



AGRICULTURA ORGÁNICA y GASES con EFECTO INVERNADERO

Daniel Bretscher

AGRICULTURA ORGÁNICA y GASES con EFECTO INVERNADERO

Editado:

Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense S.C.
(CEDECO)

Textos:

Daniel Bretscher

Producción:

Proyecto de Investigación: *Gases con Efecto Invernadero y Agricultura Orgánica*

Dirección Postal: Apdo. 209-1009 FECOSA, San José, Costa Rica

Tel. (506) 236-1695 / 236-5198 / 235-5753

Fax: 236-1694

Correo electrónico:

cedecosc@racsa.co.cr

cedeco_pigi@racsa.co.cr

Página Web:

www.cedeco.or.cr/investigacion

San José, Costa Rica

2005

Se permite la reproducción parcial o total siempre que se reconozca y cite la fuente a título de la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO).

PRESENTACIÓN

La problemática del cambio climático mundial y sus causas fundamentales se conocen, por lo menos, desde 1938 por los trabajos del científico G.S. Callendar, quien escribió sobre el efecto posible de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) en el clima, como consecuencia de la quema de combustible fósil (por ejemplo, petróleo, gasolina, diesel o carbón). Hoy, 66 años después, hemos tomado muy pocas medidas para hacerle frente al cambio climático, por lo que ya empezamos a sentir las consecuencias. En el año 1997, 160 países acordaron el Protocolo de Kyoto, que obliga a las naciones industrializadas firmantes a reducir emisiones. Muchos científicos están de acuerdo en que las medidas todavía están muy lejos de ser suficientes frente a la dimensión del problema. Incluso, el país más contaminante, Estados Unidos, no ha firmado el protocolo y no reconoce sus responsabilidades.

Sin duda, el proceso más contaminante respecto al cambio climático mundial es la quema de combustible fósil en los países industrializados del norte, donde deben tomarse medidas correctivas más drásticas. Sin embargo, cada uno de nosotros puede, dentro de sus responsabilidades personales, contribuir en el espacio en que actúa.

El cambio climático es causado por los gases con efecto invernadero y sabemos que la agricultura tiene influencia sobre el comportamiento de estos gases. Son conocidas ya las ventajas de la Agricultura Orgánica para reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente. Existen suficientes experiencias y datos para orientar también la agricultura del futuro respecto del cambio climático. Hay recomendaciones de prácticas para reducir las emisiones de gases y secuestrar carbono.

En este texto vamos a demostrar cómo la agricultura está vinculada al cambio climático y a la emisión de los gases que lo provocan. La Agricultura Orgánica puede ser una estrategia rentable, que evite la contaminación

ambiental y reduzca el impacto negativo sobre el clima. Queremos reafirmar a los agricultores que ya trabajan orgánicamente o que están encaminados a una producción alternativa en su labor, y aportar para que sus proyectos sean todavía más exitosos.

No debemos esperar otros 60 años para cambiar nuestras actitudes frente a esta problemática. Sería demasiado tarde.

Daniel Bretscher

INTRODUCCIÓN

La agricultura del futuro debe ser sostenible y altamente productiva si se desea producir alimentos para una creciente población humana. La Agricultura Orgánica ha logrado demostrar que es posible producir suficientes alimentos sin deteriorar los recursos naturales de nuestro planeta. Cuando renunciamos al uso de agroquímicos dejamos de contaminar los suelos, el agua y el aire. Dejamos a nuestros hijos un planeta en condición de alimentarlos y sostenerlos. A eso le llamamos Agricultura Sostenible.

En la Agricultura Orgánica tratamos de trabajar con una lógica de fincas integrales diversificadas. Estas fincas se orientan con los principios ecológicos de la misma naturaleza (por lo tanto, se habla también de Agroecología). Los ciclos de nutrientes y energía son activos y cerrados. Así, cuando suministramos los abonos necesarios desde la misma finca (por ejemplo en forma de compost o “bocashi”) las pérdidas de nutrientes y energía tienden a minimizarse. Con una gran biodiversidad en la finca se establece un equilibrio entre los cultivos, “malezas” (hierbas acompañantes que “compiten” con los cultivos) y “plagas”, así que los niveles de los últimos son muy bajos y la necesidad de intervenir es reducida. Ningún tipo de agroquímico es necesario.

La idea de la Agricultura Orgánica no es la de intervenir en los casos de emergencia, sino, prevenir según el modelo de la naturaleza.

El modelo de la Finca Orgánica Integral (FOI, Figura 1) está basado en los principios agroecológicos. Está orientado a satisfacer las necesidades de las familias campesinas. Mediante el uso óptimo de los recursos se garantiza el abastecimiento de alimentos frescos y la generación de ingresos económicos por la venta de la producción en mercados locales alternativos. El agricultor se hace independiente de los insumos y tecnologías externos. Domina las técnicas apropiadas y aporta de su propia creatividad para evitar la degradación ambiental y mejorar la calidad de los alimentos.



Figura 1. Finca Orgánica Integral (FOI).

La Agroecología con su visión integral de los procesos naturales trae muchas ventajas ambientales, económicas y sociales. Últimamente se ha detectado que posee probablemente un gran potencial para contrarrestar el proceso de deterioro ambiental que nos amenaza hoy y que va a amenazar mucho más en el futuro: el **Calentamiento Global** y el **Efecto Invernadero**.

En este cuadernillo explicamos qué es el calentamiento global y el efecto invernadero que lo provoca. Hablamos de los Gases con Efecto Invernadero (GEI) y sus orígenes. Explicamos el rol de la agricultura en estos procesos y cómo la Agricultura Orgánica puede ayudar a disminuir la producción de los gases y a eliminarlos de la atmósfera.

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

El planeta tierra posee naturalmente una capa gaseosa que la rodea y permite la vida en su superficie (Figura 2). Esa capa se llama atmósfera. La mayor parte de la vida moriría por el frío sin una atmósfera que atrape el calor. La combinación de vapor de agua (nubes) y varios gases como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido de nitrógeno (N_2O) mantiene la temperatura promedio mundial en $14^{\circ}C$. Estos gases se llaman gases con efecto invernadero (GEI) porque funcionan como el vidrio o el plástico de un invernadero. Dejan que los rayos solares entren a la tierra (Figura 3,A). Pero al ser reflejados, los gases impiden que los rayos escapen al espacio y los reflejan de nuevo en la superficie (Figura 3, B). De esta manera los gases con efecto invernadero (GEI) son responsables de retener el calor en la atmósfera, de igual manera como el vidrio o el plástico retienen el calor en un invernadero. De ahí el nombre de este fenómeno: "efecto invernadero".

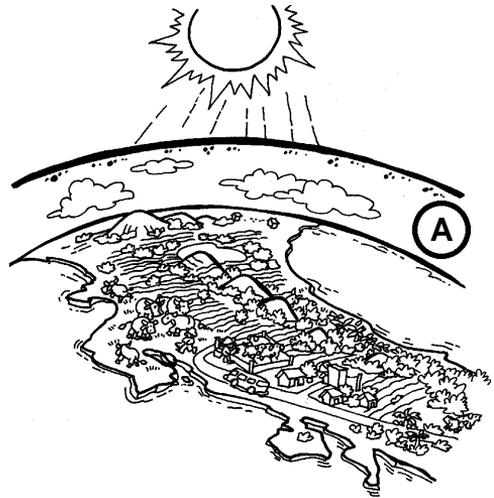


Figura 2. Tierra con atmósfera (A)

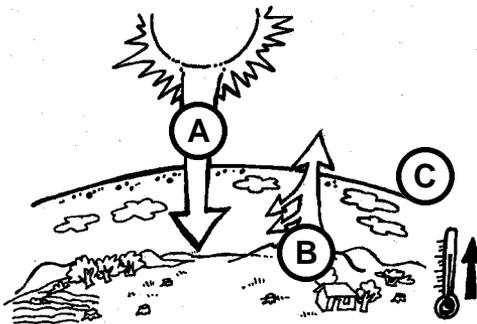


Figura 3. Efecto invernadero

Alrededor del año 1850 empezó la industrialización, y los seres humanos iniciamos el uso de las máquinas y los vehículos que producen muchos de estos gases con efecto invernadero. Los gases se acumulan continuamente en la atmósfera y en los últimos años sus cantidades han aumentado considerablemente. Entre más gases hay en la

atmósfera, menos rayos solares pueden escapar de vuelta al espacio. Como consecuencia de esto, se retiene más calor en la atmósfera y la temperatura promedio mundial sube por encima de los 14°C que naturalmente debería mantener (Figura 3, C). Durante los últimos 100 años se ha elevado un poco más que medio grado ($0,6^{\circ}\text{C}$). Eso podría parecer muy poco, pero veamos las consecuencias que implica este cambio.

Las consecuencias del efecto invernadero

Las consecuencias del efecto invernadero son numerosas y de gran repercusión (Figura 4). El aumento de la temperatura del planeta causa un desequilibrio en el balance climático. Extremos climáticos como tormentas fuertes (Fig. 4, A), olas de frío (Fig. 4, B) o calor (Fig. 4, C), lluvias fuertes (Fig. 4, D) y sequías (Fig. 4, E) siempre son más intensas y más frecuentes.

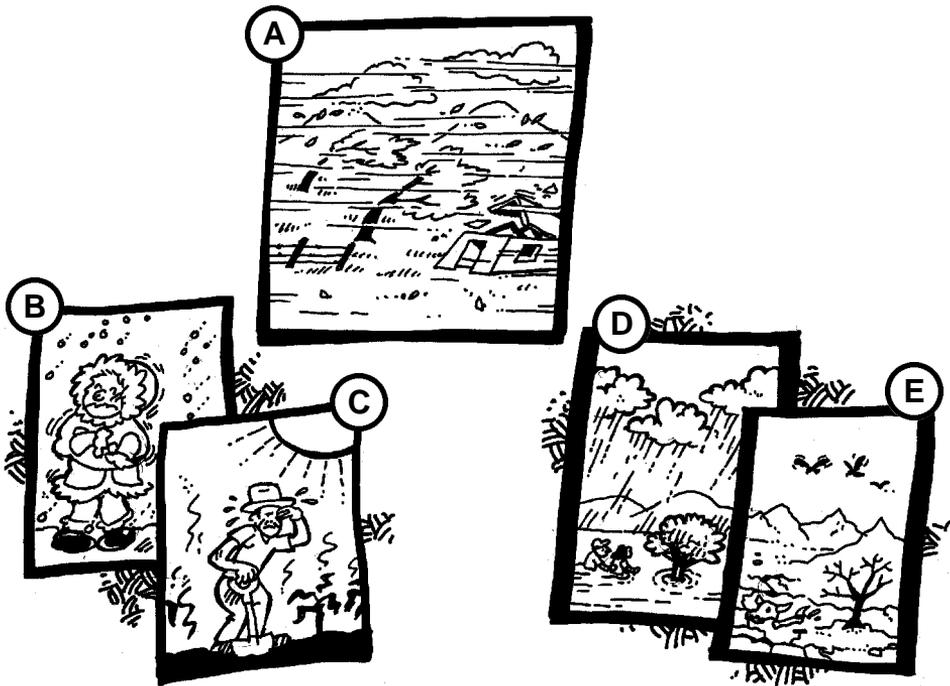


Figura 4. Consecuencias del efecto invernadero

Otra consecuencia del aumento de la temperatura es el deshielo de los glaciares y de las capas de hielo que existen en los polos y el aumento del nivel del mar. Muchas costas están en peligro de ser inundadas (Figura 5) y las reservas de agua dulce disminuyen.

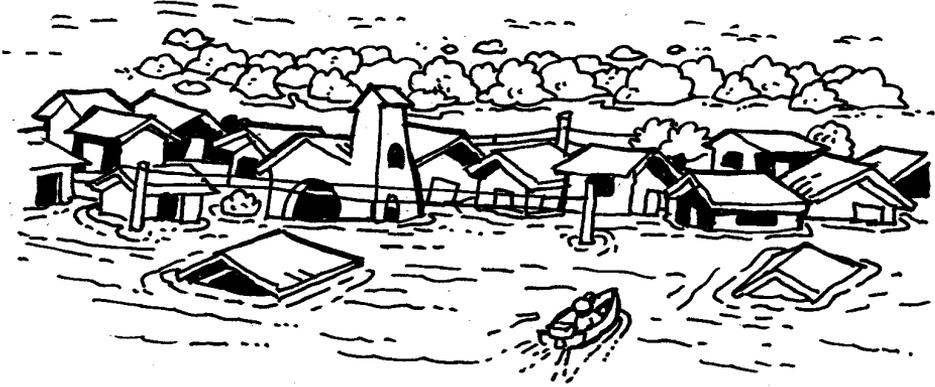


Figura 5. Inundaciones por el aumento del nivel del mar

La mayoría de los científicos coincide en que el efecto invernadero va en aumento. Están de acuerdo en que urge tomar medidas para hacer frente al calentamiento global, ya que las consecuencias son cada vez más graves y costosas. Sobre todo, tenemos que disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero. Pero antes de que podamos pensar en posibles medidas tenemos que saber cuáles son esos gases y de dónde provienen exactamente.

¿Cuáles son los gases con efecto invernadero (GEI)?

Hay varios gases con efecto invernadero que aportan al calentamiento global y que son responsables de las consecuencias que acabamos de mencionar. Todos estos gases son transparentes como el vidrio o plástico de un invernadero.

Generalmente se habla de tres gases con efecto invernadero:

- ▶ Dióxido de Carbono: CO_2 
- ▶ Metano: CH_4 
- ▶ Óxido de Nitrógeno: N_2O 

El potencial de estos gases para retener el calor en la atmósfera es diferente. Una cantidad de metano emitida es 23 veces más dañina que la misma cantidad de dióxido de carbono y, si fuese de óxido de nitrógeno sería 300 veces más perjudicial.

La contribución de los diferentes gases al calentamiento de la tierra depende, por un lado, de ese potencial y, por otro, de las cantidades que aportadas a la atmósfera:

Dióxido de Carbono (CO_2): 60%
Metano (CH_4): 20%
Oxido de Nitrógeno (N_2O): 4-5%
Otro: 16%

Figura 6: Contribución de diferentes gases al calentamiento global

El dióxido de carbono es, sin duda, el gas con efecto invernadero de mayor impacto. Aporta más de la mitad al calentamiento global (60%). Luego, sigue el metano, que aporta un poco menos de la cuarta parte (20%). El óxido de nitrógeno tiene la menor importancia, con solo 4-5%. Existen otros gases que no vamos a tratar por ser menos importantes y porque aún no se sabe mucho sobre ellos. Aportan alrededor del 16%.

¿De dónde provienen los gases con efecto invernadero?

Hasta ahora la mayor parte de las emisiones de gases con efecto invernadero proviene de los países industrializados (por ejemplo, EE.UU., Europa, Japón). Como los gases se distribuyen en todo el planeta las consecuencias se extienden a todo el mundo. Vamos a ver de dónde exactamente vienen.

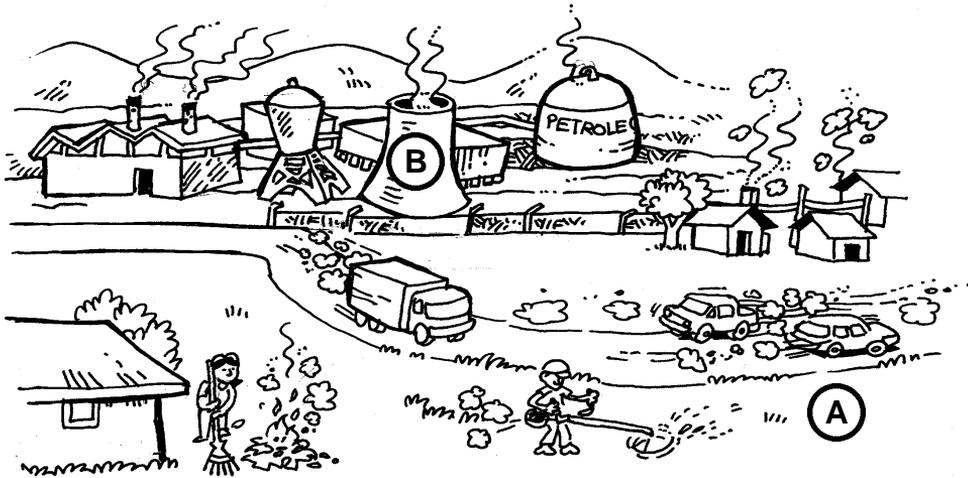


Figura 7. Fuentes de dióxido de carbono (CO₂)

CO₂ Dióxido de Carbono



La mayor cantidad de dióxido de carbono (CO₂) proviene de la quema de petróleo o sus derivados como gasolina, diesel o carbón (llamados “combustibles fósiles”) (Figura 7). Es decir, cada vez que arrancamos el automóvil o la motosierra producimos dióxido de carbono. Aportamos a la emisión de este gas cuando gastamos energía que ha sido producida con base en estos combustibles fósiles. Es importante recordar que también gastamos energía indirectamente con el consumo de muchos

productos. Por ejemplo, durante la producción de un quintal de fertilizante químico una fábrica gasta energía y consecuentemente su consumo implica emisión de dióxido de carbono. Por lo general, podemos decir que el tráfico de vehículos (Fig. 7, A) y la industria (Fig. 7, B) son mayormente responsables de la emisión de dióxido de carbono (aproximadamente el 80%).

Las emisiones de metano (CH_4) han aumentaron con los cambios dados en la agricultura de los últimos años. La ganadería moderna a gran escala aporta este gas en la atmósfera (Figura 8, A). Otras fuentes son los suelos inundados en los cultivos de arroz (Fig. 8, B). Además hay emisiones de metano por actividades de gas natural y vertederos (Fig. 8, C).



CH_4
Metano

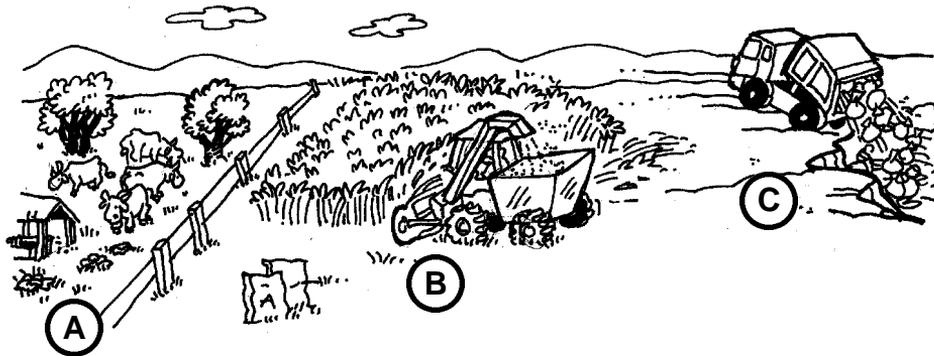


Figura 8. Fuentes de metano (CH_4)

N_2O
Oxido de
Nitrógeno



Actividades humanas que ayudan a la producción de óxido de nitrógeno (N_2O) son la fertilización desmedida de suelos agrícolas (Figura 9,A) y la quema de biomasa (por ejemplo residuos de cosecha o leña; Fig. 9,B). Las actividades industriales (Fig. 9,C) y la ganadería (emisión de gases desde los estiércoles; Fig. 9,D) también contribuyen a las emisiones de óxido de nitrógeno.

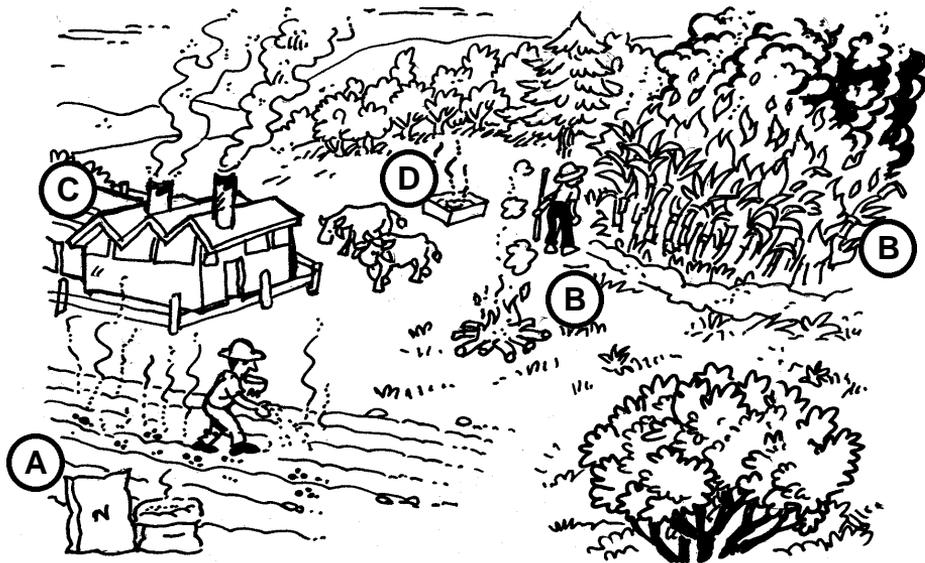


Figura 9. Fuentes de óxido de nitrógeno (N_2O)

Otra gran fuente de gases con efecto invernadero es la deforestación y el cambio en el uso de la tierra. Durante la tala de bosques con la quema de los residuos (ramas y hojas) y durante la preparación de la tierra para usos agropecuarios (por ejemplo, el arado) se liberan grandes cantidades de dióxido de carbono y, probablemente, de óxido de nitrógeno.

Entonces, también la agricultura juega un papel en la emisión de esos tres gases con efecto invernadero. Queremos profundizar en este asunto y vamos a ver cómo la agricultura contribuye al efecto invernadero y al calentamiento global. Si sabemos dónde hay fuentes de gases con efecto invernadero en las fincas, podríamos reducir su producción.

¿Cuáles son las fuentes agrícolas de gases con efecto invernadero?

Se ha notado que en Costa Rica la agricultura aporta grandes cantidades de gases con efecto invernadero.

Según datos oficiales del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), en el caso del dióxido de carbono, podemos decir que la agricultura no aporta nada. Más bien, logra extraer este gas de la atmósfera y fijarlo en la materia orgánica. ¿Cómo es posible? Lo vamos a ver más adelante.

De todo el metano producido en Costa Rica, el 72% proviene de fuentes agrícolas.

El aporte de la agricultura a la producción de óxido de nitrógeno es todavía más alto. Es responsable del 92% de las emisiones en Costa Rica.

1. Producción de gases con efecto invernadero en el suelo

El suelo produce y/o consume naturalmente dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido de nitrógeno (N_2O). Con los cambios en la agricultura convencional (usando químicos) las emisiones aumentaron sustancialmente. Sobre todo, la aplicación desmedida de fertilizantes químicos promueve la producción de óxido de nitrógeno en los suelos (Fig. 10,A). Estos fertilizantes están compuestos de una gran parte de nitrógeno. De este nitrógeno, una parte (en un promedio 1.25%) se puede convertir en óxido de nitrógeno y escaparse desde el suelo al aire (a la atmósfera).

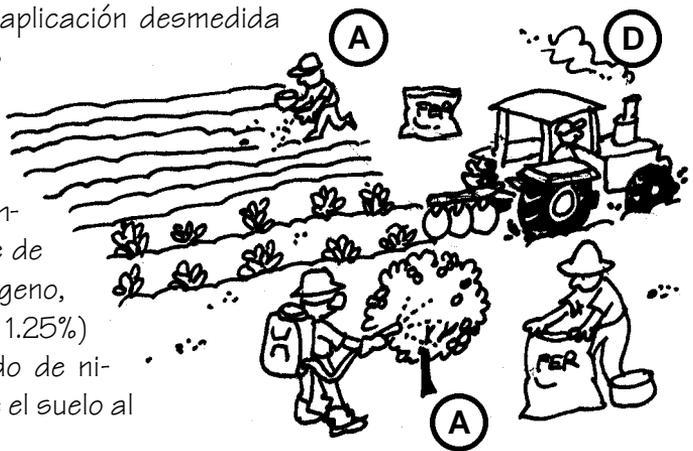


Figura 10 A,D.

2. Emisión de gases con efecto invernadero de la ganadería:

El proceso de la digestión de los alimentos en el estómago (rumen) del ganado bovino produce grandes cantidades de metano que escapan a la atmósfera (Fig. 10,B). El aumento de la actividad ganadera en todo el mundo contribuyó sustancialmente al calentamiento global.

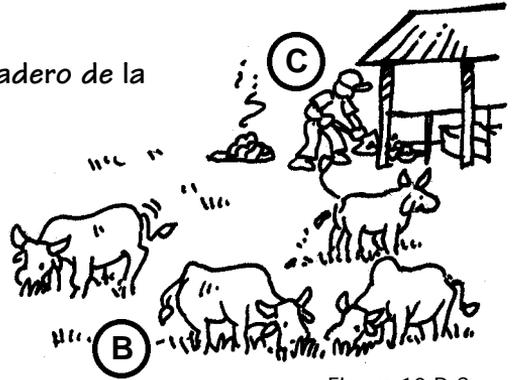


Figura 10 B,C.

Otra fuente de gases con efecto invernadero en la ganadería son los estiércoles (Fig. 10,C) que producen durante su descomposición metano y óxido de nitrógeno.

3. Eficiencia energética:

En la agricultura se utiliza energía directamente, por ejemplo, utilizando máquinas (como tractores; Fig. 10,D). Aplicando productos industriales que requieren energía durante su producción y transporte (por ejemplo, fertilizantes, pesticidas, concentrados para alimentación animal y otros; Fig. 10,E) se gasta energía indirectamente. Como ya hemos discutido, la utilización de energía está muy relacionada a la quema de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, diesel o carbón) y a la emisión de dióxido de carbono (CO_2) y otros gases con efecto invernadero.

Figura 10 E.

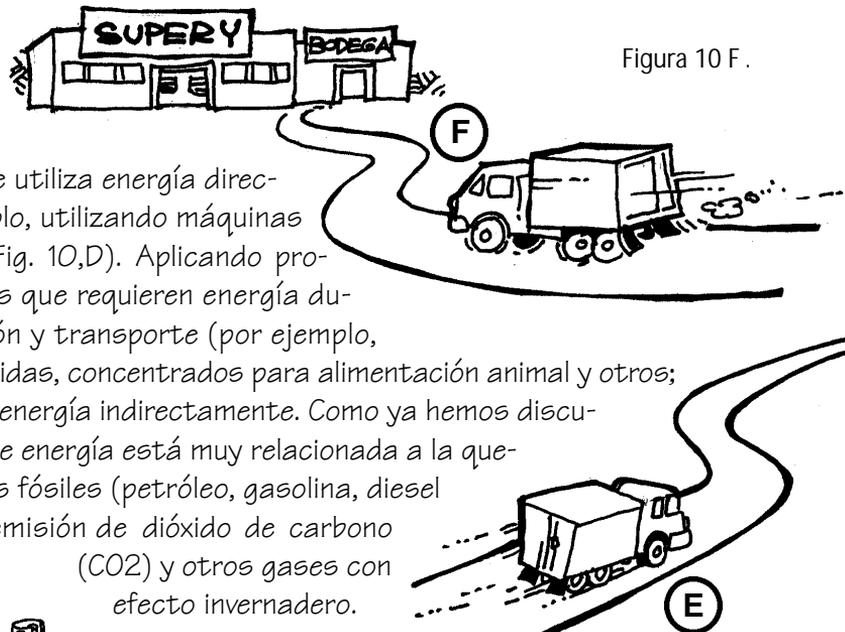


Figura 10 F.

Otra fuente de dióxido de carbono surge en el transporte de los productos agrícolas desde la finca hasta el consumidor

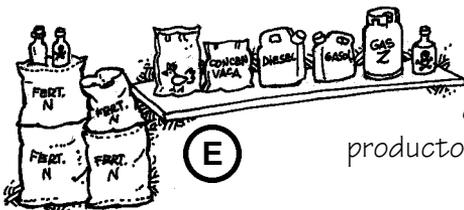


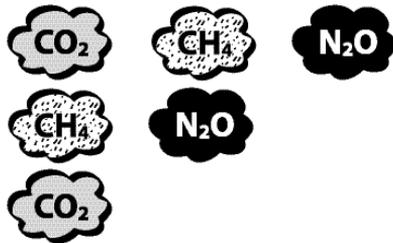
Figura 10 E.

(Fig. 10,F). En las últimas décadas y sobre todo con la globalización de los mercados, las distancias entre los productores y consumidores se ha incrementado considerablemente y, por lo tanto, aumenta el gasto de combustible fósil para esta actividad.

Sabemos ahora que en la agricultura hay fuentes importantes de gases con efecto invernadero pero todavía no sabemos precisamente dónde están.

Generalmente se han identificado tres áreas donde hay mayor producción de gases (Figura 10):

- ▶ El suelo que emite
- ▶ La ganadería bovina que emite
- ▶ El gasto de energía que implica



4. Otras fuentes:

La agricultura convencional provoca profundos cambios en los ciclos de la energía y los nutrientes naturales. De ahí nacen otras fuentes de gases invernadero no discutidas anteriormente. Muchos de esos mecanismos todavía no son entendidos plenamente. Ejemplos pueden ser la erosión por falta de cobertura de suelos y los suelos muertos, situación provocada por el uso de agroquímicos.

Hasta ahora vimos que el calentamiento global tiene consecuencias severas y de gran repercusión. Sabemos que es causado por la acumulación de gases con efecto invernadero en la atmósfera. Conocemos las múltiples fuentes de esos gases y sabemos que, en Costa Rica, una gran parte proviene de la agricultura. Por último, precisamos las fuentes de los gases con efecto invernadero en las fincas y cómo las diversas actividades están ligadas a su producción.

Últimamente se ha comprobado que la Agricultura Orgánica y, especialmente, el modelo de la Finca Orgánica Integral (FOI) tiene un potencial para contrarrestar el efecto invernadero y el calentamiento del planeta. En las fincas orgánicas la producción de gases con efecto invernadero es menor que en las fincas convencionales, y se puede incluso fijar una parte del dióxido de carbono en el suelo y la vegetación. En el próximo capítulo vamos a ver cómo se puede bajar la producción de gases con efecto invernadero y extraer el dióxido de carbono de la atmósfera con las prácticas de la Agricultura Orgánica.

¿Qué podemos hacer para contrarrestar el efecto invernadero?

Si la mayor fuente de gases con efecto invernadero es la quema de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, diesel o carbón) se debe hacer un consumo racional de éstos. Para disminuir su consumo, podemos pensar en sustituir el petróleo, la gasolina, el diesel o el carbón por fuentes alternativas sostenibles de energía (por ejemplo, biogás del biodigestor, horno solar y cocina de leña).

Estableciendo un sistema de una Finca Orgánica Integral (FOI) (Figura 11) podemos disminuir la emisión de gases con efecto invernadero y extraer una parte del dióxido de carbono de la atmósfera. Los ciclos naturales son activos y cerrados. Así, las pérdidas de nutrientes y energía tienden a minimizarse y consecuentemente también las pérdidas en forma de gases. No son necesarios los plaguicidas porque la diversidad de cultivos ayuda a mantener un equilibrio natural con bajo nivel de “plagas”. El sistema se autosostiene y no depende de insumos comprados fuera de la finca —ni de insumos químicos—, insumos que, como hemos visto, están ligados a la producción de gases con efecto invernadero. Además, las prácticas de la Agricultura Orgánica aportan también de otras maneras, como vamos a ver enseguida.



Figura 11. Finca Orgánica Integral (FOI)

Decíamos al principio que la idea de la Agricultura Orgánica no es la de intervenir en los casos de emergencia, sino, de prevenir según el modelo de la naturaleza y mantener un equilibrio estable. En este sentido, también podemos ver el aporte que brinda el sistema orgánico para contrarrestar el efecto invernadero y, por ende, el calentamiento global. “Vale más actuar ahora que pagar una deuda mayor en el futuro”.

Los beneficios para el clima mundial son solamente una parte, sumada a las enormes ventajas ambientales, económicas y sociales que ofrece la Agricultura Orgánica. En la última parte de este cuadernillo discutimos algunas de estas ventajas. Pero antes, vamos a ver cómo las prácticas de este tipo de agricultura aporta a la disminución de la emisión de gases con efecto invernadero y a fijar el dióxido de carbono.

1) Emisión de GEI's de suelos agrícolas:

Hay varias técnicas para disminuir la emisión de gases con efecto invernadero (GEI) del suelo (Figura 12).

Es muy importante el buen manejo del abonamiento ajustado a las condiciones específicas (suelo, clima, relieve; Figura 12,A). Uno de los principales nutrientes que aportamos al suelo cuando aplicamos abonos es el nitrógeno (N). Hay que tener cuidado que este nitrógeno no se “escape” en forma de óxido de nitrógeno (N_2O). Probablemente **los abonos orgánicos** (Figura 12,B) como compost, “bocashi”, o los residuos de cosecha liberan menos de este gas que los fertilizantes químicos, porque contienen compuestos químicos más estables. Además, los fertilizantes químicos representan un alto gasto de energía y una alta emisión de gases con efecto invernadero durante su producción y transporte.

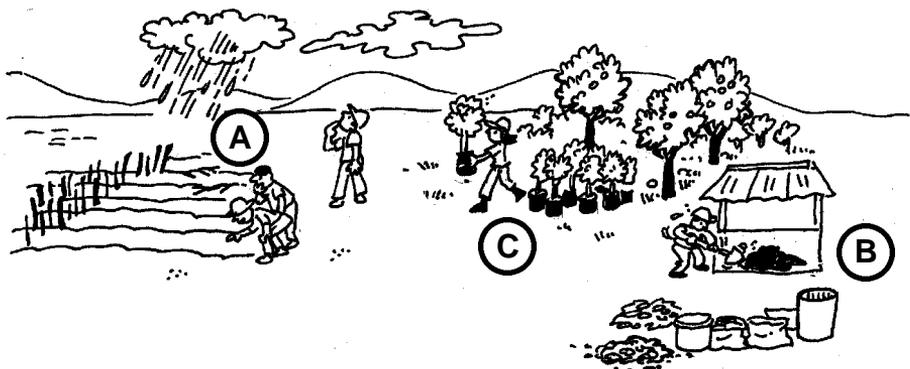


Figura 12. Reducción de producción de gases en suelos

Probablemente la utilización de **coberturas del suelo y de plantas fijadoras de nitrógeno** (por ejemplo, poró o frijol terciopelo; Figura 12,C) también aporta a la reducción de emisiones, aunque los mecanismos básicos todavía no están completamente entendidos. Las coberturas del suelo cambian el micro-clima del suelo y pueden absorber rápidamente nutrientes libres antes de que se pierdan. Además, las plantas fijadoras de nitrógeno pueden sustituir parte de los fertilizantes.

Por lo general, constatamos que es muy importante establecer **ciclos de nutrientes cerrados** y minimizar las pérdidas. Todos los nutrientes que son absorbidos por las plantas ya no pueden convertirse directamente en gases con efecto invernadero.

2) Emisión de GEI's de la ganadería:

La emisión de metano del ganado bovino varía según su alimentación. Con una **dieta balanceada y bien digestible** (Figura 13,A) es posible reducirla. Podemos utilizar diversos forrajes cultivados en la misma finca (Figura 13,B) suministrados a los animales en forma picada, y aplicar un sistema de rotación de apartos, para optimizar la calidad de los pastos.

La estrategia más prometedora aún es aumentar la **eficiencia de utilización de la energía nutricional**; así los animales pueden aprovechar una mayor parte de los nutrientes contenidos en los alimentos y transformarlos más eficientemente en carne o leche. Si podemos, por ejemplo, generar la misma cantidad de leche o carne con dos vacas en vez de tres, hay una vaca menos que produce metano. La selección cuidadosa de la raza animal también puede aportar en este sentido.

Una técnica apropiada de manejo de estiércoles es otra opción para reducir emisiones (Figura 13,C). El uso de los estiércoles para elaborar abonos orgánicos es recomendable.

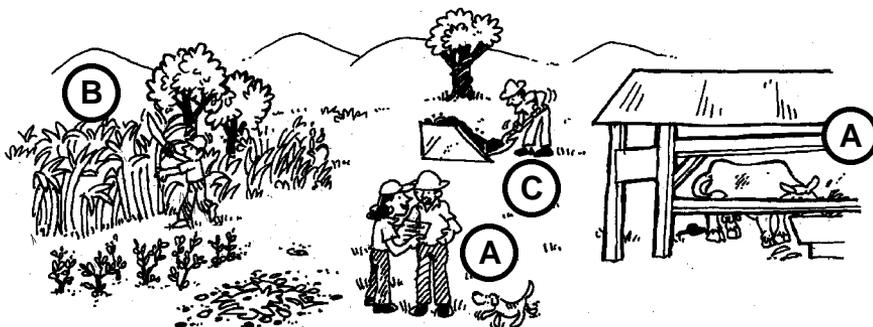


Figura 13. Reducción de emisión de gases en la ganadería

3) Eficiencia energética:

En la Agricultura Orgánica renunciamos completamente a todos los agroquímicos (Figura 14,A) que significan costos altos en energía y, por lo tanto provocan emisiones de gases con efecto invernadero.

Si lográramos establecer ciclos de energía y nutrientes cerrados, y aprovecharíamos **los procesos de reciclaje y de control natural** (Figura 14,B) muchos insumos no serían necesarios. En muchas experiencias se ha logrado demostrar que en fincas orgánicas diversificadas, los niveles de poblaciones de plagas bajaron a niveles que ya no causan pérdidas significativas. Donde sea necesario podemos utilizar productos orgánicos de control de plagas elaborados en la misma finca o la de un vecino para sustituir los agroquímicos.

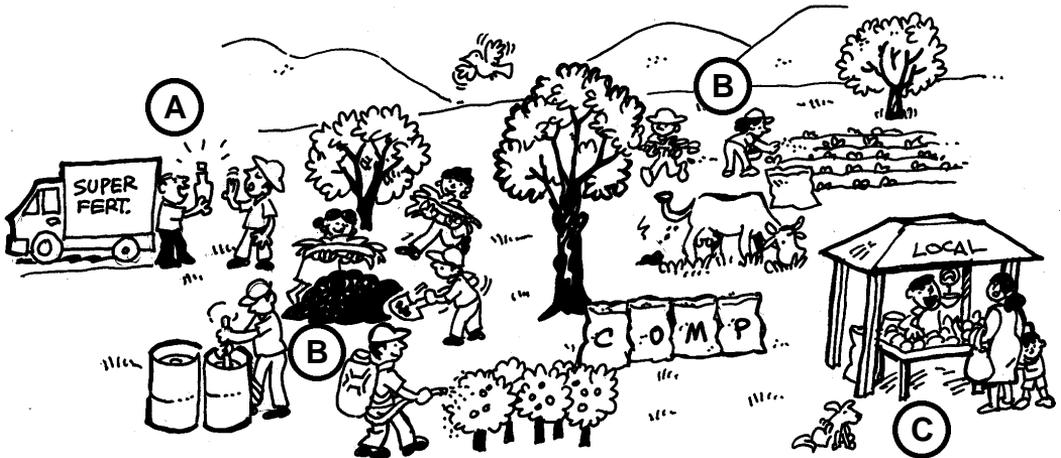


Figura 14. Reducción de emisiones de dióxido de carbono por una mayor eficiencia energética

Si vendemos los productos en los **mercados cercanos** (Figura 14,C) no gastamos mucha gasolina (combustible fósil) durante el transporte de los productos de la finca hasta el consumidor. De esta manera se puede bajar la emisión de dióxido de carbono.

Al final, es importante mencionar que cualquier acción que disminuya el gasto de combustible fósil es propicio. El gas de la cocina se puede sustituir, por ejemplo, por leña de la misma finca o por gas producido en un biodigestor, es decir, por fuentes de **energía renovable**.

4) **Secuestro de carbono:**

Hasta ahora hemos visto cómo podemos restringir las emisiones de gases con efecto invernadero. Otra forma de compensar al efecto invernadero es fijar parte del dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera en forma de materia orgánica (Figura 15). Con el proceso de la fotosíntesis las plantas pueden extraer el dióxido de carbono de la atmósfera e incorporarlo en sus tejidos. Mientras que este dióxido de carbono se quede fijado en la planta, en la madera o en el suelo, ya no aporta al efecto invernadero.

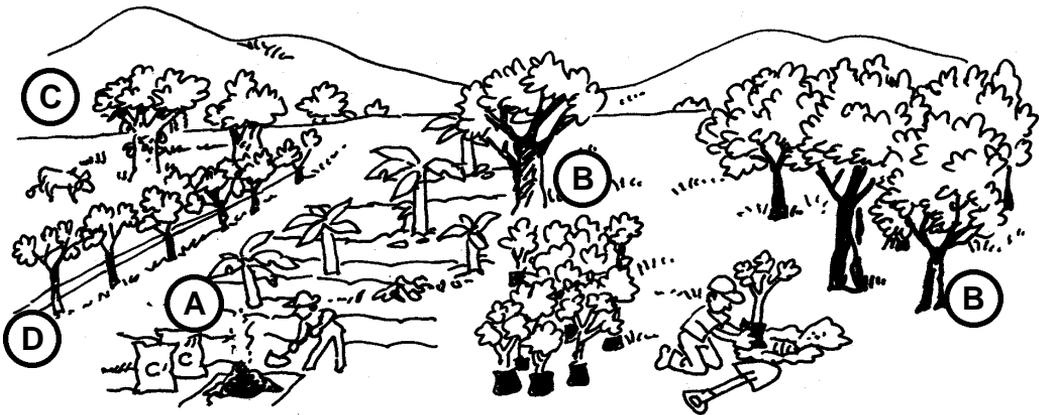


Figura 15. Secuestro de carbono en suelos y vegetación

Se puede demostrar que las técnicas de la Agricultura Orgánica favorecen el depósito de carbono en el suelo porque, en general, hay menos disturbio de éste. Los agricultores orgánicos trabajan para **conservar el suelo y la materia orgánica contenida en éste**, que está constituida en su mayor parte de carbono (Figura 15,A). La materia orgánica es importante para un suelo vivo y fértil y para establecer un equilibrio.

Con **sistemas agroforestales** (Figura 15,B) (por ejemplo en cafetales) y **silvopastoriles** (Figura 15,C) se puede fijar carbono también en la biomasa de los árboles o en las cercas vivas (Figura 15,D).

Los cambios hacia un comportamiento que implique menos emisiones de gases con efecto invernadero son responsabilidad de cada uno de nosotros. Muchas veces podemos lograr mucho con poco esfuerzo.

En la siguiente tabla resumimos las prácticas y técnicas de la Agricultura Orgánica y presentamos los aportes en la reducción del efecto invernadero. Obviamente al mismo tiempo el manejo adecuado significa beneficios agrícolas, económicos y sociales. Con los cambios en la lógica productiva no solamente contribuimos a un ambiente más sano sino que ganamos muchos otros beneficios directos para nosotros.

El espacio de este cuadernillo no es suficiente para explicar exhaustivamente todas las prácticas de la Agricultura Orgánica y como éstas aportan a contrarrestar el cambio climático. Si usted quiere saber más sobre este interesante tema puede contactar a un técnico agrícola o dirigirse directamente a nosotros en CEDECO.

Área	Práctica, Técnica	Aportes en la reducción del efecto invernadero	Beneficios agrícolas y socioeconómicos
Emisión de GEI de suelos	Substitución de fertilizantes industriales inorgánicos con fertilizantes orgánicos. Establecimiento de ciclos de nutrientes cerrados	Emisión de N_2O de suelos más baja. Menos energía consumida en la producción y en el transporte	Costos de producción más bajos. Menos dependencia de insumos comprados fuera de la finca
	Cobertura vegetal permanente	Emisión de CO_2 de suelos más baja. Secuestro de CO_2	Erosión de suelo más bajo. Mejores propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
	Utilización de plantas fijadoras de nitrógeno	Sustitución de fertilizantes químicos	Fertilidad del suelo más alta
Ganadería	Reducción de concentrados alimentarios	Menos energía consumida en la producción y en el transporte de concentrados alimentarios	Costos de producción más bajos. Menos dependencia de insumos comprados fuera de la finca
	Alimentación balanceada con alimentos elaborados en la finca	Menos emisión de CH_4	Utilización más eficiente de energía nutricional, mayor productividad. Costos de producción más bajos
	Sistema de rotación de pastoreo	Menos emisión de CH_4 a través de calidad óptima de pasto	Productividad más alta por calidad más alta de pasto
	Incorporación de plantas fijadoras de nitrógeno en potreros	Menos producción de CH_4 por nutrición balanceada y utilización más eficiente de energía nutricional	Productividad más alta por utilización más eficiente de energía nutricional
	Manejo óptimo de estiércoles	Emisiones de CH_4 y N_2O más bajos	Estiércoles pueden ser usados como abonos orgánicos

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Área	Práctica, Técnica	Aportes en la reducción del efecto invernadero	Beneficios agrícolas y socioeconómicos
Eficiencia energética	Substitución de concentrados alimenticios industriales y agroquímicos	Menos energía consumida en la producción y en el transporte de concentrados alimenticios y agroquímicos	Costos de producción más bajos. Menos dependencia de insumos externos, menos riesgo de intoxicación
	Sistemas de cultivos diversificados e integrales		Equilibrios naturales estables
	Ciclos de energía y nutrientes cerrados.	Menos emisiones de gases con efecto invernadero por la reducción de pérdidas de energía y nutrientes	Sistema de cultivo eficiente. Mayores rendimientos de cultivos
	Uso de energía renovable (biodigestor, leña, horno solar...)	Menos emisión de CO ₂	Menos costos energéticos (gas para la cocina, electricidad)
	Comercialización local	Menos consumo de combustible fósil durante el transporte de los productos	Ingresos más altos por comercialización directa
Secuestro de CO ₂	Secuestro de CO ₂ a través de técnicas de conservación de suelo (prevención de erosión, utilización de plantas fijadores de nitrógeno...)	Secuestro de CO ₂	Fertilidad de suelos más alta y cosechas más estables
	Secuestro de CO ₂ en vegetación (sistemas agroforestales y silvopastoriles, cercas vivas etc...)	Secuestro de CO ₂	Beneficios agrícolas a través de efectos de sombra y acceso a nutrientes en capas de suelo más profundas. Ingresos adicionales de productos secundarios (madera, frutas etc...)

GLOSARIO

Atmósfera: Capa de gases que envuelve al planeta (particularmente la tierra). Lugar donde actúan los gases con efecto invernadero.

Biomasa: Toda la materia vegetal y/o animal viva.

Bocashi: Tipo de compost a base de estiércol, carbón, ceniza (o cal) y miel de purga.

CH₄ – Metano: Gas incoloro, principal componente del gas natural. Gas con efecto invernadero 23 veces más potente que el dióxido de carbono.

Combustible fósil: Materiales como petróleo, gasolina, diesel, carbón o gas extraídos de la tierra para generar energía durante su quema.

CO₂ – Dióxido de Carbono: Gas incoloro que se genera durante cualquier proceso de quema, principalmente por la quema de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, diesel, carbón o gas). Gas con efecto invernadero.

Efecto invernadero: Consecuencia de la acumulación de los gases con efecto invernadero en la atmósfera. Promueve el aumento de la temperatura promedio de la tierra y los cambios climáticos.

Eficiencia energética: Describe la cantidad de energía que se gasta durante la producción de una unidad de un producto.

Emisión: Expulsión de fluidos y gases y el acto de ponerlos en circulación.

Energía nutricional: Toda aquella energía que está contenida en el alimento y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y producir leche.

Energía renovable: Las energías renovables se caracterizan porque en sus procesos de transformación y aprovechamiento en energía útil no se consumen ni se agotan en una escala humana (por ejemplo la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos; además, dependiendo de su forma de explotación, también energía proveniente de la biomasa y la energía geotérmica).

Gases con Efecto Invernadero (GEI): Gases que atrapan el calor en la atmósfera y causan un aumento de la temperatura promedio de la tierra.

Insumos externos: Productos de uso agrícola que hay que comprar fuera de la finca. Se refiere normalmente a insumos industriales (producidos en fábricas) como, por ejemplo, agroquímicos y concentrados para animales.

N₂O – Óxido de Nitrógeno: Gas incoloro. Se origina principalmente de componentes nitrogenados del suelo. Gas con efecto invernadero 300 veces más potente que el dióxido de carbono.

Secuestro de carbono: Proceso en el que las plantas extraen el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera e incorporan el carbono (C) en sus tejidos. A través de largos períodos el carbono queda almacenado en la madera o en el suelo.