

ICA  
40  
4

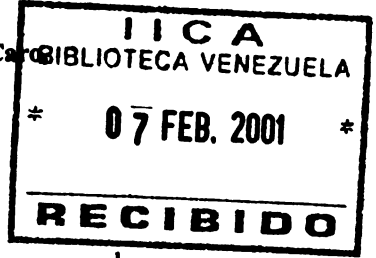
**IICA**  
BIBLIOTECA VENEZUELA  
\* 07 FEB. 2001 \*  
**RECIBIDO**



11CA  
G410  
14

# Ecosistemas, Agricultura Ecológica u Orgánica y Visión de Colombia Global Tropical.

Por Roberto Forero Báez, en diciembre 2000, recordando las enseñanzas de Carlos Ramírez Cardona  
Roberto Forero B-Consultor  
Agencia de Cooperación IICA-Colombia  
rforero@iica.org.co



## Definición de Sistemas

- Un Sistema es un conjunto o totalidad integrada por organismos o elementos que por alguna razón se han organizado para trabajar o afectarse coherentemente. Por tanto, los elementos están interrelacionados, son interdependientes o funcionan coordinadamente. Lo que afecte a un elemento puede afectar positiva o negativamente a la totalidad del sistema. Cada sistema tiene una frontera que lo diferencia. Ella delimita qué está adentro y qué afuera. Algunos elementos forman subsistemas menores. Los sistemas tienen una característica de sinergia, o sea que el resultado del conjunto, por ejemplo la productividad total del sistema, es mayor que la suma de la productividad individual de los elementos.

- Un equipo de fútbol corresponde a un sistema. Su sistema de producción encadena las interrelaciones de los elementos individuales del juego de fútbol (preparación previa, balón, cancha, jugadores propios y del equipo contrario, árbitros, público, clima, etc). El técnico del equipo debe tomar en cuenta todas las interrelaciones, en orden a anotar y no recibir goles, en dirección ganar el juego. El suceso a uno solo de los elementos puede afectar el resultado final del juego. El análisis de sistemas implica tener una visión holística, de conjunto, integral y de sinergias conseguidas en el juego del conjunto.

## Los Ecosistemas, sus Principios y Fundamentos

- Cuando un sistema se refieren a la vida es un ecosistema. Está integrado por la totalidad de los organismos vivos de una región específica (plantas, animales y microorganismos o sea la biocenosis) que interactúan entre ellos y con el medio físico (la materia orgánica, las sustancias inorgánicas, los minerales del suelo, las aguas, el aire, el sol, el régimen climático). El componente vivo o biológico del ecosistema se denomina biota, comunidad biótica o biocenosis. El componente físico inorgánico se denomina abiótico. El suelo tiene un componente vivo de extrema importancia y otro abiótico modelado por el primero.

- Una relación clave en el ecosistema es la cadena trófica, o de alimentación de los organismos, clasificados como: a) los productores primarios (autótrofos) como las plantas que con el sol o la fotosíntesis crean biomasa verde (fitomasa) a partir del aire y de la humedad, o las bacterias nitrificantes que capturan nitrógeno aéreo necesario al crecimiento de la fitomasa, b) los productores secundarios, animales e insectos que se alimentan de las plantas, c) los consumidores (heterótrofos) que son los predadores o sea animales, insectos y microorganismos, que se comen entre sí y a los anteriores, controlando el sano equilibrio poblacional del ecosistema y d) los organismos desintegradores de la materia orgánica del suelo, o sobre la superficie del mismo.



11CA  
840  
14

00006849

- Los desintegradores son muy importantes porque al final la materia orgánica se convierte en humus libre, alimento de las plantas para obtener mayores cantidades de fitomasa. Con ello se garantiza el reciclaje de nutrientes del ecosistema. Desintegrar significa que la biocenosis del suelo, las lombrices y otra biota cada vez más pequeña, los microbios o microorganismos, parten en componentes cada vez más pequeños la materia orgánica. Incorporan las sustancias nutritivas en sus membranas celulares o cuerpos, pero además la procesan en vitaminas, aminoácidos y otras sustancias nutritivas que necesitan las plantas.

- La generación de fitomasa (fotosíntesis y nitrógeno aéreo) es vital para el ecosistema. Cuando la fitomasa muere, cae al suelo o se corta con ese fin, la llamamos necromasa sobre el suelo. Es el componente clave de la materia orgánica (complementada con los cuerpos de insectos, animales y excrementos. Y en la agricultura orgánica con minerales naturales). Los desintegradores de la necromasa y de materia orgánica de origen animal son los pequeños insectos, las lombrices y en especial los microorganismos quienes entregan al final del ciclo el humus a las plantas.

- El aire del planeta se compone en un 78% por nitrógeno, elemento clave para el crecimiento vegetal. El nitrógeno aéreo solo puede ser tomado por bacterias nitrificantes que lo hacen asimilable y lo entregan (con el humus) a las raíces de las plantas. Ello produce nueva fitomasa vegetal. Las bacterias nitrificantes habitan la necromasa sobre el suelo y la rizosfera (raíces) de plantas que llamamos leguminosas y que por ende son plantas esenciales para los ecosistemas.

- Otra clave es la nutrición de las plantas con sustancias inorgánicas o micronutrientes minerales. Estos minerales son tomados de las diversas profundidades del suelo por los microorganismos quienes los incorporan en sus cuerpos y luego los llevan a las raíces de las plantas para el crecimiento de la fitomasa (en agricultura orgánica se ponen en la superficie del suelo rocas trituradas de piedras de las fincas (o polvos de mármol y roca fosfórica con el mismo propósito), o se integran en el compostaje de los abonos orgánicos. Más tarde cuando la fitomasa regresa al suelo como necromasa (materia orgánica), los minerales quedan en la materia orgánica y servirán para nutrir nuevamente a las plantas. Se cumple así el reciclaje de nutrientes del ecosistema:

**Sol+N->Fitomasa ->Necromasa ->Materia Orgánica+ Minerales ->humus ->Fitomasa**

- Otra clave, especialmente para el ecosistema tropical, es que este contiene la mayor biodiversidad de biota o biocenosis posible (múltiples especies de plantas variadas, de animales, de insectos y de microorganismos conviviendo). Pensemos en las selvas o bosques tropicales. Su biodiversidad es equivalente a enorme salud, productividad y sostenibilidad del ecosistema.

- El clima del ecosistema tropical de fuertes lluvias y vientos e intensa radiación solar, exige la cobertura (viva) constante del suelo. Las plantas de cobertura le dan máxima productividad por fotosíntesis (fitomasa) y garantizan (por el trabajo de las raíces) agua y oxígeno almacenados en los suelos y correcta bioestructura edáfica y biocenosis. La cobertura es por tanto un escudo que impide la erosión por los vientos y por las lluvias e impide que el sol seque los suelos. Todo ello garantiza la productividad y sostenibilidad del ecosistema tropical.

- Cuando los hombres intervienen los ecosistemas para instalar en ellos la agricultura o la ganadería, hablamos de agroecosistemas. Para el manejo apropiado de un agroecosistema es



clave el concepto de cultura: “ Hay cultura cuando el hombre tiene conciencia de cómo funcionan las cosas, los organismos, los elementos o los fenómenos, dentro del marco de una visión integral de interrelaciones entre dichos elementos o fenómenos, o sea con un enfoque de sistemas o de conjunto global”

. Si los hombres no tienen la educación y cultura para entender el funcionamiento natural del ecosistema (las múltiples relaciones de los organismos y su razón de ser), el resultado es la degradación y muerte del agroecosistema. Ello ocurre con la agricultura simplificada de visión limitada y parcial de los fenómenos, basada en el empleo de agrotóxicos y venenos extraños en la naturaleza que matan o desequilibran la biocenosis del ambiente, la del suelo y su bioestructura y que son graves contaminantes del componente abiótico.

### **Agricultura Ecológica u Orgánica, Principios y Fundamentos**

Los principios de Agricultura Ecológica que siguen, se contrastan con los de Agricultura Convencional de Revolución Verde o Agroquímica, que en el siglo 20 se impuso como el modelo avanzado o paradigma de la agricultura mundial. La necesidad urgente de La Tierra en los inicios del siglo 21 es cancelar ese modelo o paradigma equivocado.

- La agricultura ecológica pone su mayor cuidado en la vida del suelo (en su biocenosis). Por tanto se dirige a alimentar al suelo (y no a las plantas por aparte). Nutrir al suelo y no a las plantas! Por el principio de que si el suelo está vivo, aireado y nutrido, él se encarga entonces de que cualquiera de sus plantas tenga perfecta nutrición, salud y productividad. En consecuencia respeta los millones de años de evolución sistémica entre las raíces y los microorganismos, quienes diseñaron un sistema de comunicación y cooperación mutua (simbiosis, asociación), según el cual los microorganismos desintegran la materia orgánica (necromasa vegetal y los cuerpos de los animales y el estiércol) para alimentarse en primer lugar, en segundo lugar procesar las sustancias orgánicas y mineralizar las inorgánicas y en tercero entregar esos procesados a las raíces de las plantas: humus, nitrógeno del aire, vitaminas, aminoácidos, proteínas y micronutrientes minerales, lo que la planta necesita.

- La comunicación anterior se produce con exudados químicos de la raíz que atraen a los microorganismos que la planta necesita y los nutrientes que esos microbios llevan en su plasma o tejido celular y que fabrican o procesan para la planta, por ejemplo las vitaminas. Esa simbiosis entre las raíces de las plantas y los microorganismos se puede asimilar a un restaurante natural en donde la planta pide a gusto los nutrientes que quiere y los meseros (los microorganismos) le llevan los alimentos pedidos.

- La biocenosis proporciona el oxígeno del suelo que necesita la raíz para su correcto metabolismo. Por otra parte, se eleva o surge del suelo gas carbónico CO<sub>2</sub>, por la respiración de su biocenosis o biota. Entonces los estomas de las hojas de la planta orientados hacia el suelo, capturan en el proceso de fotosíntesis, el carbono de ese gas, producto de la respiración de la biota en el suelo. Con el carbono las plantas formarán carbohidratos y azúcares.

- Con el sistema natural de nutrición, la planta tiene enorme salud, vitalidad y metabolismo equilibrado. Produce sustancias que repelen las plagas. Resiste cualquier ataque de hongos o insectos. Los nutrientes en su savia no atraen insectos. Los lleva a donde los necesite su vitalidad





(hojas, flores, frutos). Por otro lado en el suelo, los microorganismos predadores como protozoarios, controlan el equilibrio natural de las comunidades o poblaciones de otros microbios, logrando que no ataquen a las plantas por estar controlados.

- La agricultura orgánica (de organización) respeta y entiende la organización de las comunidades como sistema. Por ello no aniquila la biocenosis con tóxicos. No hay plagas pues ninguna especie de insecto o microorganismo crece en exceso al ser controlada por su predador en la cadena trófica. La salud y biocenosis del suelo permite que hongos benéficos como las micorrizas, en simbiosis con las raíces, multipliquen asombrosamente el fósforo y otros nutrientes para las plantas. Que las bacterias nitrificantes, únicos seres del planeta que fijan nitrógeno del aire, lo lleven a la raíz de la planta para el crecimiento de la fitomasa.

- Toda planta debe cumplir la ley de los mínimos. La ley significa que además de nutrientes mayores N-P-K la planta necesita muchos mínimos, como vitaminas y los micronutrientes minerales del suelo. Si esos mínimos faltan, la nutrición de la planta estará desequilibrada llevándola a problemas. Muchos micronutrientes y minerales son reciclados por las raíces y microorganismos de las plantas nativas arvenses de crecimiento espontáneo, mal llamadas “malezas” (en agricultura ecológica buenazas). Sus raíces de diferente tamaño, toman la diversidad de micronutrientes de las profundidades del suelo. Los extraen a la superficie para formar sus tallos, hojas, flores y frutos.

- Con los abonos verdes o en la agricultura de sol y “malezas”, cuando se corta la fitomasa de las “malezas”, los minerales que antes estaban en las profundidades del suelo y luego en la fitomasa, quedan ahora en la necromasa sobre la superficie del suelo. Ahora esos minerales serán llevados por los microbios que habitan la necromasa, a las plantas que cultiva el agricultor. Así se cumple la ley de mínimos y el reciclaje de nutrientes. Las piedras de las fincas trituradas, la roca fosfórica, los polvos de mármol, tienen gran riqueza de micronutrientes. Por ello la agricultura ecológica pone esos polvos de piedras sobre el suelo o en el compost, para que los microbios lleven sus minerales a las raíces del cultivo.

- Al contrario, la agricultura convencional no toma en cuenta las relaciones del ecosistema. Pretende alimentar directamente a la planta y no al suelo. No busca nutrir la biota nutridora de las plantas. La elimina y busca “nutrir” a la fuerza a cada planta con el fertilizante industrial del paquete tecnológico que quiere vender (semilla, fertilizante y venenos). No ve la agricultura como un sistema organizado de relaciones entre biocenosis y el componente abiótico. Simplifica su visión y formula para cada cultivo el fertilizante del caso. Este debe ser soluble (disolverse en el agua del suelo) para forzar a la raíz a recibirlo. La planta no puede negarse.

- En consecuencia, la planta ya no está en el restaurante natural de antes, absorbiendo a su gusto los nutrientes queridos por su metabolismo, sino en un hospital, forzada a tomar suero (el fertilizante). Como él y los demás venenos eliminan a los meseros del restaurante y a la materia orgánica (biota, necromasa, etc), la raíz de la planta queda sola. No recibe todas las vitaminas y sustancias nutritivas, los minerales y elementos mínimos que necesita y que por supuesto no posee el fertilizante industrial simplificado.

- La inadecuada y nociva nutrición de la planta daña su metabolismo natural y cambia el metabolismo del insecto porque en la savia quedan azúcares y aminoácidos libres que los atraen.



La abundancia de nutrientes cambia el comportamiento de los insectos, resultan más hembras y la iniciación sexual es más temprana, el resultado es una explosión de natalidad de insectos que atacan la planta para alimentarse. La planta tiene ahora déficit de savia y ciertos microbios patógenos aprovechan sus heridas para enfermarla. La débil vitalidad de la planta resiste poco tales ataques. El paquete tecnológico formula entonces insecticidas y fungicidas (cida significa muerte).

- Los venenos anteriores afectan en mayor grado a arañas e insectos predadores (menos numerosos). En poco tiempo, los insectos que sobreviven no tienen predadores y se han vuelto resistentes al insecticida. Las poblaciones de insectos se disparan. Se han convertido en plagas atraídas por plantas de vitalidad disminuida. Burlan los insecticidas. La situación del agricultor se vuelve dramática.

- La urea y los fertilizantes químicos disueltos en el suelo matan con sus moléculas a la biocenosis (a los meseros del restaurante natural). Los primeros en morir son los microbios predadores protozoarios con delgada membrana celular destruida por la molécula del fertilizante disuelto. Las comunidades que sobreviven quedan sin el control de los predadores, surgen nemátodos y microbios patógenos de hongos que destruyen el cultivo. Los microbios ya no son amigos de las plantas. En la agricultura orgánica no existen plagas, las poblaciones no se reproducen en exceso por el control ejercido por la cadena trófica. En la agricultura tóxica la aniquilación de los cidas es burlada finalmente. Las plagas se multiplican.

- Como el universo material es de naturaleza química, la agricultura ecológica también es química. Pero la agricultura orgánica solo admite químicos de extracción natural, presentes en el ecosistema, como triturados de piedras y minerales. No acepta químicos de síntesis artificial industrial de la agricultura convencional, fertilizantes y cidas que son elementos extraños en la naturaleza. Los rechaza porque dañan el metabolismo de las plantas (suero del hospital), porque sus moléculas dañan la bioestructura del suelo y la salud de la biota del ecosistema, porque dañan la salud humana y animal y contaminan las aguas y el aire.

- La agricultura natural busca producir alimentos que verdaderamente nutran a las personas dándoles salud. Sus verduras y frutos, la leche, los huevos, las carnes, deben tener todas las vitaminas y nutrientes propios de su naturaleza. Las vitaminas impiden que los radicales libres (agentes oxidantes) destruyan las neuronas del cerebro, produciendo envejecimiento prematuro de las personas. Los alimentos orgánicos evitan entonces pérdida de memoria y otras facultades mentales, pues tienen las vitaminas propias de su naturaleza. También tienen enzimas que eliminan agentes químicos causantes del cáncer y otras enfermedades. Son alimentos para la salud. La nutrición natural de las plantas produce alimentos ricos en aminoácidos, proteínas, vitaminas, con obvias ventajas para la salud humana y animal.

- Por el contrario, la agricultura convencional (nutrición artificial de la planta), produce alimentos que no tienen vitaminas y las sustancias que deberían tener. Parecen alimentos, pero son incompletos, para contribuir a la salud y bienestar humanos. No solo eso, sino que sus alimentos llevan moléculas químicas tóxicas que producen enfermedades a las personas y a los animales. La primera causa de muerte por cáncer en los E.U es por residuos de químicos tóxicos en el tomate.



- La agricultura orgánica busca que los alimentos vuelvan a tener los sabores y olores propios de su naturaleza, que les den placer y agrado a los seres humanos. Los alimentos de la agricultura convencional resultan desabridos, al faltarles muchas sustancias, que solo se pueden conseguir con los sistemas de la producción natural o ecológica.

- La agricultura ecológica valora el sol, la fotosíntesis y creación de fitomasa. El 90% de los átomos de una planta (su peso), vienen del aire y la humedad (del suelo el 10% restante). Ello, gracias a la fotosíntesis (energía solar para crear fitomasa) y a las bacterias que fijan nitrógeno del aire. Con coberturas vivas del suelo (los abonos verdes, la agricultura de sol y “malezas”), hay 100 veces más fotosíntesis y fitomasa que con la agricultura convencional. Cortado ese enorme volumen de fitomasa y puesto en el suelo, es desintegrado por los microbios y es el abono (humus) del cultivo.

- Los abonos verdes y las “malezas” reciclan los nutrientes minerales profundos del suelo que suben a sus cuerpos. Después regresan en la necromasa (humus) para el cultivo. Sus raíces rompen las capas duras del suelo, le dan estructura esponjosa, lo oxigenan, guardan las lluvias. Su hojarasca protege la humedad del suelo del sol. Ello reduce al mínimo el riego o no se necesita (la mejor mecanización agrícola y riego es tener biocenosis en el suelo, pues las raíces de las “malezas” y abonos verdes, dan perfecta estructura al suelo y humedad almacenada). La fitomasa de las “malezas” puede dar alimento a los insectos que satisfechos no atacan los cultivos (que no son su alimento natural).

- En ese medio ambiente sin tóxicos, viven benéficos predadores que controlan el equilibrio de las comunidades de insectos. Con la cobertura viva del suelo, la erosión termina, el sol no seca la tierra ni mata su biocenosis. Con la necromasa crece la materia orgánica que será el humus del cultivo. De otro lado, la materia orgánica es una esponja que almacena agua en el suelo para los tiempos de sequía.

- La agricultura ecológica quiere biodiversidad. Quiere tener muchas especies de insectos, de aves, animales, plantas, arbustos, árboles, microbios, en coexistencia (biocenosis en equilibrio por la cadena trófica). Aprovechar la sinergia del sistema biodiverso: entre más biodiversa la finca es más productiva. Busca integrar el bosque pues regula el clima, da fauna benéfica y necromasa. Busca policultivos (en franjas, mixtos), la rotación con especies distintas, busca cocteles de abonos verdes: sembrar semillas leguminosas (muchas) con gramíneas para fijar en 2 meses nitrógeno y para poner necromasa sobre el suelo.

- La agricultura ecológica busca aumentar la biodiversidad con los sistemas agro forestales (cultivos y árboles) y silvopastoriles (árboles y pastos). Los sistemas con árboles integran radiación cósmica útil a la tierra. Los árboles conforman sistemas multiestrata (agricultura vertical). El terreno tienen más hojas y por ende se multiplica la fotosíntesis. Aumenta entonces la posibilidad de necromasa y los árboles reciclan nutrientes muy profundos, agua profunda y buena comida para los animales. En verano son salvación para los cultivos y la ganadería.

- Algunos cultivos y los pastos paralizan la fotosíntesis al medio día por la temperatura que pone el sol sobre ellos. Su productividad cae. Si el terreno se arborizara con árboles de follaje liviano, que dejen filtrar luz, la temperatura sobre los pastos o cultivos bajaría y no se paralizaría la fotosíntesis. El potrero arborizado (refrescante), sube la productividad del cultivo sombreado



(suavemente). Los árboles refrescan el ambiente general, escudan los cultivos de vientos que los secan, evitándoles perder humedad. Son refugio de pájaros y fauna benéfica. Reciclan micronutrientes y aguas profundas, cosa que las raíces menores de los cultivos no pueden. En muchos casos, sus hojas son de calidad nutritiva muy alta para los animales. Los árboles protegen a ciertos cultivos de radiación ultravioleta negativa.

- La agricultura orgánica composta necromasa (diversa), con variado estiércol animal, para entregar al suelo compost orgánico. Busca poner en la superficie del mismo polvos de rocas ricos en micronutrientes minerales (o integrados en el compost). La agricultura orgánica integra la agricultura con la ganadería. El estiércol de los animales es una bendición para la compostación, para la agricultura y las praderas. Cuando el suelo de una pradera tiene biocenosis, su peso (la vida del suelo) es mayor que el de los vacunos o incluso el de elefantes. Si el suelo tiene biocenosis, no existirán problemas de compactación por el peso de los animales que viven encima del suelo. Sin embargo es recomendable que suelos con exceso de lluvias, no sean pisados por los animales, para evitar compactación y pérdida de oxígeno, expulsado del suelo por el peso de los animales.

- Toda planta o animal cumplen la siguiente ley: la biodiversidad que equivale a nutrición equilibrada de nutrientes produce una salud perfecta de la planta o del animal y una productividad perfecta de los mismos. La biodiversidad de nutrientes (conducidos por la vida del suelo a las plantas y a los animales), dan cumplimiento a la ley. A ello se agrega: alimentos naturales perfectos conllevan a sociedades más sanas y perfectas.

- Hay dos cosas que el suelo muerto (o enfermo) por los químicos necesita. Primero, volver a tener la biocenosis equilibrada (vida), la que tenía antes de ser muerto por los químicos (que regresen los microorganismos eliminados). No abandonarlo, regresarle la vida! Ello se logra al regar en el suelo caldos microbiales de sencilla fabricación por cualquier agricultor. Segundo, necesita que la nueva biocenosis (los microorganismos aportados por los caldos microbiales) tenga qué comer. La comida del suelo es la materia orgánica (la comida de los microbios). También se poblará de vida de biota fundamental como las lombrices.

- La materia orgánica es la necromasa u hojarasca que cae al suelo al cortar el abono verde o las "malezas", es el estiércol, es el compost orgánico, los lombricompostos, los caldos como el super 4 y otros caldos nutritivos. Esa materia orgánica será desintegrada por los microorganismos, quienes dejarán al final los nutrientes para las plantas. La comida también son los polvos de rocas integrados en el compost. Pero urge que el suelo esté vivo, de lo contrario la materia orgánica que se ponga en el suelo será como dar sopa o comida a un muerto (un suelo muerto o sin microorganismos, o con microorganismos patógenos al faltar el control de los microbios predadores por el desequilibrio del agroecosistema).

- La agricultura convencional no busca la biodiversidad. Busca el monocultivo (siempre el mismo cultivo). Este causa una gran inestabilidad (enfermedad) al agroecosistema, porque al faltar la diversidad de plantas en el suelo y por carencia de rotación con especies diferentes, se produce el desbalance de la biota del suelo. Tener siempre las mismas raíces (la misma planta) produce la atracción de ciertos microorganismos a atacar la planta y de insectos plaga (en el suelo o sobre su superficie) y por tanto, tales poblaciones de insectos y de microorganismos se multiplican en exceso. Las poblaciones se vuelven plagas. De otro lado, la falta de diversidad de plantas





arvenses o de “malezas”, hace que el agroecosistema no posea la capacidad adecuada de reciclaje de nutrientes, clave de todo ecosistema.

- Por su parte, los fertilizantes químicos y los venenos aniquilan la biodiversidad y matan o enferman la biota (eliminan los predadores). La falta de pensamiento holístico (de sistemas) lleva a que la materia orgánica se agote. Se queman los residuos vegetales y se eliminan las malezas. Los suelos quedan desnudos y el agroecosistema no genera fitomasa, el sol seca los suelos y mata los microorganismos y la erosión por lluvias y vientos se lleva la materia orgánica que quedaba. Al no existir microorganismos se facilita la erosión porque esa biota producía exudados que mantenían pegadas las partículas del suelo. La agricultura convencional se compromete con la muerte. Al eliminar la vida, no puede producir sin los insumos comerciales de químicos industrializados. Se ha eliminado el poder de la vida, de su biodiversidad, de su sinergia, de la fotosíntesis, del reciclaje de nutrientes, del nitrógeno atmosférico y el papel de la biocenosis en esas actividades.

- La agricultura convencional elimina la biodiversidad de las especies nativas de plantas y de animales del país. Causa la erosión genética de sus especies o recursos naturales. Muchas especies desaparecen, sin que jamás se sepa para que estaban en el ecosistema. La semilla comercial de la agricultura convencional corresponde a híbridos que no puede reproducir el agricultor. Poco a poco este dejó de producir sus propias semillas, quedando dependiente del almacén. Las semillas comerciales proceden de cruces genéticos que hacen los laboratorios de propiedad de las industrias agroquímicas. Tales plantas han alterado su metabolismo y han perdido sus facultades naturales para producir en un medio sin fertilizantes ni tóxicos. En muchos casos se vuelven adictas a los químicos, sin los cuales no pueden producir.

- El mejor agricultor ecológico procurará que su suelo se active de vida y se alimente con fuentes de materia orgánica muy diversas. Tendrá muchas formas de compostaje con materiales variados de residuos vegetales, de estiércol de diferentes animales, de lombri-compuestos, tendrá muchas clases de “malezas” y de cocteles de abonos verdes, tendrá árboles nativos variados. Las ganaderías tendrán potreros arborizados y sus forrajes serán mezclas de gramíneas con leguminosas y barras de ensaladas de plantas nativas que son indispensables para la salud animal. Tal biodiversidad dará como fruto la adecuada nutrición de los cultivos y de los animales, Un buen finquero integrará agricultura y ganadería y sistemas agro, silvo pastoriles. La mejor agricultura tendrá bosques naturales en cercanía a los cultivos. Tendrá también invernaderos que le permitan estimular, con el aumento de la temperatura, los procesos metabólicos de sus plantas de vivero.

- En resumen, el mejor agricultor tendrá biodiversidad mediante: a) caldos microbiales activadores de la vida del suelo, b) prácticas de rotación y de policultivos (franjales de cultivos asociados o mezclados), c) abonos verdes y agricultura de sol y “malezas”, c) variados compostajes de residuos verdes con estiércoles animales, d) aplicación al suelo de polvos de rocas ricas en minerales (que puede introducir en el compostaje), d) uso de sistemas multi estrata agro, silvo, pastoriles. Asegurando lo anterior, se reducen al mínimo los problemas de presencia de plagas o de enfermedad en los cultivos.

- Cuando se aplica agricultura orgánica, los microorganismos hacen su trabajo: transportan los micronutrientes minerales a las plantas. Los insectos polinizadores polinizan las flores. Pero con



la muerte de la biota, el hombre tiene que reemplazar a los microorganismos y a los insectos. Tiene que sacar del horizonte B del suelo nutrientes minerales para colocarlos en la superficie, pues ya no hay microorganismos que lo hagan, o hacer a mano la polinización de cultivos como el maracuyá o el cacao, por la ausencia de abejas y abejorros. Ello hace insostenible y carente de competitividad a la agricultura. Por el contrario, la naturaleza comprendida y aprovechada por el agricultor culto, lo lleva a la sostenibilidad, fuente principal de competitividad. La biocenosis hace la mayor parte del trabajo.

- Con la muerte de la biocenosis, el agricultor convencional queda preso de costosos insumos externos para alimentar las plantas y para eliminar las plagas y enfermedades. Se convierte en esclavo del crédito bancario para comprar los agroquímicos, queda preso de inversiones para labranza mecanizada de los suelos y para riego que en agricultura orgánica son innecesarias, o en todo caso menores. Las cosechas de la agricultura convencional muchas veces no compensan los costos de producción. El agricultor trabaja para los bancos y para los vendedores de venenos. En cambio, la agricultura orgánica se basa en insumos internos de la finca de muy bajo costo. Las necesidades de crédito bancario caen. El agricultor orgánico se vuelve autárquico, auto suficiente, casi todos los insumos que necesita los sabe fabricar y los encuentra en su propia finca. Si conoce las tecnologías de punta, no tendrá que comprar insumos orgánicos a otros.

- El agricultor convencional, sin conocimiento de cómo funciona el agroecosistema, queda preso de la asesoría del almacén de agroquímicos. Cae en una agricultura de monocultivo simplificada, contaminante y no productiva, basada en el consejo del vendedor “si aparece esto aplique esto, si aquello, aquello” y muchas veces aplica, por si acaso, mucho más de lo aconsejado. Ello trae resultados terribles para su bolsillo y para la vida del suelo. Ha perdido la cultura agrícola de sus antepasados que conociendo los secretos de la naturaleza, de la botánica, del suelo, sabían trabajar sin venenos.

- En cambio el agricultor orgánico trabaja con sus propios saberes de biología (como los explicados) que el otro no conoce. Se libera de los consejos del almacén agroquímico que ya no visita y de paquetes tecnológicos simplificados que arruinan la vida. Su atención se centra en la vida del suelo y en las necesidades de alimento del suelo. Saca consejo de su constante observación del agroecosistema de su finca, motivado por su educación y nueva cultura al haber sido inducido por un maestro idóneo a autoeducarse en los anteriores principios esenciales de agricultura ecológica. En esta agricultura quien verdaderamente se cultiva es el propio agricultor, es el cambio interior de la persona y de sus valores, el que transforma la finca de la muerte hacia la vida. Quien mejor cultiva la tierra es el hombre culto. El que se ha cultivado a sí mismo.

- El agricultor ecológico del medio tropical, conoce los cultivos más apropiados para el ecosistema tropical. Los que producen mayor fotosíntesis, empleo, riqueza, seguridad alimentaria para el país (con alimentos sanos), sin desatender posibilidades de generar divisas y riqueza exportando productos orgánicos a E.U, Canadá, Europa y Asia. No se limita a copiar e instalar en su finca cultivos y especies de plantas o de animales no apropiados para el medio tropical, derivados de los ecosistemas templados de E.U o Europa y menos instalarlos como monocultivos. Valora la posibilidad de producción de frutas y verduras acordes al medio tropical, de cultivos permanentes y otros renglones de carácter eminentemente tropical. Valora la posibilidad de los maderables y del desarrollo de las industrias de las maderas y de las fibras, vocación primordial del ecosistema tropical.



- La agricultura ecológica se ancla en los principios de biología expuestos para la sanidad del agroecosistema, el cuidado de la biocenosis y la limpieza de las aguas y el aire. Se ancla especialmente en el principio ético de suministrar verdaderos alimentos nutritivos a los consumidores y no productos tóxicos, como también en la salud de los trabajadores de la finca. Se fundamenta en el hecho de que la diversidad de la finca asegura múltiples alimentos de origen vegetal y animal en el predio (mucho comida), o sea la seguridad alimentaria de la familia del productor y sus trabajadores, como la seguridad alimentaria de la gente a donde van los excedentes y la del mismo país, que no dependerá de suministros inciertos de semillas o de alimentos en manos de multinacionales monopólicas. Antepone esos principios éticos a la noción de la simple rentabilidad y ganancia, que en todo caso disfruta al entrar en una agricultura de mínimos costos de producción y de alta productividad, por las razones anotadas.

- La agricultura ecológica se ancla en el rechazo a las semillas o animales manipulados genéticamente o transgénicos, por el grave riesgo que implican para la salud humana y animal y para los ecosistemas. No se ancla simplemente en evitar la compra de agroquímicos costosos por razones de buena rentabilidad, sino en razones muy profundas de rechazo a los mismos para evitar la muerte defendiendo la vida.

- La agricultura ecológica se basa en la trascendencia y en la armonía de la Sociedad y de sus alimentos. Posibilitar la evolución para que los microorganismos se transformen en plantas, las plantas en animales, los animales en hombres y los hombres en Dioses.

- La agricultura ecológica toma muy en cuenta las advertencias de Abraham Lincoln: “Destruyan las ciudades y conserven los campos y las ciudades resurgirán. Destruyan los campos y conserven las ciudades y estas sucumbirán” La agricultura ecológica lucha por conservar y mejorar los agroecosistemas. Al volver a generar riqueza, empleo y bienestar en ellos, los ecosistemas como la Selva Amazónica y los páramos no serán destruidos por una colonización avasalladora, que no encuentra empleo y medios de vida.

### **Tecnologías de punta en Agricultura Orgánica.**

En armonía con los principios anteriores el IICA AC Colombia, transmite a los agricultores tecnologías de punta poderosas. Lo hace en los cursos de educación del IICA en Agricultura Orgánica, tel 2207000. Las destacamos, señalando que se trata de tecnologías de alta fundamentación científica, llevadas a la mayor facilidad de aplicación por cualquier productor: Varias de esas tecnologías son fruto del impagable trabajo de dos décadas de investigación del científico colombiano, doctor Carlos Ramírez Caro. El detalle de las tecnologías se encuentra en su libro “Agriculturas alternativas para la vida”

#### **Activadores de la Vida del Suelo**

##### **\* El caldo microbiano de rizosfera de finca.**

Destacamos el uso de un activador muy potente y económico de la vida del suelo. Es el caldo microbiano de rizosfera de finca, obtenido de la rizosfera de tres plantas muy especiales por la cantidad y calidad de los microorganismos localizados en su rizosfera. Las plantas son limonaria, ortiga, borraja, frecuentes en la geografía colombiana. El investigador y diseñador de la tecnología es el científico Carlos Ramírez, profesor de los cursos de agricultura orgánica del



IICA. Llegó a esta tecnología después de 19 años de investigación en los que analizó más de 700 plantas de la flora colombiana. La tecnología se basa en lo siguiente:

En la rizosfera (raíces) de cualquier planta que habite un suelo vivo, se localiza la mayor cantidad de microorganismos en simbiosis con la raíz. Pero, los microorganismos amigos de la planta, frecuentemente no son colaborativos para otras plantas de especies diferentes. El objeto de la investigación fue llegar a las plantas, que tienen la característica de que sus microorganismos en simbiosis son benéficos para la mayoría de cultivos.

Cualquier agricultor puede fácilmente preparar este caldo microbiano a partir de cualquiera de esas tres plantas. Si lo prefiere, puede comprar la semilla del caldo de microorganismos, a un costo mínimo. La semilla le durará toda la vida, siempre y cuando alimente los microorganismos con insumos económicos de su finca. Al agregar agua limpia a la semilla adquirida, un poco de melaza, yogurt y harina de leguminosas, en una semana duplica el volumen del caldo. En pocos días tendrá una caneca de 55 galones de caldo microbiano. Al agregar a otra caneca 5 galones del caldo y 50 galones de agua limpia, obtendrá la cantidad para poblar con microorganismos una fanegada de tierra (6.400 m<sup>2</sup>). Como se comprende es una tecnología en extremo potente y barata, para activar la vida del suelo.

#### **Formas de compostación**

##### **\* Pilas avícolas**

– compost de alta calidad – control de insectos – alimento gratuito para gallinas.

La pila avícola es una forma fácil de obtener compost de alta diversidad de nutrientes. Dependiendo del ambiente y de los insumos, puede estar lista para usar en 8 semanas. El campesino la fabrica, dedicando solo 15 minutos al día durante la primera semana, luego la deja reposar sin intervenir, salvo para agregar caldo microbiano en caso de que se seque demasiado, después de 7 semanas el compost está listo para aplicarlo a los cultivos. La pila tiene 1 mt.<sup>2</sup> de área y una altura final de 1.5 mts. La pila atrae a muchos insectos de la finca, que facilitan la sanidad de la ella. Cuando la pila está lista, las gallinas consumen los insectos y larvas acumulados en la pila. La pila se construye con materiales vegetales, estiércol, polvos de rocas, cal, cenizas, caldo microbiano y lombrices, teniendo presente la diversidad de materiales. Es en extremo económica y fácil de hacer. Cinco pilas avícolas atienden las necesidades de compost de una fanegada, al inicio de las siembras, teniendo presente que el terreno recibe también otras fuentes de compost y de materia orgánica.

##### **\* Compost de bosque - Compost de alta calidad rico en hongos**

Aprovecha la necromasa obtenida en las áreas boscosas de la finca

#### **Abonos orgánicos fermentados**

**\* Abono bocashi** – Compost de alta calidad para la vida del suelo. Fabricado a partir de insumos de la finca, a muy bajo costo.

**\* Compost de pulpa de café**





## **Lombricompuestos**

### **\* Canastillas lombriceras**

Compost de alta calidad a partir de residuos orgánicos de vegetales.

Es una forma muy eficiente y económica de obtener compost de calidad o semillas de lombrices para alimentar peces, o ambos. Con canastillas plásticas de deshecho, se construye una columna de tres o cuatro canastillas. En esa columna trabajan las lombrices descomponiendo los residuos vegetales. Las lombrices van consumiendo el material, subiendo desde el primer piso. Cuando ya no existen lombrices en el primer piso, el abono está listo para usar. Entonces se saca la canastilla y se agrega otra con material vegetal en el piso superior. Las lombrices trabajan permanentemente.

## **Caldos Nutritivos y caldos ricos en minerales**

### **\* Fermentado de abono vacuno**

Sopa con alta riqueza de micronutrientes y hormonas naturales para el crecimiento de las raíces de las plantas y sus tallos. También las protegen del ataque de insectos. Se fabrica en un proceso anaerobio con la mezcla de media caneca de estiércol y media de agua y un poco de caldo microbiano. Cinco galones del fermentado diluidos en cincuenta de agua atienden las necesidades de una fanegada, 6.400 mts.<sup>2</sup>.

### **\* Bioabono de Pradera**

Abono con base en estiércol y calfos

### **\* Caldo super cuatro**

Sopa con alta riqueza de micronutrientes, para los microorganismos del suelo y las plantas. Diseñada por el doctor Jairo Restrepo.

### **\* Caldo sulfocálsico**

Sopa con alta riqueza de micronutrientes, para los microorganismos del suelo y las plantas.

### **\* Caldo Bordelés**

\* Caldo Visosa, Diseñada por el doctor Jairo Restrepo.

\* Caldos preparados a base de Zinc, Diseñada por el doctor Jairo Restrepo.

\* Caldos preparados a base harina integral de rocas, Diseñada por el dr Jairo Restrepo.

\* Acido Piroleñoso - Vinagre de madera.

## **Fuentes de Nitrógeno Natural y de Minerales**

### **\* Harinas de hueso, de pescado**

## **Fuentes de Fitomasa para cortar y proveer Materia Orgánica**

### **\* Agricultura de sol y de "malezas"**

Sistema de agricultura que aprovecha la capacidad de las "malezas" para reciclar los micronutrientes del suelo, generar abundante biomasa por fotosíntesis de la luz del sol, dirigida a



la nutrición de la vida del suelo y de los cultivos, para generar humedad permanente y oxigenación de los suelos y para satisfacer las necesidades alimenticias de los insectos, preservando a los cultivos de sus ataques.

**\* Cocteles de Abonos Verdes**

Siembra simultánea en el mismo terreno de muchas semillas de plantas leguminosas y de algunas gramíneas, para obtener en dos meses fitomasa, con los mismos propósitos de la agricultura de sol y de “malezas”

**Sistemas Multiestrata (agricultura vertical)**

**\* Sistema Agroforestal**

**\* Sistema Silvo pastoril**

**\* Bancos de Proteína para la alimentación de los animales**

**Alelopatía**

**\* Conocimiento de las atracciones y rechazos entre los vegetales, para fines prácticos**

**Preparados Para prevenir plagas o para controlar ataques coyunturales.**

**\* Purines e Hidrolatos**

Aprovechando que las plantas contienen en sus hojas, flores o frutos metabolitos secundarios, sustancias químicas naturales con propiedades para el control de hongos o de insectos, se dispone del conocimiento de una amplia variedad de extractos, fáciles de fabricar, para la protección de los cultivos, la prevención o el control de la aparición de enfermedades y plagas.

**\* Trampas para moscas y otros insectos voladores, que atacan los frutales**

Fácil manera de atraer por colores y olores a las moscas, capturándolas en botellas, previniendo así el ataque a los frutales

**Otras tecnologías**

**\* Manejo del estiércol**

**\* Manejo del calendario lunar para la agricultura**

**La falsa agricultura orgánica**

Las tecnologías anteriores se fundamentan en los principios científicos de la biología y exigen una cuidadosa atención a la calidad de los insumos utilizados. Por ejemplo, si para multiplicar la semilla de caldo microbiano se utiliza agua con residuos de agroquímicos, se producirá la muerte del caldo, arruinando la tecnología. En otro ejemplo, si se lleva al suelo compost de gallinaza o de otros animales, pero el excremento de esos animales procede de aves enfermas que están consumiendo drogas, antibióticos, hormonas o concentrados con presencia de residuos agrotóxicos o contaminación con formol, práctica frecuente en la avicultura, etc., se producirá una enorme mortandad en la vida del suelo en donde se aplique el compost o la presencia de microorganismos patógenos indeseables en el suelo.



El desconocimiento de los agricultores supuestamente orgánicos de las leyes de la biología natural, no les permite comprender la sana aplicación de las tecnologías disponibles, llegando a resultados contrarios a los fines que pretendían obtener. En otro ejemplo, el caldo super cuatro debe prepararse en una caneca en una secuencia de cuatro semanas. En cada semana se agrega uno de los cuatro elementos básicos del caldo.

Hemos encontrado personas que para ganar tiempo procesan por aparte los cuatro elementos en cuatro canecas en la misma semana y mezclan al final las canecas, con un resultado perverso para la vida del suelo y un desconocimiento garrafal de la biología. Son personas acostumbradas a la simplificación de la agricultura convencional con poca capacidad para el análisis y la comprensión de cómo funciona la vida. El resultado es el deprestigio de la agricultura orgánica, no por el poder que ella tiene, sino porque lo que se aplica es falsa agricultura orgánica carente de educación.

### **Algunas experiencias y competitividad de la agricultura orgánica**

Cuando se trata de la vida, el conocimiento siempre será ilimitado e incompleto, habrá un universo por investigar. Con todo, hoy existe el conocimiento necesario y suficiente para causar una gran revolución agrícola en dirección de la sostenibilidad y competitividad. La falsa agricultura orgánica frena tal revolución y detiene el interés del Estado para apoyarla. La educación superior imbuida de revolución verde y los funcionarios públicos formados en ella, ponen poco interés en la agricultura orgánica.

El poder comercial de los agroquímicos y su interrelación con instituciones que se lucran con la venta agroquímica, contribuye a frenar el desarrollo de la agricultura natural. Pero, por fuerza de la gravedad, la agricultura orgánica será el futuro de la humanidad. En el Estado de Espiritu Santo en Brasil, miles de fincas orgánicas han reducido los costos de producción en un 70%, mientras las cosechas aumentaron 100%. En Sylvania, Cundinamarca, se vienen dando los mismos resultados según la Umata del municipio. Por esa razón, un 30% de las fincas agrícolas del municipio – no incluye las fincas ganaderas, han adoptado en el año 2000 la agricultura orgánica. Similar cosa ocurre en el Quindío en fincas que practican verdadera agricultura orgánica. Y los mismos resultados son reportados al IICA en octubre 2000 por alumnos que reconvirtieron su sistema productivo después de pasar por nuestros cursos en marzo 2000.

