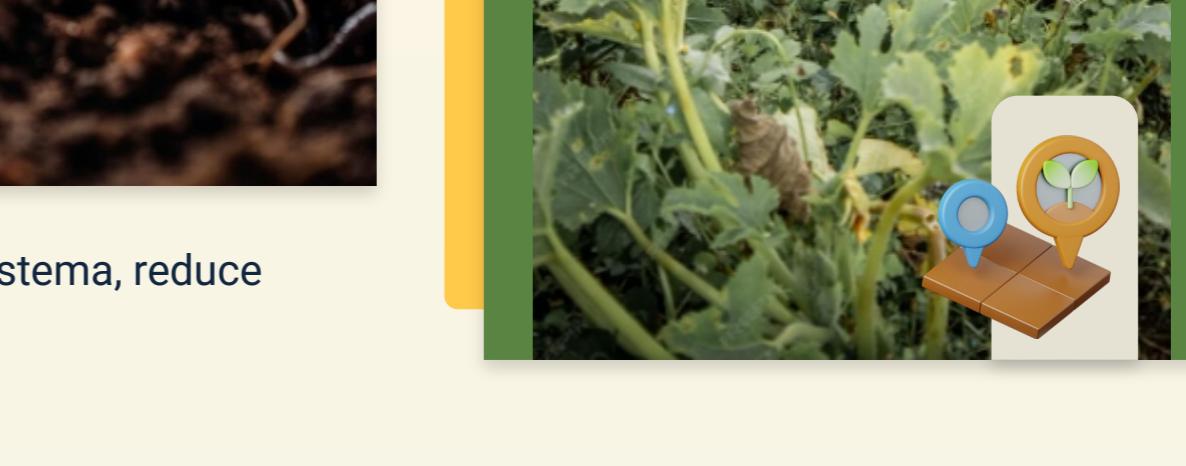
Y los elementos clave para la autonomía y la eficiencia agrocológica

6.2 Zonas de concentración



Las zonas de concentración son áreas del predio donde se acumula actividad productiva, tránsito, residuos o presión sobre el suelo. En estos espacios se concentran nutrientes, energía, herramientas y personas, lo que puede generar eficiencia operativa, pero también riesgos de saturación, compactación o contaminación si no se gestionan adecuadamente. Ejemplos típicos de zonas de concentración incluyen:

- Cobertura vegetal permanente.
- Rotación de cultivos.
- Incorporación de materia orgánica.
- Uso de abonos naturales.
- Reducción de la compactación del suelo.



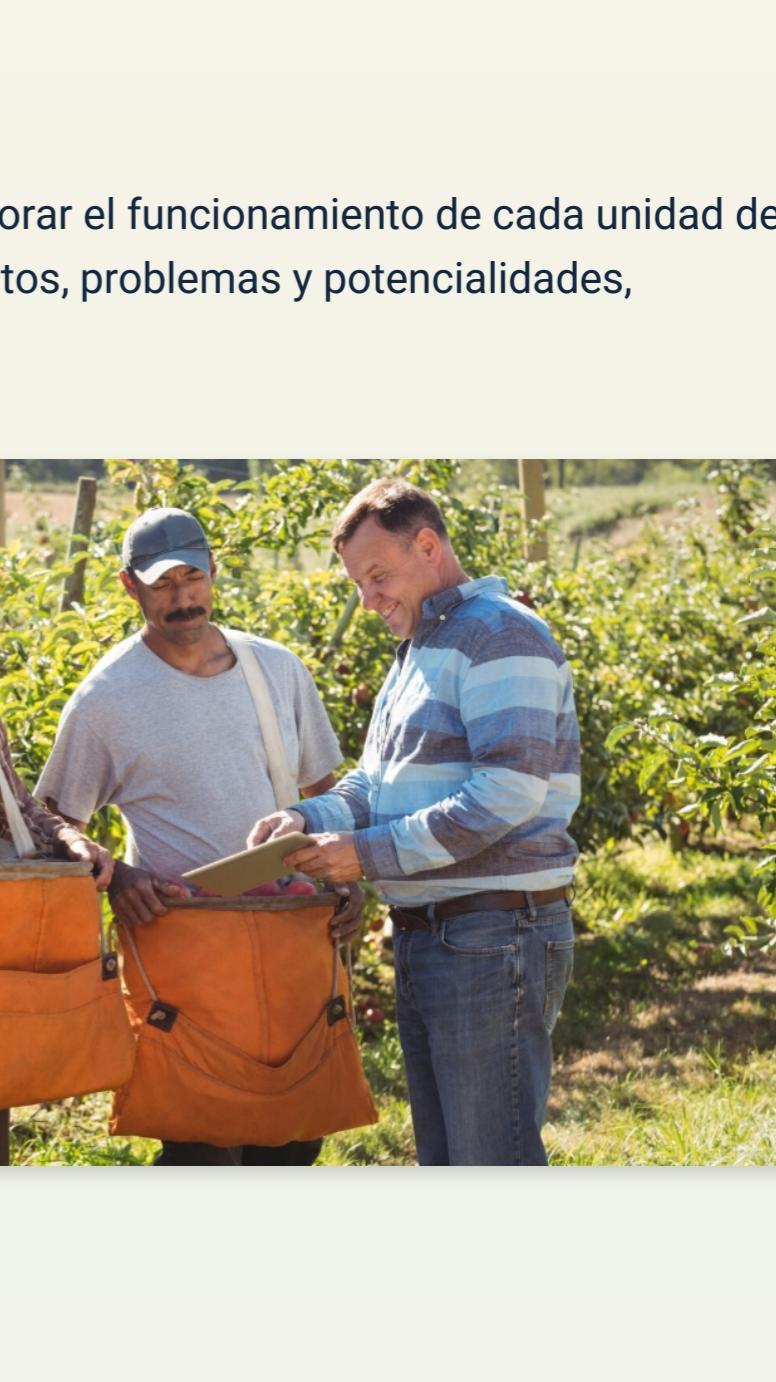
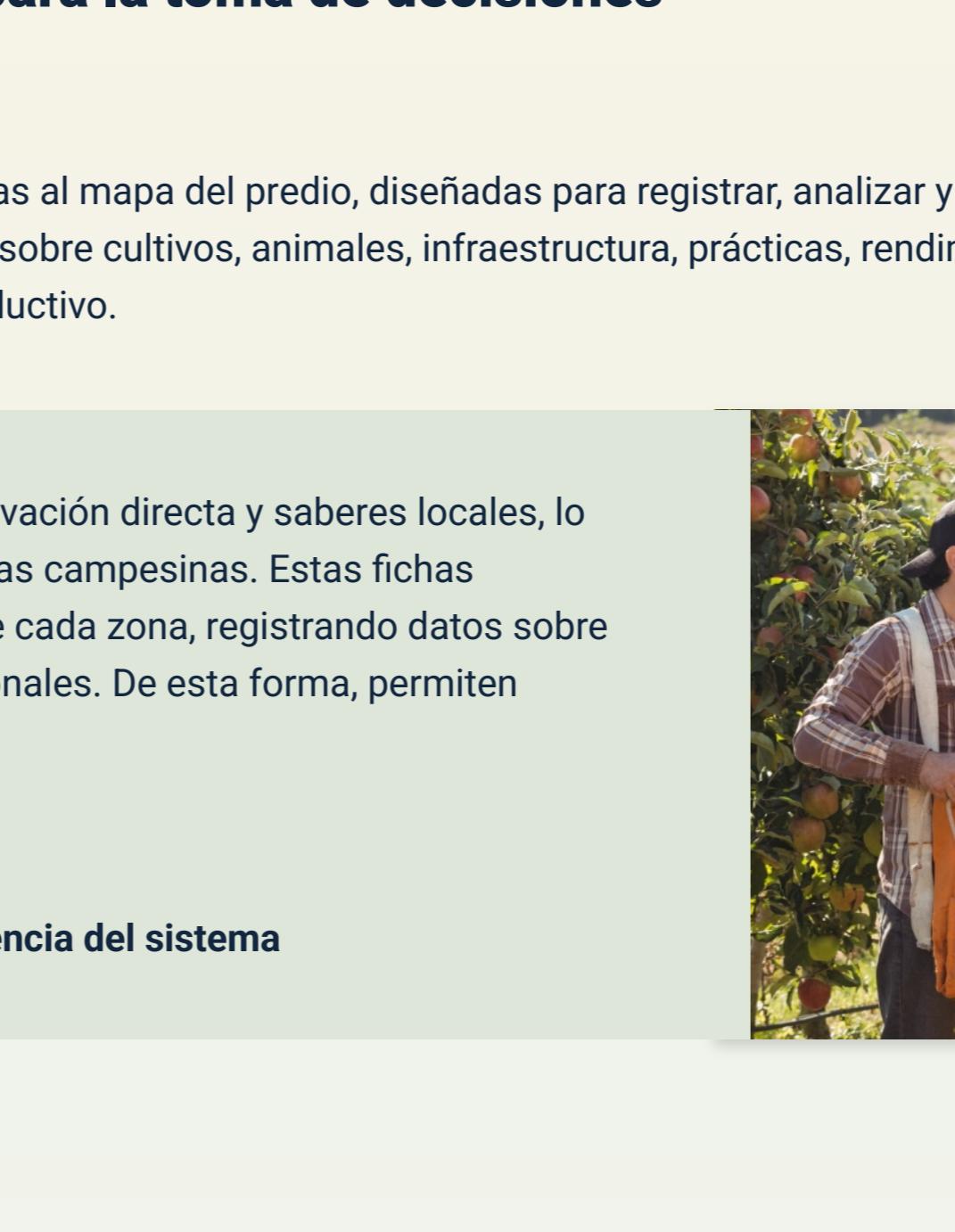
Identificarlas en el mapa productivo permite tomar decisiones sobre la redistribución de cargas, el manejo de residuos, la rotación de actividades y el diseño funcional del predio. Esta lectura espacial facilita el diagnóstico participativo, al visibilizar dónde se acumulan los esfuerzos, insumos y problemas, y cómo pueden equilibrarse con zonas de descanso, regeneración o descarga.

6.3 Zonas de descarga

Las **zonas de descarga** son áreas del predio donde se **canalizan, filtran o redistribuyen los excedentes del sistema productivo**, como residuos orgánicos, aguas de lavado, estiércoles, restos de cosecha o materiales en descomposición. Estas zonas cumplen funciones clave para el manejo interno de nutrientes, **humedad y energía**, ayudando a **cerrar ciclos ecológicos** y a evitar la saturación en las zonas de concentración.

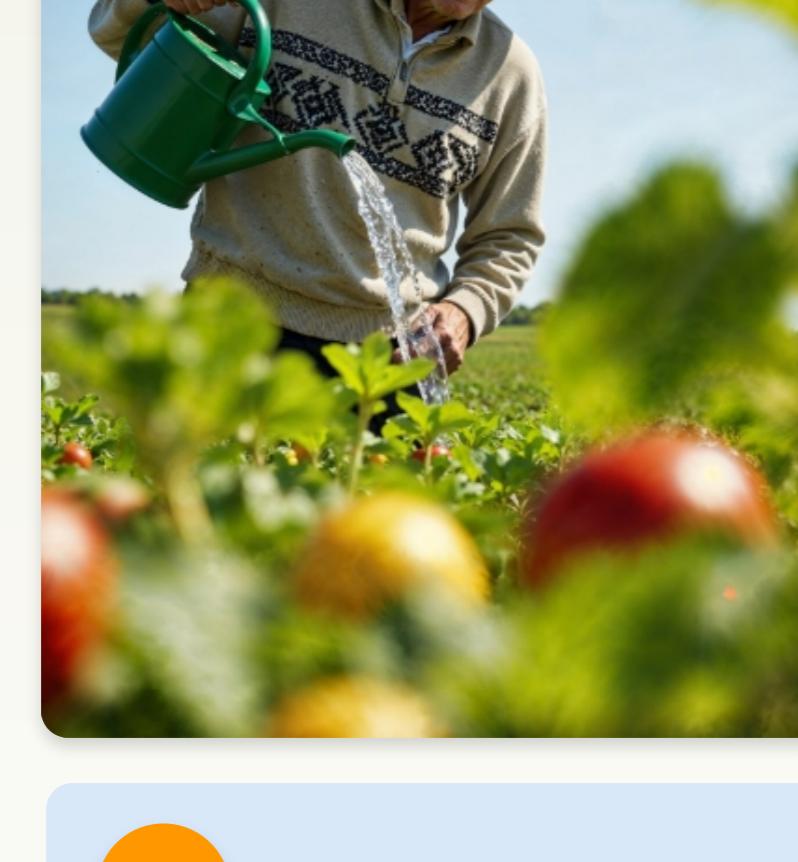
Ejemplos comunes incluyen:

- Composteras y lombricultivos.
- Camas de filtración o biofiltros.
- Barreras vivas y franjas forestales.
- Cultivos de absorción o fitorremediación.
- Áreas de descenso del suelo o barbechos agroecológicos.



Identificar y ubicar estratégicamente estas zonas en el **mapa productivo** mejora la funcionalidad del agroecosistema, reduce impactos negativos y **fortalece la autonomía y la resiliencia agroecológica**.

Las variables sugeridas para las fichas de diagnóstico productivo son:

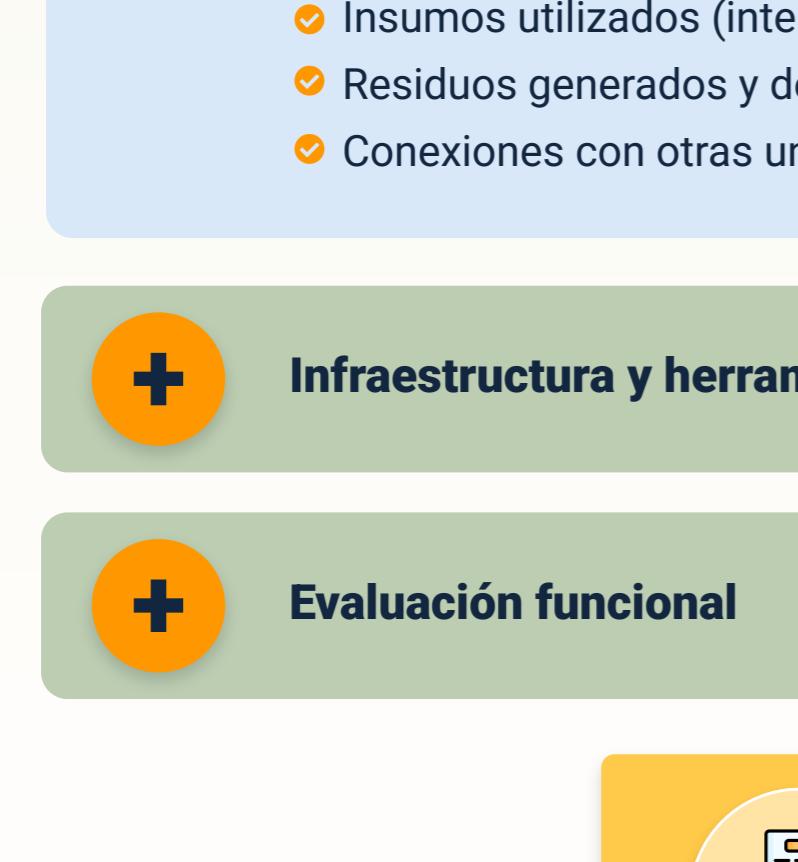


Identificación general

- Nombre de la unidad o zona.
- Ubicación en el mapa productivo.
- Responsable o grupo encargado.
- Superficie aproximada.

Componente vegetal

Componente animal



Ciclos y flujos internos

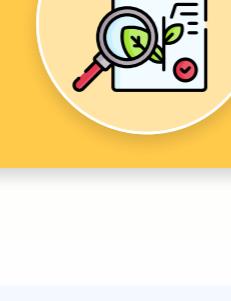
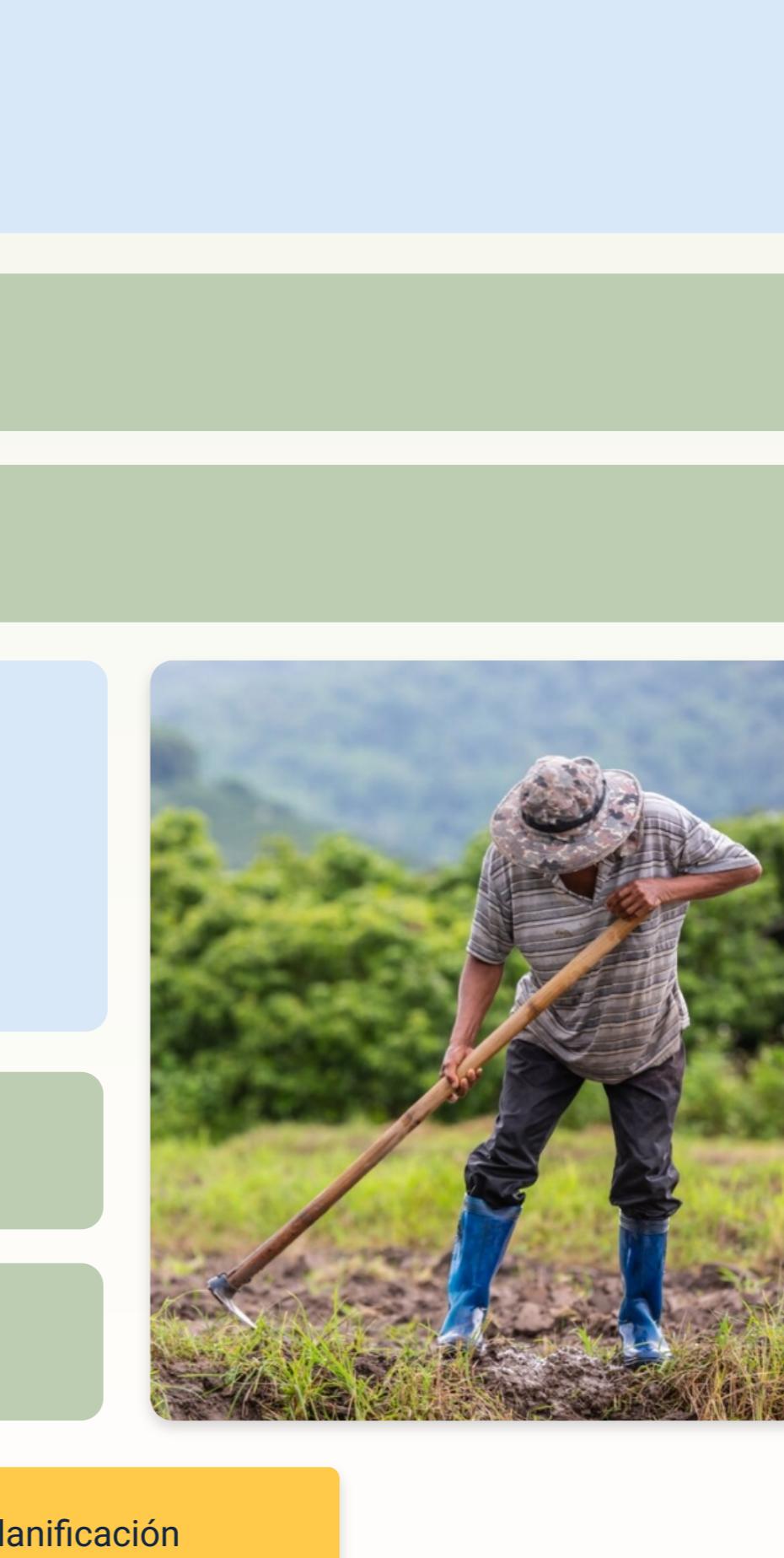
- Insumos utilizados (internos/externos).
- Residuos generados y destino.
- Conexiones con otras unidades (forraje, sombra, agua, reciclaje).



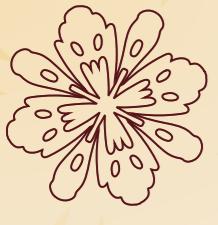
Infraestructura y herramientas



Evaluación funcional

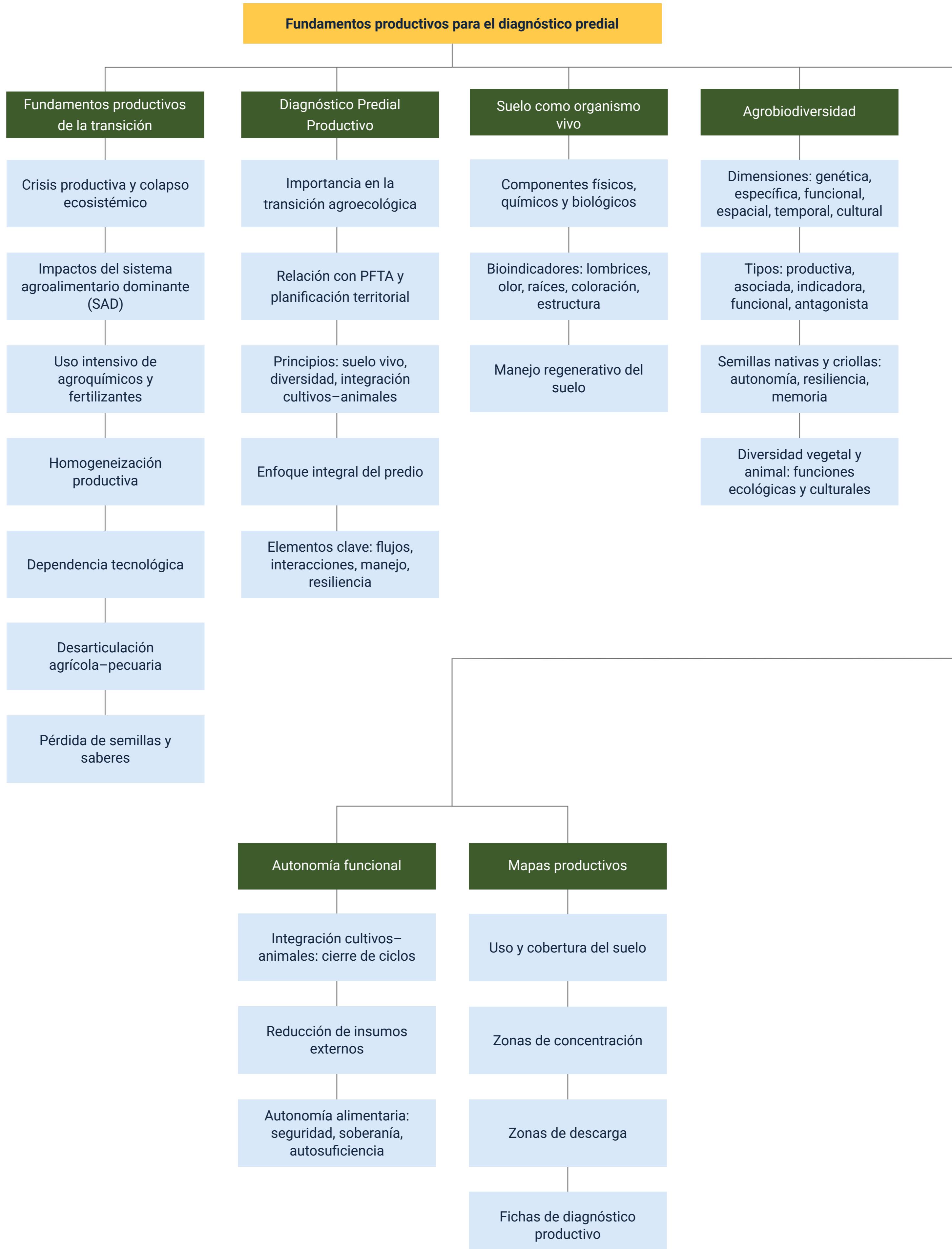


Estas fichas permiten una lectura fina del predio, facilitando procesos de planificación agroecológica territorial, monitoreo de la transición y diseño de estrategias adaptadas a la realidad concreta de cada familia o comunidad.



SÍNTESIS

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo.

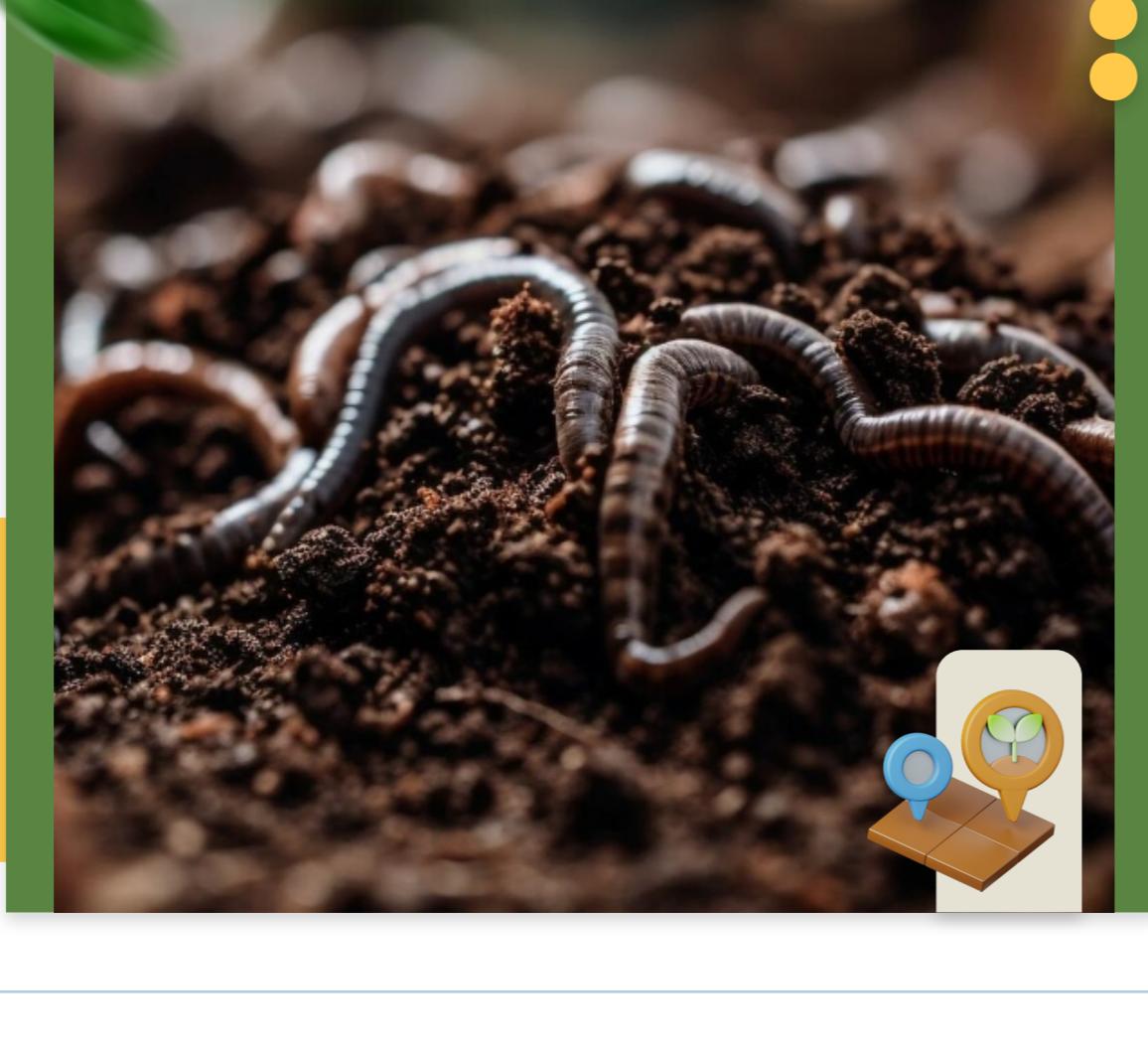




Ronda de preguntas

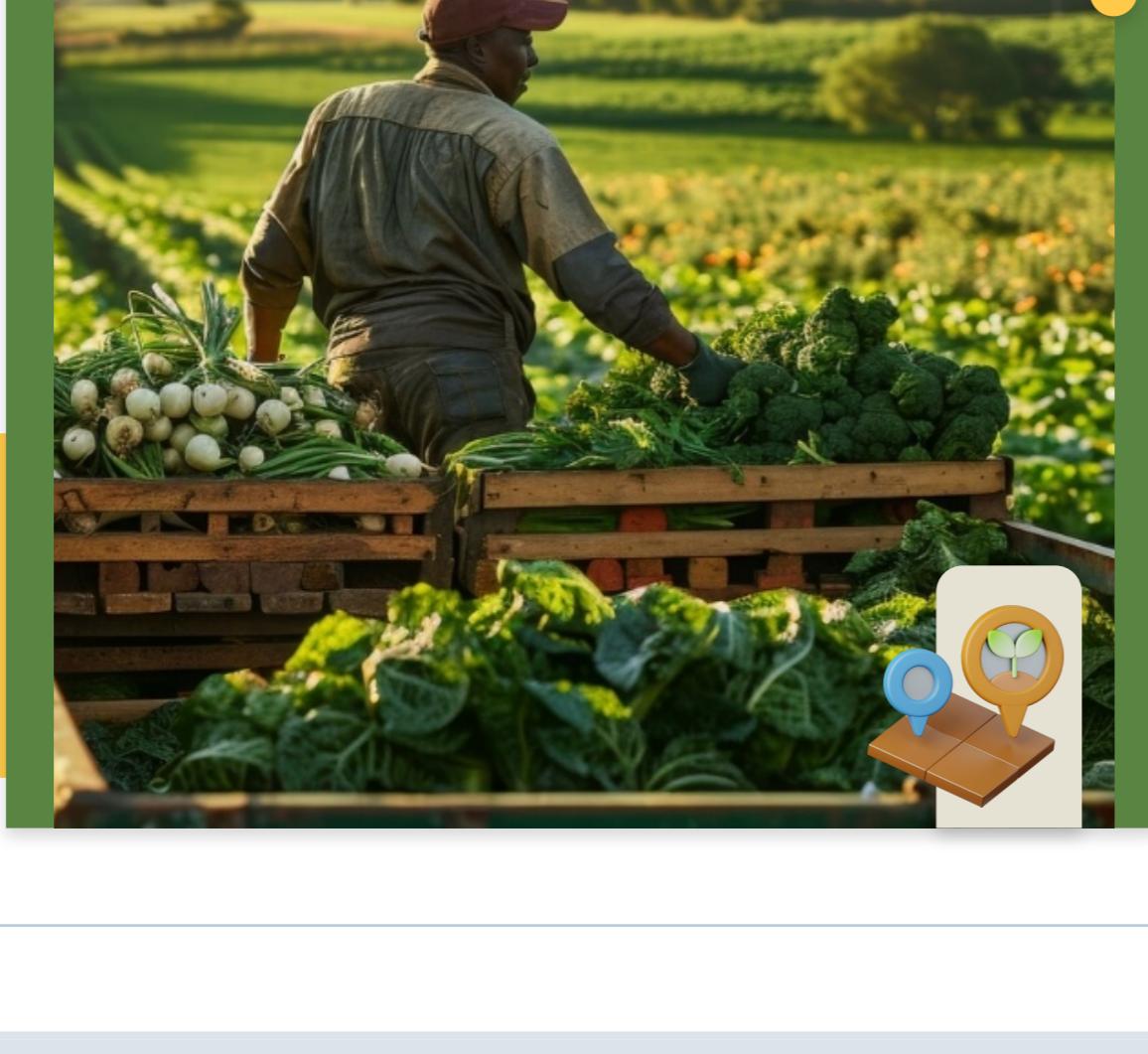
Descubre tu conocimiento sobre [tema de la unidad]

Se lanzan dos proyectiles desde el suelo con la misma velocidad inicial, pero uno se lanza horizontalmente y el otro se lanza formando un ángulo de 45 grados con la horizontal. Considerando la resistencia del aire despreciable, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?



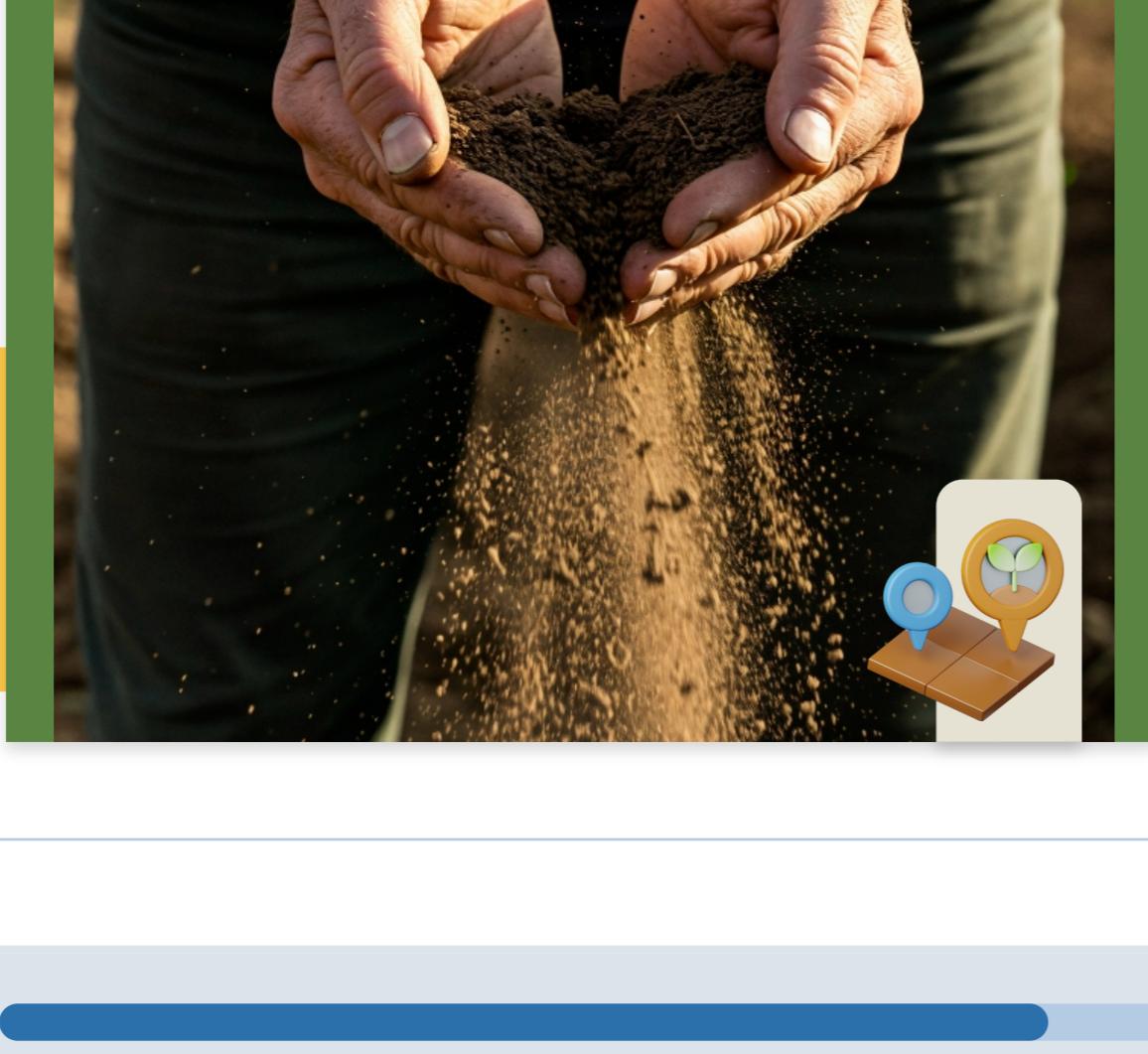
- Ambos proyectiles alcanzarán la misma altura máxima.
- El proyectil lanzado horizontalmente recorrerá una distancia horizontal mayor que el proyectil lanzado a 45 grados.
- La velocidad horizontal del proyectil lanzado a 45 grados será mayor que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente.
- La velocidad total del proyectil lanzado a 45 grados en el punto más alto de su trayectoria será la misma que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente en cualquier punto de su trayectoria.

Se lanzan dos proyectiles desde el suelo con la misma velocidad inicial, pero uno se lanza horizontalmente y el otro se lanza formando un ángulo de 45 grados con la horizontal. Considerando la resistencia del aire despreciable, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?



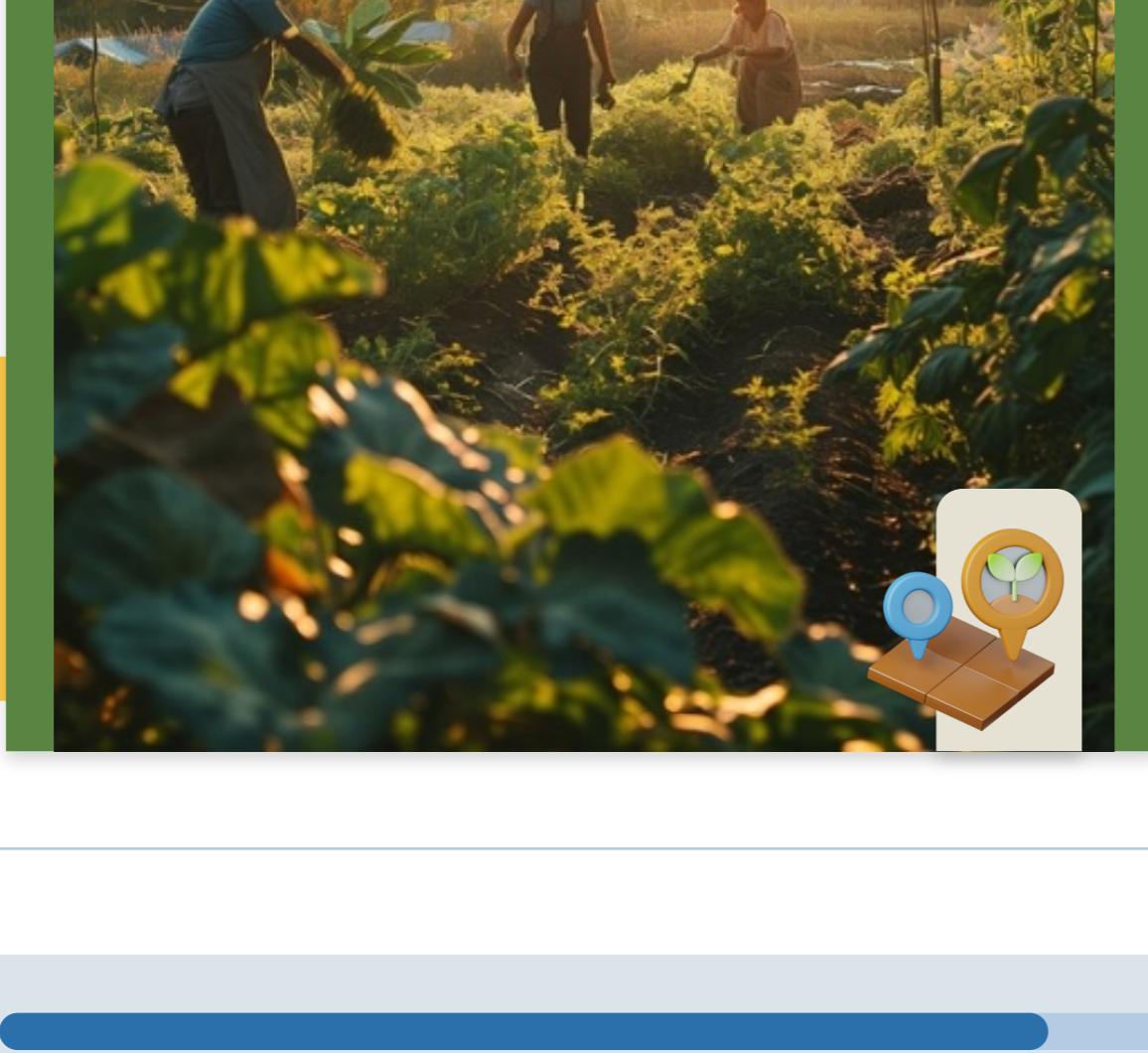
- Ambos proyectiles alcanzarán la misma altura máxima.
- El proyectil lanzado horizontalmente recorrerá una distancia horizontal mayor que el proyectil lanzado a 45 grados.
- La velocidad horizontal del proyectil lanzado a 45 grados será mayor que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente.
- La velocidad total del proyectil lanzado a 45 grados en el punto más alto de su trayectoria será la misma que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente en cualquier punto de su trayectoria.

Se lanzan dos proyectiles desde el suelo con la misma velocidad inicial, pero uno se lanza horizontalmente y el otro se lanza formando un ángulo de 45 grados con la horizontal. Considerando la resistencia del aire despreciable, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?



- Ambos proyectiles alcanzarán la misma altura máxima.
- El proyectil lanzado horizontalmente recorrerá una distancia horizontal mayor que el proyectil lanzado a 45 grados.
- La velocidad horizontal del proyectil lanzado a 45 grados será mayor que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente.
- La velocidad total del proyectil lanzado a 45 grados en el punto más alto de su trayectoria será la misma que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente en cualquier punto de su trayectoria.

Se lanzan dos proyectiles desde el suelo con la misma velocidad inicial, pero uno se lanza horizontalmente y el otro se lanza formando un ángulo de 45 grados con la horizontal. Considerando la resistencia del aire despreciable, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?



- Ambos proyectiles alcanzarán la misma altura máxima.
- El proyectil lanzado horizontalmente recorrerá una distancia horizontal mayor que el proyectil lanzado a 45 grados.
- La velocidad horizontal del proyectil lanzado a 45 grados será mayor que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente.
- La velocidad total del proyectil lanzado a 45 grados en el punto más alto de su trayectoria será la misma que la velocidad horizontal del proyectil lanzado horizontalmente en cualquier punto de su trayectoria.

Pregunta 3 de 5

Siguiente →

Pregunta 3 de 5

Siguiente →

Pregunta 3 de 5

Siguiente →

Pregunta 3 de 5

Siguiente →