

### ¿Cuál es el objetivo de la Agricultura de Conservación?

El objetivo de la Agricultura de Conservación (AC) es conservar, mejorar, y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua, y los recursos biológicos disponibles, a los que se suman insumos externos. Esto contribuye a la conservación del ambiente así como también a una producción agrícola mejorada y sostenible. También es una agricultura que hace un uso eficiente y efectivo de los recursos.

### ¿Cuáles son las características de la AC?

La AC mantiene el suelo cubierto con materiales orgánicos en forma permanente o semipermanente. Esto puede ser hecho con materiales orgánicos vivos o muertos. Su función es proteger físicamente el suelo del sol, la lluvia y el viento, y alimentar la biota del suelo. Los microorganismos y la fauna del suelo reemplazan la función de la labranza y equilibran los nutrientes del suelo. La labranza mecánica perturba este proceso. Por consiguiente, la labranza cero, la labranza mínima y la siembra directa son elementos importantes de la AC. La rotación de cultivos es también importante para evitar problemas de enfermedades y plagas.

En lugar de incorporar al suelo la biomasa, como abonos verdes, cultivos de cobertura o residuos vegetales, en la AC estos se dejan en la superficie del suelo.

La biomasa muerta sirve como protección física de la superficie del suelo y como sustrato para la fauna del suelo. De esta forma se reduce la mineralización y se construyen y mantienen niveles apropiados de materias orgánicas en el suelo.

### ¿Cuáles son los elementos de la AC?

**Manejo de residuos:** El manejo de los residuos de los cultivos y de las malezas es un elemento esencial de la AC. Por ejemplo, cortar un cultivo de cobertura o las malezas antes de su floración o de la formación de semillas, o aplastar con un rodillo los residuos de los cultivos, inhibe el crecimiento de malezas, incrementa la infiltración de la lluvia y protege la humedad del suelo contra la evaporación. La cobertura de residuos también protege y alimenta la fauna del suelo, que a su vez produce y mantiene un sistema de poros abiertos en el suelo.

**Rotación de cultivos:** La rotación de cultivos es necesaria en la AC con el fin de evitar el aumento de plagas, malezas o enfermedades y para asegurar un sistema de raíces que penetren en el suelo a diferentes profundidades. Esto también conduce a una extracción más equilibrada de los nutrientes del suelo.

**Labranza cero:** La labranza cero es un componente técnico de la AC, pero esto no significa que quien efectúe la labranza cero esté practicando AC. La AC no solamente evita la labranza mediante la siembra de las semillas directamente en el suelo, a través de una sembradora directa, sino que también mejora la estructura del suelo manteniéndolo cubierto y facilitando la siembra directa. La AC utiliza la labranza biológica. La labranza cero también se puede aplicar en la agricultura convencional como una técnica aislada bajo determinadas circunstancias.

**Labranza de conservación:** Las prácticas de labranza de conservación dejan algunos residuos de cultivos sobre la superficie, lo cual incrementa la infiltración del agua y reduce la erosión. Estas prácticas se usan en la agricultura convencional para reducir la erosión en suelos desnudos. Sin embargo, algunas prácticas de la labranza de conservación como la labranza cero, pueden ser también elementos de la AC.

**Plantación o siembra directa:** Esta es una técnica de siembra o plantación sin labranza previa para la preparación de la cama de siembra. En la AC se utilizan equipos o herramientas que colocan la semilla en el suelo a través del mantillo o la cobertura de residuos. Sin embargo, el término siembra directa también se puede referir a los implementos que se usan en la agricultura convencional que combinan labranza primaria y secundaria y siembra en una sola operación mecanizada.

**Agricultura orgánica:** Las prácticas de la agricultura orgánica pueden ser elementos de la AC pero la agricultura orgánica en muchos casos todavía utiliza la labranza. Por el contrario, la AC no es necesariamente agricultura orgánica, a pesar de que se basa en procesos naturales. En la AC no se prohíbe el uso de insumos agrícolas químicos. Por ejemplo, los herbicidas son un componente importante de la AC, especialmente durante el período de transición, hasta que se pueda manejar el equilibrio de la población de malezas. Sin embargo, en vista de la importancia de la vida en el suelo para el sistema, los compuestos agroquímicos, incluidos los fertilizantes, se aplican con mucho cuidado y las cantidades que se aplican tienden a disminuir a través de los años.

## La labranza: ¿Una práctica equivocada?

1. Con respecto a la fertilidad en general, incluida la estructura del suelo, los suelos vírgenes son generalmente más fértiles que los suelos que han sido cultivados por décadas.
2. La naturaleza nos enseña que el crecimiento de las plantas es posible sin ninguna labranza del suelo; de lo contrario, todas las tierras vírgenes estarían desiertas.
3. Existen pruebas científicas de que la infiltración del agua es más alta en los suelos que no han tenido labranza y que han estado continuamente cubiertos con material vegetal.

### Explicación:

La acumulación de residuos de cultivos sobre un suelo que no ha sido labrado, protege y alimenta la vida intensiva de organismos en el interior del suelo, lo cual conlleva a una estructura estable y favorable del suelo, y a suficientes macroporos continuos y profundos que mejoran la infiltración del agua. Este proceso de labranza biológica se desarrolla cuando no se efectúa la labranza mecánica, la cual reduce o inhibe el proceso.

### ¿Por qué la humanidad comenzó a labrar la tierra?

La primera intervención en agricultura fue una forma de no-labranza en el contexto de la agricultura de corte y quema, usando un palo aguzado para hacer un hueco y colocar la semilla.

Cuando la agricultura comenzó a ser más intensiva, las tecnologías para el control de las malezas que estaban disponibles en ese entonces, solamente permitían la limpieza del suelo por medio de la labranza para la agricultura a gran escala.

En los climas templados los efectos negativos de la labranza no son tan pronunciados como en los climas tropicales.

La labranza produce la aireación del suelo y por consiguiente una rápida mineralización de la materia orgánica en los suelos vírgenes. En razón de la sustracción de las materias orgánicas del suelo se produce una mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas para el próximo cultivo, pero esto solo ocurre durante un número limitado de años. Este es el origen de la idea errónea de que la labranza aumenta la fertilidad del suelo.

Una vez que el efecto fertilizante de la materia orgánica del suelo fue reemplazado por el uso de fertilizantes minerales, se debió recurrir a una labranza más intensiva para lograr una buena estructura del suelo. Esta estructura del suelo que se logra mecánicamente no dura mucho tiempo, por lo cual cada vez se requiere más trabajo de labranza. A través de los años, la labranza reduce el contenido de materia orgánica, lo cual agrava el problema. Además, la potencia requerida por los tractores para la labranza convencional ha aumentado progresivamente.

#### Consecuencias:

- En la mayor parte de los suelos agrícolas es imposible desarrollar un cultivo sin labranza debido a un proceso general de degradación del suelo.
- La labranza se entiende como un problema puramente mecánico.
- Muchos agricultores y el público en general no pueden imaginar como un cultivo puede desarrollarse en un terreno que no ha sido labrado.

### ¿Es la AC compatible con el MIP?

La AC es compatible y en la práctica funciona según los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP). La AC como el MIP mejora los procesos biológicos. La AC extiende las prácticas del MIP para el manejo de cultivos y plagas al manejo de la tierra. Sin el uso de las prácticas del MIP el incremento de la biota del suelo y la consiguiente labranza biológica no serían posibles.

### ¿Cuál es el papel de la zootecnia en la AC?

La zootecnia puede ser integrada plenamente dentro de la AC, utilizando el reciclaje de nutrientes. Esto reduce los problemas ambientales provocados por la producción ganadera intensiva. La integración del ganado a la AC permite al agricultor introducir cultivos de forraje en la rotación, ampliando su rango y reduciendo los problemas de plagas. Muchas veces los cultivos forrajeros se pueden utilizar con un doble propósito: como alimento y como cobertura del suelo. Sin embargo, en zonas áridas y con baja producción de biomasa se debe resolver el conflicto entre el uso de la materia orgánica para alimentar el ganado o para cubrir el suelo.

### ¿Cuáles son los prejuicios comunes?

*“La AC es solo para grandes fincas mecanizadas”* - Actualmente hay también tecnologías disponibles (y en uso) para la práctica de la AC en fincas pequeñas con tracción animal y en fincas muy pequeñas con herramientas manuales.

*“Los problemas de enfermedades se incrementan debido a los residuos dejados en el campo”* - Esto depende, fundamentalmente, de la adopción de una acertada rotación de cultivos. El monocultivo bajo el sistema de

labranza cero es posible pero no es recomendable porque, precisamente, al igual que el monocultivo en la agricultura convencional, crea problemas de plagas y, por lo tanto, no podría ser considerado como AC.

*“La AC solamente funciona para cultivos de granos”* - El sistema ha sido adaptado a los cultivos de hortalizas y tubérculos. Actualmente, no sólo se utiliza para cultivar granos y legumbres sino también para un amplio rango de otros cultivos tales como caña de azúcar, hortalizas, papas, remolacha y yuca. Las técnicas de AC también se pueden utilizar para cultivos perennes tales como frutales y viñas.

*“La AC solamente funciona en determinados climas o en determinados suelos”* - La AC se practica en muchas zonas agroecológicas, desde el trópico húmedo hasta los climas templados, y en toda clase de suelos. Hasta ahora, las únicas zonas donde el concepto no ha sido adoptado exitosamente son las zonas áridas, con escasez extrema de agua y baja producción de biomasa. En estas zonas, tanto los humanos como los animales compiten con el suelo por los residuos de los cultivos.

### ¿Cuáles son los defectos de la AC?

La AC es generalmente un sistema ventajoso para todos los participantes. Esto no significa que no tenga problemas. La AC puede requerir la aplicación de herbicidas en casos de fuertes infestaciones de maleza, especialmente durante la etapa de transición de la agricultura convencional.

Durante la etapa de transición, ciertas plagas o patógenos del suelo pueden crear nuevos problemas debido a los cambios en el equilibrio biológico. Una vez que el ambiente de la AC se haya estabilizado, este tiende a ser más estable que en la agricultura convencional. Hasta ahora no ha habido problemas de plagas que no hayan podido ser resueltos con la AC.

### ¿Por qué no se puede practicar la AC sin cobertura del suelo?

El suelo es capaz de mantener su estructura por mismo solamente en muy pocas condiciones de suelo y clima. Los sistemas de no-labranza como la AC se basan en que la vida en el suelo construye y mantiene una estructura de poros abiertos en el suelo. En la AC esta labranza biológica reemplaza la labranza mecánica. La vida en el suelo está compuesta por macro y microfauna y flora: lombrices, insectos, bacterias, hongos y raíces de plantas. Estos deben ser alimentados y protegidos. La cobertura del suelo protege las condiciones ambientales de la vida de la fauna y la flora y el sustrato para alimentarlas. Además, la cobertura del suelo juega un papel importante en el control de las malezas. La agricultura de no-labranza sin la cobertura del suelo tiene éxito solamente en muy pocos casos y conduce, invariablemente, a problemas de malezas que requieren grandes cantidades de herbicidas.

### ¿Por qué no se puede practicar AC sin la rotación de cultivos?

La AC sin la rotación de cultivos puede ser posible, pero es muy difícil, especialmente si se quiere reducir a un mínimo el uso de plaquicidas. Cuando un mismo cultivo se repite muchas veces en el mismo campo, acumula plagas y enfermedades a través del tiempo. Bajo el sistema de AC los residuos de los cultivos permanecen en la superficie del suelo y no son ni quemados ni enterrados; la cadena de infección para el cultivo

subsiguiente solamente se puede romper si se deja pasar suficiente tiempo entre cultivos similares. En una rotación cada cultivo tiene un sistema radicular diferente, el cual aprovecha y se desarrolla en distintos perfiles del suelo, o tiene diferentes requisitos de nutrientes. La rotación de cultivos no solamente proporciona una producción diversificada, sino que también hace uso del efecto sinérgico entre diferentes cultivos para el control de enfermedades, la disponibilidad de nutrientes y el ambiente para el enraizamiento.

### ¿Cuáles son los atractivos de la AC?

La AC atrae a diferentes tipos de personas por diversas razones:

#### *A los agricultores, porque:*

Se reducen el trabajo, el tiempo y la energía consumida en la finca.

Se reducen los costos.

En el caso de los agricultores mecanizados, los tractores duran más y necesitan menos reparaciones, se requiere menos energía y menos pasadas de tractor, por lo tanto se consume menos combustible.

Se mejora la circulación en el campo.

Las cosechas son más estables, especialmente en los años de sequía.

Las cosechas aumentan gradualmente mientras los insumos se reducen.

La rentabilidad aumenta, en algunos casos desde el inicio, y en todos los casos después de unos pocos años.

#### *A las comunidades, en relación con su medio ambiente y las cuencas hidrográficas, porque:*

El flujo de agua en los ríos es más constante y hay una reactivación de los pozos.

El agua es más limpia debido a que hay menos erosión.

Hay menos inundaciones.

El impacto de situaciones climáticas extremas es menor (huracanes, sequías, etc.).

Los costos de mantenimiento de los caminos y los canales son menores.

Se mejora la seguridad alimentaria.

#### *En el ámbito global, porque:*

Aumenta el secuestro de carbono y se reduce el efecto invernadero. En algunos países los agricultores que practican la AC comienzan a recibir subsidios por el secuestro de carbono. El potencial global de la AC en el secuestro de carbono y en la reducción del uso de energía (combustible) podría igualar el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera provocado por el hombre.

Hay menor lixiviación de nutrientes y menor contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Prácticamente no hay erosión (la erosión es menor que la formación de suelo).

Los acuíferos se recargan debido a una mejor infiltración.

### ¿Se puede utilizar la AC para recuperar el suelo degradado?

La AC se basa en la vida en el suelo. Por consiguiente, el suelo tiene que alcanzar las condiciones necesarias para que la vida pueda desarrollarse. Esto se refiere a los nutrientes, al pH, a la materia orgánica y a la humedad.

En suelos muy degradados puede ser necesario hacer alguna inversión en mejoras para recuperarlos, por ejemplo romper una capa compactada, abonar con cal, usar abonos verdes y fertilizantes para corregir deficiencias extremas de nutrientes. Bajo la AC los suelos generalmente mejoran, lo cual significa que el ritmo de degradación y erosión es inferior al ritmo de formación de suelo. Por esta razón, hasta los suelos degradados mejorarán y se volverán productivos bajo este sistema. Un buen ejemplo son los Cerrados de Brasil, que se consideraban tierra degradada inapta para la agricultura, pero que a través de la AC han sido convertidos en una zona altamente productiva.

### ¿Es real la AC?

En cerca de 45 millones de hectáreas se están aplicando elementos de la AC, principalmente en América del Norte y América del Sur. La AC está creciendo de manera exponencial en fincas pequeñas y grandes en América del Sur, debido a presiones económicas y ambientales. Los agricultores que practican la AC en América del Sur están muy organizados en asociaciones regionales, nacionales o locales de agricultores y cuentan con el apoyo de instituciones de América del Norte y América del Sur. En Europa se fundó un grupo regional de presión, la Federación Europea de Agricultura Conservacionista (ECAFP\*). Esta organización reúne las asociaciones nacionales de AC de Alemania, España, Francia, Italia, Portugal y Reino Unido.

#### No-labranza en diferentes países - 1999/2000 (hectáreas)

PAÍS	1999/2000
Estados Unidos <sup>1</sup>	19 750 000
Brasil <sup>2</sup>	13 470 000
Argentina <sup>3</sup>	9 250 000
Australia <sup>4</sup>	8 640 000
Canadá <sup>5</sup>	4 080 000
Paraguay <sup>6</sup>	800 000
México <sup>7</sup>	650 000
Bolivia <sup>8</sup>	200 000
Chile <sup>9</sup>	96 000
Colombia <sup>10</sup>	70 000
Uruguay <sup>11</sup>	50 000
Venezuela <sup>12</sup>	50 000
Otros <sup>12</sup>	1 000 000
<b>Total</b>	<b>58 106 000</b>

### ¿Cuáles son los puntos de discusión?

A pesar de sus ventajas, la difusión de la AC hasta ahora ha sido relativamente lenta, debido a varias razones. En primer lugar, hay una mayor presión por adoptar la AC en zonas tropicales que en climas templados. Como resultado de ello, la AC está ganando mucha popularidad en América Latina. Esto ha tomado mucho tiempo, pero durante los últimos 20 años la instauración de una base de conocimiento local ha asegurado su expansión. En algunos estados del Brasil la AC es una política oficial y en Costa Rica el Ministerio de Agricultura tiene un Departamento de Agricultura de Conservación. En ambos casos, los responsables de las decisiones políticas han sido convencidos. En los

Estados Unidos de América la adopción de la AC se debió probablemente a un conjunto de elementos entre la presión pública por luchar contra la erosión y los incentivos económicos de la labranza reducida. Europa se está movilizandando más lentamente, ya que los agricultores todavía no han sentido suficiente presión y los indicadores ambientales (erosión, inundaciones), todavía no han sido considerados seriamente.

En África, la AC tiene un gran potencial debido a su capacidad para controlar la erosión, dar rendimientos más estables y reducir el trabajo. Hay una serie de iniciativas que se están desarrollando para promover diferentes prácticas, desde la labranza de conservación hasta la AC. Sin embargo, todavía hay algunos problemas importantes.

Otra extensa zona donde la adopción de la AC sería de enorme beneficio es Asia central. En los países de la ex Unión Soviética la agricultura convencional está en grandes dificultades debido a problemas ambientales y también a que la maquinaria agrícola existente es inadecuada y debe ser reemplazada. Salvo que se adopte la AC, la inversión en nueva maquinaria tendrá que ser considerable.

La conversión a la AC requiere mayor capacidad de gestión. Los primeros años pueden ser muy difíciles para los agricultores, por lo cual podrían necesitar apoyo moral, ya sea de otros agricultores o de los servicios de extensión, y quizás también apoyo financiero para invertir en nueva maquinaria, como por ejemplo sembradoras para labranza cero.

Las tecnologías necesarias a menudo no están disponibles. Con el fin de ensayar la AC, lo mínimo que un agricultor necesita es una sembradora para labranza cero, la cual puede no estar disponible localmente. Pocos agricultores corren el riesgo de comprar nueva maquinaria sin conocer el sistema o sin ni siquiera haberlo visto. Puede ser que los negociantes en maquinaria no quieran promover la AC hasta tanto esta no sea apoyada por el servicio de extensión, puesto que la adopción generalizada de la AC reduciría las ventas de maquinaria, principalmente de grandes tractores y de equipos de labranza.

### ¿Por qué la AC no está todavía ampliamente reconocida y aplicada?

La respuesta a esta pregunta no es simple; depende de las circunstancias específicas. En muchos casos el sistema y sus beneficios no son bien conocidos y la cultura de la labranza del suelo, o aún la del arado, están tan profundamente enraizadas que el agricultor tiene dificultades para considerar la AC, hasta tanto no vea ejemplos exitosos. En zonas templadas las condiciones climáticas permiten la agricultura convencional sin producir desastres, en términos de erosión, que son conocidos en zonas tropicales. La presión ambiental sin embargo no es tan grande como para que los agricultores reconsideren sus sistemas de producción, y las políticas agrícolas nacionales y regionales con frecuencia tienen prejuicios contra ciertas prácticas necesarias bajo la AC, tales como una acertada rotación de cultivos. Además de estos factores, los cuales son el resultado de la falta de conocimiento y de conciencia, también hay alguna resistencia a la AC por parte de grupos con diferentes agendas o intereses, por ejemplo las compañías comerciales que prosperan principalmente en base a tecnologías que podrían resultar obsoletas con la adopción masiva de la AC.

### ¿Cuál es el papel de los OGM en la AC?

Las posibles ventajas o los peligros de los organismos genéticamente modificados (OGM) son un asunto aparte, que no tiene una relación

directa con la AC. Tal como en la agricultura convencional, en la AC algunos agricultores los usan y otros no. Algunas personas creen que la AC depende de variedades resistentes a los herbicidas. Esto no es correcto. La mayor parte de la AC se lleva a cabo sin variedades resistentes a los herbicidas. De hecho, si la situación de las malezas se maneja por medio de una adecuada rotación de cultivos y del manejo de cultivos de cobertura, las variedades resistentes a los herbicidas no tienen ninguna ventaja sobre otras variedades. Por lo tanto, muchos agricultores las consideran superfluas y hasta potencialmente peligrosas en un sistema de AC establecido adecuadamente, porque podrían llevar a un abuso de herbicidas, con consecuencias dañinas para la vida en el suelo y la posible creación de malezas resistentes a los herbicidas.

## ¿Qué está haciendo la FAO en materia de AC?

Debido a sus vínculos estrechos con la seguridad alimentaria, la biodiversidad, los recursos de tierra y agua, el secuestro de carbono y el desarrollo sostenible, la AC es una gran oportunidad para poner en práctica las convenciones internacionales, tales como la Convención sobre Desarrollo Sostenible (CDS), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD\*), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), y el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La FAO ha venido promoviendo el concepto de AC por más de diez años, especialmente en América Latina. Dado que esta se está convirtiendo en una historia exitosa en América Latina, la FAO ha estado expandiendo el programa a otras regiones, tales como África y Asia central. Dentro del Departamento de Agricultura de la FAO se ha formulado un proyecto interdisciplinario sobre AC.

Se puede encontrar más información en la siguiente página Web: [www.fao.org/ag/ags/AGSE/Main.htm](http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/Main.htm)

---

\* La sigla corresponde a su nombre en inglés

