

Otras formas de Hacer Agricultura...



Agriculturas para la Vida!

Cartilla para el desdoble de la segunda sesión de escuela de Formación Campesina

En el marco del proyecto:
Mejoramiento de la soberanía alimentaria
para 100 familias de los municipios:
Cumbre, Yumbo, Dagua y Restrepo.

CUMBRE agraria
CAMPESINA, ÉTNICA Y POPULAR



PRESENTACIÓN

Esta cartilla es una herramienta que busca facilitar el desarrollo de las actividades realizadas en la II escuela de Formación Campesina denominada, "Otras Formas de hacer Agricultura", en la búsqueda incesante de brindar instrumentos teórico prácticos, que permita a las campesinas y campesinos romper con la dependencia del paquete tecnológico impuesto por el modelo de agricultura de las transnacionales desarrollados por la mal llamada Revolución Verde.

Es, en ese sentido, que las herramientas aquí presentadas buscan fortalecer el rescate de la cultura sobre tierra que durante milenios se ha practicado por la humanidad y que ha buscado tener en el centro de importancia la defensa de la vida de todos los seres vivos existentes, es decir una agricultura que se haga en armonía con la naturaleza, que permita fortalecer el tejido social agrario en la búsqueda de otros mundos posibles.

En ese orden de ideas, se aborda en primera medida la Historia de la Lucha Agraria, que nos permite ubicarnos en qué escenario se encuentra el campesinado en la actualidad, cuáles son sus retos y sus reivindicaciones más sentidas durante los largos años de existencia, en segunda medida se presentan los planteamientos teóricos que buscan darle un fundamento práctico y real a la aplicación de herramientas de la agricultura, es decir, se aborda el tema de los principios bases para el desarrollo de una propuesta de agricultura viable en el campo, pero que además permita avanzar hacia la transformación de las relaciones entre los seres humanos y con la naturaleza; además se aporta conceptos básicos para entender aspectos fundamentales a tener en cuenta al momento de desarrollar una actividad agrícola, es por eso que se aborda el tema de los suelos, su composición, tratando de entender la importancia de la Materia Orgánica, la Microbiología y los Minerales lo que comúnmente se conoce como las 3M, así como también, la importancia del sol como fuente principal de energía, la sombra como elemento fundamental para la protección de los suelos que son los que soportan la vida (3S) que beneficia a los seres humanos dándonos el alimento.

Por último, se presentan herramientas prácticas para que las campesinas y los campesinos encuentren una guía que les permita desarrollar sus abonos y fertilizantes que vayan en sintonía de nutrir al suelo y a las plantas, que nos permita tener alimento sano accesible para todas y todos.

En conclusión, buscamos que no sea una simple cartilla para buscar las recetas, si no que sea un instrumento introductorio que permita darle un nuevo enfoque a la actividad campesina en la búsqueda de hacer una Agricultura para la Vida.

Equipo de Trabajo Proceso Campesino del Occidente del Valle del Cauca

Historia de la Lucha



Agraria

EL MOVIMIENTO CAMPESINO Y LA REFORMA AGRARIA

Los conflictos agrarios de los años veinte tuvieron orígenes muy diversos, ya que iban desde las reiteradas reclamaciones de los indígenas en defensa de sus resguardos y las viejas peleas de los colonos con los propietarios de las parcelas que ocupaban, hasta las demandas de los arrendatarios por modernizar las relaciones contractuales con los dueños de la tierra y las de los trabajadores de la zona bananera de Santa Marta por mejores condiciones de trabajo.

No todos estos conflictos hicieron tránsito hacia la década del treinta, ni el levantamiento campesino superó ciertos núcleos regionales para lanzarse como un verdadero movimiento nacional.

No obstante, en las regiones donde se desarrollaron, las movilizaciones alcanzaron las características de una verdadera explosión social a comienzos de los años treinta y, ante todo, lograron articularse con los nuevos movimientos políticos, lo que amplificó considerablemente el impacto de sus luchas. El epicentro de los conflictos fue la zona cafetera de Cundinamarca y Tolima. En efecto, si se mide tomando como punto de referencia los sindicatos agrarios reconocidos, estos dos departamentos concentraron 75 de las 153 agremiaciones campesinas que habían obtenido personería jurídica hasta 1939... Allí se había desarrollado desde fines del siglo XIX una economía cafetera de hacienda. Como en unidades similares en el resto del país, la fuerza de trabajo permanente de las haciendas estaba constituida por arrendatarios que, a cambio de una parcela de pan coger, tenían la obligación de trabajar una parte de su tiempo en los cafetales del dueño de la propiedad o conseguir a alguien que lo hiciera; por estos trabajos eran remunerados generalmente con la mitad del jornal ordinario, lo cual indica que una parte de la renta por el usufructo de las parcelas la debían pagar con trabajo en la hacienda.



En la década del treinta, los

Historia de la I

conflictos agrarios en la región siguieron dos patrones diferentes:

1. En aquellas zonas donde los títulos de propiedad estaban firmemente arraigados (Tequendama, por ejemplo), las demandas de los campesinos se orientaron a mejorar las condiciones del contrato de arrendamiento, siguiendo una línea trazada por los primeros movimientos que surgieron en Cundinamarca y Tolima a mediados de los años veinte. La exigencia fundamental era la posibilidad de sembrar café en las parcelas cultivadas por ellos, a lo cual se unía obviamente la petición de libertad de venta de los productos y su libre movilidad dentro de la hacienda, el pago de las mejoras y el cambio de la obligación de trabajar en la hacienda por una renta en dinero o en especie. Aunque las demandas estaban lejos de ser radicales, equivalían a exigir el desmantelamiento de la hacienda precapitalista, ya que se buscaba sustituir la relación mixta de arrendamiento y trabajo por una relación pura de arrendamiento de la tierra.

2. En otras zonas (Sumapaz, por ejemplo), donde los títulos de propiedad provenían de adjudicaciones más recientes (segunda mitad del siglo XIX) y donde la evidencia de expansión de la hacienda a costa de tierras del Estado era evidente, la lucha alcanzó mayor grado de radicalismo, ya que los campesinos se declararon colonos de tierras baldías, es decir, desconocieron la propiedad de la tierra.

Tanto en uno como en otro caso, es evidente que los campesinos reclamaban el derecho a su independencia, ya fuese en calidad de pequeños arrendatarios o de propietarios, lo que deja ver el fortalecimiento de la economía parcelaria que venía teniendo lugar en esta región del país. El fortalecimiento se reflejaba en la creciente importancia de la producción de café en pequeña escala en estos departamentos, que ya venía avanzando con ímpetu desde los años veinte y que se acentuó en la década del treinta.

Lucha Agraria

Los movimientos agrarios de Cundinamarca y Tolima lograron articularse además a los nuevos movimientos políticos nacidos en el país desde los años veinte. El Partido Comunista¹, la UNIR² de Jorge Eliécer Gaitán y el Partido Liberal participaron activamente en las movilizaciones campesinas de estos departamentos, dándoles así una dimensión nacional a los conflictos regionales. En otras zonas del país, los movimientos agrarios no sólo tuvieron menores dimensiones sino que, además, no lograron la articulación política necesaria para darle un mayor alcance al conflicto.

La respuesta del régimen liberal fue emprender una reforma agraria limitada, con una compensación adecuada para los dueños de la tierra.

1 El Partido Socialista Revolucionario (PSR) fue el primer partido político marxista estable de la historia de Colombia. Fue fundado en 1926 durante la realización del III Congreso Obrero, con amplia ascendencia en los obreros de la Confederación Obrera Nacional, así como en ligas campesinas, de inquilinos e indígenas.

En 1927 se realizó su I Convención Nacional en La Dorada, siendo apresado por la policía toda su dirección nacional, que terminó sesionando en la cárcel de dicho municipio.

Entre sus militantes ilustres estuvieron María Cano, Tomás Uribe Márquez, Ignacio Torres Giraldo, Gilberto Vieira White, y José Gonzalo Sánchez.

El fracaso de la Huelga de las Bananeras en el Magdalena, en 1928, (véase masacre de las bananeras), sumió al PSR en una honda crisis que conllevó a su división práctica.

El 17 de julio de 1930, el pleno ampliado de su Comité Central lo renombra como Partido Comunista de Colombia, sección de la Internacional Comunista, iniciando una campaña de "bolchevización", de la que saldrán marginados de las filas partidarias María Cano y Tomás Uribe Márquez.

2 Unión Nacional de Izquierda Revolucionaria (UNIR), fue fundada por Jorge Eliécer Gaitán y otros liberales de izquierda en 1933, en defensa de los sectores populares. Apoyó e impulsó la lucha por la tierra emprendida por colonos y arrendatarios del Sumapaz. Divulgó ampliamente los derechos contemplados en la legislación agraria, denunció los atropellos cometidos contra los campesinos por las autoridades en complicidad con los hacendados, prestó asesoría jurídica para demostrar la ilegalidad de los títulos de los hacendados. La idea de este proyecto político era, en una primera etapa, establecer la democracia económica -luego de una intensa campaña de educación y de elevar el nivel de vida de los trabajadores-, como fundamento de la democracia política.

El Banco Agrícola Hipotecario y los gobiernos departamentales (Cundinamarca en particular) y nacional compraban la tierra a los dueños y la parcelaban, vendiéndola a crédito a los antiguos arrendatarios. Los propietarios colaboraron en muchos casos, ya que el proceso permitía una salida a los conflictos enajenando la tierra a precios comerciales, e incluso hacía posible conservar



una propiedad más reducida, la cual podía contar con la fuerza de trabajo que suministraban los núcleos campesinos creados por el proceso de parcelación. Más aún, muchos propietarios alejados de las zonas de conflicto utilizaron el mecanismo para parcelar sus propiedades y obtener así un capital líquido para invertir en otros sectores de la economía.



Desde fines del gobierno de Olaya Herrera comenzó además a discutirse el contenido de una reforma de carácter legal. La reforma agraria se materializó finalmente en la Ley 200 de 1936, que estableció como eje fundamental la función social de la tierra, es decir, la tierra poseída debería ser productiva, para lo cual se daba un plazo para que los poseedores hicieran efectiva dicha ley, en caso contrario retornaba la propiedad al Estado para hacer realidad dicha reforma agraria; esto permitió abrir la puerta para que los arrendatarios y aparceros pasados 5 años pudieran reclamar la tierra o reclamar el pago por las mejoras que en ella hubiesen hecho. Lo que hicieron la mayoría de los propietarios fue expulsar a los arrendatarios y aparceros de la tierra y administrar ellos mismos sus propiedades. El movimiento campesino había comenzado a perder vigor aun antes de la expedición de la Ley 200.

En este contexto, la contraofensiva de los propietarios a través de la SAC y la APEN, y la presión



simultánea de la Federación Nacional de Cafeteros, lograron imponer lo que Arturo Gómez Jaramillo, gerente de la Federación años más tarde, denominó la "contrarreforma agraria", es decir, la Ley 100 de 1944. La nueva ley declaró de utilidad pública los contratos de aparcería, garantizando a los propietarios el tipo de beneficios que habían quedado en entredicho en 1936: la prohibición de cultivos permanentes, restricción de las siembras en las parcelas a productos de pan coger, y un procedimiento rápido y expedito para liquidar las mejoras que permitiera al dueño la desocupación inme-

Historia de la

diata de las parcelas. El movimiento campesino había sido derrotado, pues la ley protegió uno de los derechos contra los cuales habían reclamado con tanta insistencia: el derecho a cultivos de tardío rendimiento.

En Cundinamarca y Tolima el proceso de parcelaciones contribuyó decididamente, sin embargo, a fomentar la pequeña producción cafetera, aunque sin reducir el número de haciendas productoras del grano. Mas en general, los tímidos efectos de los movimientos campesinos y de la reforma agraria se articularon dentro de un proceso de desintegración de la agricultura tradicional que apenas se iniciaba.

En Crisis Mundial y Cambio Estructural (1929-1945)

Por: José Antonio Ocampo

LA VIOLENCIA

La violencia aguda desatada entre 1948 y 1957 también fue elemento desorganizador de la estructura agraria. Promovió una serie de trasposos y ajustes en las propiedades, muchos a la fuerza, que ayudaron a movilizar y concentrar aún más la propiedad. Y desarraigó buena parte de la fuerza de trabajo, deprimiendo los jornales y estimulando la migración a las ciudades. No obstante, en muchas regiones afectadas por la violencia, como la cafetera, la producción agrícola nunca bajó, al quedar en manos de mayordomos comprometidos con los bandos (Tobón, 1972, 40-54).

La violencia llevó la persecución a los miembros restantes de las ligas campesinas (así terminó el baluarte de Lomagrande en Montería, por ejemplo) y obligó a muchas comunidades a emigrar, armarse y defenderse de grupos que pretendían arrebatarles las tierras vestidos de la política partidista liberal y conservadora. La lucha fue tomando más y más importancia



Lucha Agraria

económica e ideológica y menos política como al principio: se convirtió en lucha de clases por el control de la tierra.

LA AUTODEFENSA

En varias partes surgieron agrupaciones campesinas de autodefensa, alimentadas por la ideología revolucionaria, que algunos llamaron "repúblicas independientes": Riochiquito, El Pato, Guayabero, Marquetalia, Sumapaz y Tequendama. Esta autodefensa se vino al suelo por la represión del Frente Nacional (ataques directos de las fuerzas armadas con tropas de contrainsurgencia y asesoría estadounidense), por engaños de militares que llevaron a los frentes campesinos a deponer las armas (Llanos de Tolima) y por programas desarrollistas del gobierno (acción cívico-militar, créditos de rehabilitación, acción comunal). De esa época quedó, no obstante, una rica experiencia de lucha popular.

EL BANDOLERISMO

En varias partes, y como reacción a los engaños anteriores, surgieron dirigentes campesinos espontáneos que el gobierno llamó "bandidos", como Dumar Aljure en los Llanos, Teófilo Rojas ("Chispas") en el Tolima, y Efraín González en Santander. Huérfanos de ideología, estos dirigentes no tuvieron otra guía revolucionaria que los discursos de Jorge Eliécer Gaitán. Aunque cometieron desafueros, no fueron criminales como otros herederos de la violencia —"Melco", "Zarpazo", o "Sangrenegra"— a quienes sólo impulsaba la venganza, el robo o las represalias.

LAS GUERRILLAS

En todo caso, la lucha por la tierra siguió en sitios donde ya había tradición de enfrentamientos de clase, como en Cunday y Villarrica (Tolima) y Montelíbano (Córdoba). Más tarde, al superarse esta etapa, esas fuerzas cuajaron en el movimiento guerrillero revolucionario que sigue vivo hasta hoy: el Ejército de Liberación Nacional (ELN), el Ejército Popular de Liberación (EPL) y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (Farc).

Estas guerrillas han incorporado a sus programas la conquista de la tierra por el campesinado trabajador, que ha respondido en consecuencia.

DESARROLLO CAPITALISTA

Todos estos datos indican como ha sido de fuerte el desarrollo capitalista en la agricultura colombiana, especialmente desde 1945, gracias a la tendencia a concentrar la propiedad, su papel descomponedor de la fuerza antigua de trabajo, y al empleo y control que hace de la técnica moderna (Kalmanovitz, 1974, 1,86; Mesa, 1972, 95, 10; Toro Agudelo, 1957).

Ya no es frecuente encontrar concertados a la antigua, aunque persista el uso de ese nombre para referirse a otros arreglos; por ejemplo, el del trabajador por contrato fijo, en Magangué que bien puede ser un tractorista o un ordeñador cobijado ya por prestaciones sociales reconocidas y contrato de trabajo. Y los términos arrendatario y aparcero van tomando sentidos muy distintos según las necesidades concretas del sistema capitalista.

LEY 135 DE 1961

Aún así, quedaba todavía otra situación pendiente que no podía dejar de inquietar a las burguesías, más que todo a la industrial, cuyo poder ha ido creciendo a la par con la expansión del capitalismo en este siglo a la sombra del imperialismo norteamericano: cómo, en efecto, crear un mercado interno, asegurando un mínimo de seguridad y orden tanto en la posesión agraria como en el crecimiento de las ciudades.

De esta inquietud provino la campaña para expedir la ley 135 de 1961 de "reforma social agraria", que creó el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (Incora). La ley agraria, aunque muy completa, al cabo de más de diez años no ha podido tampoco afectar las tendencias desatadas, en el fondo porque en realidad armoniza con ellas (Rojas y Camacho, 1974). Veamos sólo un aspecto del problema: el de la concentración de la propiedad. El censo agropecuario de 1960 había mostrado que el 10 por ciento de los propietarios tenía el 81 por ciento de las tierras, mientras que el 50 por ciento de ellos se quedaba con sólo





el 2,5 por ciento de la tierra restante. El censo de 1970 mostró que todavía el 10 por ciento de los propietarios seguía con el 80 por ciento de las tierras, y que el 50 por ciento de los propietarios todavía poseía el 2,5 por ciento de las mismas.

ANUC

Nació entonces la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos (Anuc), y se puso también a órdenes del ministerio de Agricultura mediante el decreto 755 de 1967. Un año más tarde había ya 600.000 campesinos registrados en 190 asociaciones locales (Ghilodés, 1974, 348-349; De Roux, 1974, 284-287). En su primer congreso realizado en Bogotá, entre el 7 y el 9 de julio de 1970, se aprobaron estatutos que fijan, como objetivo de la Asociación, "propender por la organización de los campesinos para que participen activa y decididamente en el desarrollo de la vida nacional". El resto del articulado limita decididamente la participación campesina a la ejecución de programas oficiales de desarrollo económico y social.

El movimiento se fue radicalizando: por una parte, actuaron sobre él diversos grupos revolucionarios que lo politizaron, se hizo un esfuerzo organiza-

tivo propio que llevó a una lucha abierta por la tierra; y se trascendió el marco local para articular un programa nacional por primera vez. Y por otra parte, aumentó la represión oficial mientras seguían la miseria rural y la morosidad de los organismos agrarios del Estado.

Llegó el momento en que los funcionarios no pudieron controlarlo más. A comienzos de 1970 ya se sintieron los primeros síntomas de distanciamiento, que culminaron en 1971 con la expedición de un Mandato campesino y una Plataforma ideológica, propios del movimiento, en la Villa del Rosario de Cúcuta (5 de Junio).

Tanto el Mandato como la plataforma proclamaron la autonomía del movimiento como de campesinos "asalariados, pobres y medios que luchan por una reforma agraria integral" y por diversas reivindicaciones, en busca de la unión de los sectores populares explotados y por la "liberación de nuestra patria de toda forma de dominación o coloniaje".

En:

Historia de la Cuestión Agraria.

Orlando Fals Borda



A group of people, including men and women of various ages, are gathered in a field. In the foreground, there is a large, tall pile of harvested crops, possibly corn or wheat. Several people are standing around the pile, some looking at it and others talking. In the background, there are palm trees and a small building. The overall scene suggests a community or agricultural event.

Agriculturas

para la Vida

AGRICULTURA SIN BIOCIDAS

Por Mario Mejía Gutiérrez
Junio de 2013

INTRODUCCIÓN.

La agricultura convencional ha dado en llamar “plagas y enfermedades” a algunos de sus comensales, casi todos ellos promovidos precisamente por la estructura de producción llamada monocultivo. Este tipo de estructura es defendido por la sociedad de tasa de ganancia con el argumento de máxima producción, no obstante sus necesarios costos. El monocultivo es la puerta de entrada a todos los problemas de la agricultura: tratarlos seres vivos como máquinas de producción, adoptar semillas drogadictas, matar los microorganismos del suelo con herbicidas, fungicidas y fertilizantes, eliminar el equilibrio entre poblaciones de residentes y comensales.

1. Postulados. Lakhovsky nos señala que todo ser emite, recibe y asimila energías, es decir, que los procesos de la vida consisten de una red bien tejida de energías sutiles, que nosotros alteramos con nuestro prurito de manipulación, de prepotencia.

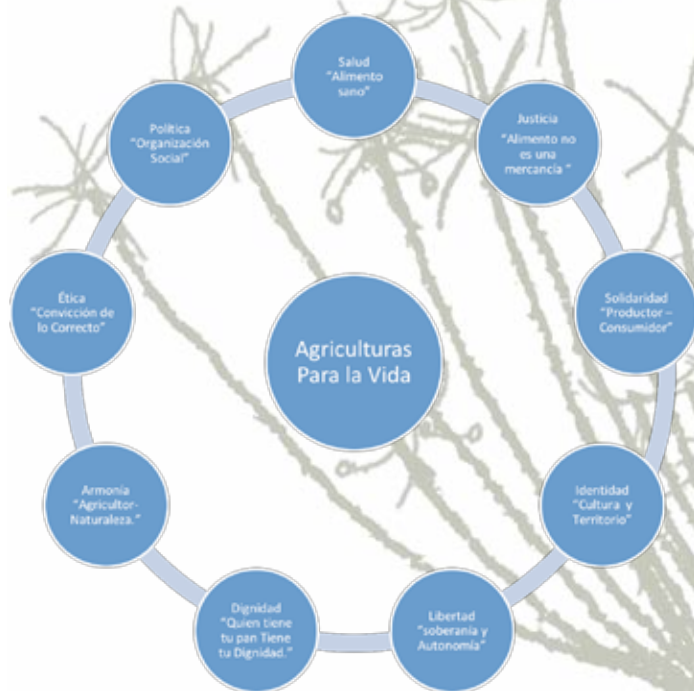
Fukuoka, desde la filosofía mahayana, Roger y Schumacher desde la cristiana, Okada desde la Iglesia Mesiánica, plantean agricultura natural; dejar actuar a la Naturaleza, la cual sabe más que nosotros. Personas displicentes de estas doctrinas las caricaturizan como agriculturas de abandono; al contrario, se trata de actitudes diligentes hacia escuchar los mensajes de la Naturaleza, hacerse parte de ella, con humildad.

El teólogo católico Raimon Pannikar enfatiza la unidad ecología – espiritualidad, a la vez que rescatar el sentido femenino de la vida. La relación humana con la Naturaleza es una relación de respeto, de veneración, de agradecimiento, de convicción, de interioridad, antagónica con la misión de dominación que inventó el Génesis judío, y,

desde luego, contradictoria de la sociedad de la tasa de ganancia. Llegar a este antagonismo implica una transformación interior, donde se cumple el aforismo de Mojica: “Si no

Agriculturas

cambiás vos, no cambia nada”. La unidad ecología – espiritualidad promueve el trabajo manual agrícola como gozo, terapia, condición de vida (cultura andina) antagónicamente con la idea de



bajeza (cultura aristotélica), o castigo (cultura judeocristiana).

Obtener alimento sano como base de salud implica distanciarse del concepto de alimento como mercancía; ofrecer productos sanos a precios que compitan con los de alimentos envenenados; promover las seguridades alimentaria y de insumos en finca; capacitarse, crecer intelectualmente, para llevar a la práctica los postulados de Chaboussou, Kervran, Howard, Callahan, Lowenfells y Lewis, Lipton, y demás paradigmas de las agriculturas alternativas, materia que hemos tratado de divulgar en numerosos artículos, libros, talleres y charlas.

2. Diversidad. Agriculturas en diversidad son exactamente lo opuesto a monocultivos. Por lo tanto, agriculturas en biodiversidad son la mejor opción de crear modelos de producción equilibrados, es decir, donde las poblaciones de insectos y de microorganismos convivan armoniosamente con la actividad agrícola, a salvo de los desequilibrantes biocidas.



para la Vida

Agriculturas en biodiversidad conviven con arvenses (ej. "agricultura de sol y malezas"). Se construyen mediante asociaciones, rotaciones, barbechos, cultivos trampa, modelos arbóreos, multiestrata, y demás compatibilidades con los objetivos de salud con base en alimento sano, autonomías alimentaria y de insumos en finca.

Los principios de alelopatía y sinergias, es decir, de asociaciones, promueven equilibrio en todo tipo de huertos, tanto de hortalizas como de sistemas arbóreos, cuyo colmo aparece definido en los conceptos de selva humanizada y huerto de maloca, multiestratos, biodiversos.

Un manual orientador en el caso de la producción de hortalizas podría ser el del Agrónomo Sr. Jaime Mejía Caicedo, Manual de alelopatía básica y productos botánicos, 1995.

Para casos de emergencia, podrían ser vitales textos como el de Gaby Stoll Protección natural de cultivos, 1989, tratado de medicaciones herbarias para agricultura, mediante alelopatías. En últimas, preferir sustancias naturales frente a las de síntesis.

El concepto de biodiversidad no es exclusivo de la parte aérea de los seres, implica también el ámbito radicular, el suelo. A este respecto, resulta de obligada lectura el libro de Lowenfells y Lewis Teaming with microbes: the organic gardener's guide to the soil web, 2010, del cual hemos propagado resúmenes y conceptos, especialmente en nuestro libro Energías sutiles, 2012, y charlas varias.

3. Sanidad. La nutrición de un ser finalmente se resuelve en energías sutiles inherentes a los procesos de alimentación y relaciones con el entorno, en últimas, para las plantas y animales, también salud con base en alimento sano: básicos al respecto los postulados de Chaboussou, Howard, Callahan, Kervran, Coccanouer, Henzel, Lowenfells.

Vehículo de la nutrición vegetal el abono orgánico: Howard, Lowenfells.

Abonos silícicos: el silicio como el principal nutriente que las plantas toman del suelo, y que confiere estructura y resistencia a la penetración

del tubo germinativo de las esporas de microorganismos. Especial aplicación al caso de las royas, y ejemplo clásico del postulado de Kervran, la transmutación del silicio a otros nutrientes.

Abonos paramagnéticos, de acuerdo con el postulado de Callahan: cosechas sanas y abundantes se dan en suelos paramagnéticos. El paramagnetismo es la fuerza secreta del crecimiento.

Mediante el postulado de Chaboussou sabemos que las plantas presentan momentos de fragilidad ante comensales: la germinación y la preflorescencia. Son los momentos de proteólisis donde la planta necesita el apoyo de elementos menores. Si el complejo enzimático de un ser vivo funciona correctamente, ese ser tiende a estar sano.

En casos de emergencia acudir a Entomopatógenos parasitoides.

El postulado de Henzel indica que el suelo es resultado de meteorización de rocas; por lo tanto abonos orgánicos enriquecidos con polvos de rocas.

Síntesis: compostaje de abonos orgánicos, silícicos, paramagnéticos, ricos en elementos menores (estos obtenibles mediante compostos de plantas acuáticas).

El postulado de Lowenfells señala que la nutrición natural en seres vivos está mediada por microorganismos; por lo tanto, compostaje en frío de abonos orgánicos.

Hacer de las micorrizas una práctica constante.

Las arvenses como acompañantes hospederas de poblaciones de comensales, y condición simpática a equilibrios: Coccanouer, Walters, Fukuoka. Por lo tanto, abstenerse de herbicidas, mantener cobertura de arvenses al suelo en modelos arbóreos, podar arvenses por fajas, podar arvenses sólo para facilitar labores cruciales como las de cosecha.

Desde luego, promoveremos sanidad en la medida de nuestra capacidad de diálogo con los seres compañeros de vida; conducta de la que es paradigma la cultura aymara, donde las yerbas lloran, cada semilla es miembro de la familia del campesino, y donde tú crías la chagra y la chagra te cría a ti¹, y donde todo es gozo porque se tiene de todo en la chagra.

¹ Ver de Grillo, Quiso, Rengifo y Valladolid Crianza andina de la chagra, PRATEC, Lima, Perú, 1994.



Callahan plantea la posibilidad de interferir el sistema de comunicaciones de los insectos mediante el conocimiento de la modulación (longitud de onda) portadora de las feromonas (aromas), e incluso patentó un artefacto electrónico al respecto.

En conclusión, la opción de envenenar el planeta con insecticidas es desafiada por la electrónica al servicio del alternativismo. La aplicación del postulado de Lakhovsky (todo ser emite, recibe y asimila energías) permitirá relaciones de equilibrio con los microorganismos, en la medida que progrese en Física cuántica.

4. Conclusión. Es posible la sanidad de los seres vivos mediante una adecuada nutrición, asociaciones (diversidad, cooperación), y buen corazón (espiritualidad).

HISTORIA DE LA AGRICULTURA

La Tierra es un planeta vivo; tiene agua, aire, rocas y las condiciones ideales para el pleno desarrollo de los seres vivos.

La interrelación entre estos tres elementos permite el fenómeno indescriptible y milagroso de la vida.

El lugar de la Tierra donde existe y se desarrolla la vida lo llamamos Biosfera.

La Biosfera envuelve todo el planeta; se extiende aproximadamente desde los 11.000 metros de profundidad en los océanos hasta los 9.000 metros de los picos

más altos de las montañas. En ella ocurren las tres actividades más importantes de la integración energética de la naturaleza: nutrición, reproducción, protección y otras funciones



Agriculturas

específicas de todos los organismos vivos.

Al inicio las tribus eran nómadas, seguían los caminos y los rastros de la caza, pero al descifrar las estaciones climáticas la sociedad consiguió volverse agricultora y cultivar la tierra para obtener sus alimentos. Sin embargo, debemos resaltar que la agricultura es un invento de la mujer; fue ella quien la creó y permitió su evolución. Mientras los hombres de las cavernas cazaban, sus mujeres buscaban otras alternativas y recolectaban semillas, frutas, raíces, hojas, etc., y por último sembraron y cosecharon. Esto mejoró la dieta y la digestión e hizo al hombre sedentario.

Aunque todos necesitamos alimentos y minerales, no se da importancia a la agricultura, de la misma forma que no se da importancia a la mujer, aun cuando todos tuvimos madre y no sobrevivimos sin alimentación y minerales.

Los científicos todavía no consiguen ponerse de acuerdo para definir lo que es el suelo y mucho menos para definir lo que es la salud y la fertilidad de la tierra. El suelo que cultivamos es el resultado de miles de años de transformaciones de las rocas por el agua, el aire y los seres vivos como reserva de energía, para lograr los alimentos esenciales para una vida sana.



El científico ruso Vladimir Vernadsky (1863-1945) decía: La vida son minerales animados. Esto fue complementado por James Lovelock: El ambiente es el lugar que activa esta animación. Por lo tanto, los genes sin un medio no podrán expresar lo que son, y al mismo tiempo no podrán coevo-

Para la Vida

lucionar.

Ellos tenían razón. Lo que afirman es válido para nuestros principales alimentos: el agua necesita de sales minerales para "matar la sed", y el aire (oxígeno) solo puede entrar en nuestro organismo transportado por el hierro, otro mineral que está presente en la sangre (hemoglobina). Es muy común encontrar niños con anemia (falta de hierro) y que comen tierra. Muchas mujeres durante su embarazo tienen "antojos", o sea, constantemente tienen deseos de comer tierra, frutas raras, semillas, carne, pescado y platillos extraños, en función de las deficiencias y necesidades minerales que los fetos demandan para su normal desarrollo en el interior del vientre de su progenitora. Este fenómeno es una especie de memoria mineral genética que todos los seres vivos poseen; no hay que olvidar que por cada litro de sangre que circula en una mujer embarazada existen como mínimo nueve gramos de minerales. Por otro lado, cuando realizamos un esfuerzo quemamos energía y liberamos minerales con el sudor, y después de utilizarlos quedan impregnados en el cuerpo en forma de sal. Es muy común ver cómo las vacas y terneros en los establos lamen los brazos de los trabajadores cuando éstos llegan sudorosos después de largas jornadas de trabajo, pues los animales deficientes en minerales sienten la necesidad de suplir sus deficiencias.



No solo para producir alimentos es necesario el suelo. Todas las actividades de los seres vivos es-

tán sustentadas en la superficie del planeta. Es así como la materia prima energía, rocas y minerales – suple las necesidades de la humanidad. Los filósofos griegos creían que las piedras crecían lentamente, pues observaban que ellas eran cada vez más grandes. Las piedras no crecen; lo que sucede es que poco a poco están más expuestas debido a la erosión de su entorno, lo que las hace más visibles y ello da la impresión de que crecieran. Las piedras no crecen, pero muchas pueden surgir del interior de los volcanes a partir de las erupciones de los mismos.



HISTORIA DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS

Desde la más remota antigüedad, cuando el hombre inventó la agricultura, trató de explicarse la fertilidad de los suelos, y buscaba las respuestas principalmente en la religión. Surgieron luego teorías que predominaron durante



algún tiempo, sustituidas después por otras, que también fueron superadas.

Descifrar el enigma de las estaciones climáticas permitió la fijación del ser humano en la Tierra, para después transformarse en agricultor; entonces un nuevo enigma fue descubrir la fertilidad de la tierra para la producción de los alimentos.

Tras milenios se fueron acumulando conocimientos sobre el aumento de la fertilidad del suelo con el aporte de diferentes materiales fertilizantes, como resultado de las actividades practicadas por muchas generaciones de agricultores.

En la antigüedad el hombre nómada utilizaba el fuego para liberar sales minerales y limpiar los terrenos para la producción de alimentos, pero esa actividad no podía ser repetida porque se destruía la fertilidad del suelo. Entonces, el resultado fue el desarrollo de una agricultura itinerante para que la tierra pudiera recuperar la fertilidad.

El empleo de estiércoles en los suelos y la aplicación de diferentes residuos orgánicos para aumentar las cosechas de los cultivos son actividades milenarias. Por ejemplo, desde los tiempos de los imperios Maya, Inca y Romano ya se empleaban los abonos verdes; en Egipto la incorporación de la biomasa verde de las plantas era una actividad muy común para mejorar la fertilidad de los suelos. Por otro lado, también se conocía la acción fertilizante de las cenizas, las calizas y el yeso. Sin embargo, la esencia de estos métodos era desconocida, y existía un largo y difícil camino para intentar descubrir los secretos de la nutrición de las plantas.

Los filósofos griegos, al tratar de justificar la fertilidad de la tierra, solamente se basaron en conclusiones especulativas, y decían que para la vida de las plantas eran necesarios el fuego, la tierra, el aire y el agua; así, le correspondía a la alquimia sintetizar la energía necesaria para que estos elementos reaccionaran.

Los autores antiguos creían que de las "gorduras" del suelo dependía su fertilidad. Posteriormente, esta creencia tuvo su sustento en la teoría

del humus como nutrición de las plantas; y así continuó el dominio de la sabiduría popular en todos los cuadrantes del universo.

En 1563 el naturalista francés Palissy expuso sus opiniones

Agriculturas

sobre el papel de las sustancias minerales y el significado de los fertilizantes: que las sales son la base de la vida y el crecimiento de todos los cultivos y que el estiércol que se aplicaba al campo no tenía ninguna utilidad si no contenía sales que quedaran después de la descomposición de los restos orgánicos.

Aproximadamente cien años después, en 1656, los experimentos del químico inglés Glauber demostraron que agregar salitre al suelo tenía gran influencia en el aumento del rendimiento de las plantas. Con todo esto, los científicos del siglo xvii no pudieron validar estos resultados, ya que faltarían cien años más para descubrir el papel del nitrógeno en la vida de las plantas, lo que se reveló más tarde.

En 1753 Lomonósov manifestó ideas muy originales sobre la nutrición de las plantas: "La abundancia del desarrollo en los corpulentos árboles, los cuales crecieron las raíces sobre la arena árida, claramente manifiesta que las hojas gruesas absorben del aire sustancias 'gorduras' de carácter fertilizante". La relación entre la nutrición aérea y la radicular de las plantas fue mencionada por Lavoisier, quien en 1775 descubrió la presencia del nitrógeno en la atmósfera y escribió: "Las plantas extraen materiales indispensables para su organización del aire y agua que las rodea, y de forma general del reino mineral".

Debido a las exigencias prácticas de la agricultura se engendraron los primeros conocimientos en la esfera de la nutrición mineral radicular de las plantas.

El científico ruso Komov (1750-1792), en su libro sobre la agricultura, expone detalladamente la importancia de algunos cultivos agrícolas, habla de la necesidad de abonar la tierra "mala" y enfatiza que el papel del estiércol no solamente abonar sino también mejorar la conservación de la humedad del suelo y de la estructura edáfica del mismo.

I.I. Komov también señaló el importante papel que juega el calcario para aumentar los rendimientos de los cultivos agrícolas, lo cual fue muy próximo a las ideas de Bolotov (1738-1833), quien en su artículo "Referente a las sales de los estiér-



para la Vida

coles" señala que las sustancias nutritivas asimilables para las plantas se forman de los fertilizantes orgánicos.

El científico ruso Poshman (1792-1852) en su libro "Introducción para la preparación de fertilizantes químicos secos y húmedos, que sirven para fertilizar tierras labradas" planteó el papel de las "sustancias alcalino-salinas", o sea minerales, para la nutrición de las plantas.

Pavlov (1794-1840) consideró que abonar el suelo significaba hacerlo más fértil, mejorar sus propiedades físicas, eliminar la acidez o acelerar la descomposición de las sustancias orgánicas del suelo.

En el campo de la nutrición mineral, a finales del siglo xviii (1789) se formularon importantes opiniones por parte de Rukert, quien señaló que cada planta exige una composición especial del suelo en que mejor se desarrolla; también afirmó que algunas plantas agotan el campo durante el cultivo perenne sin descanso. Por otro lado, señalaba la posibilidad de eliminar ese agotamiento con la ayuda de fertilizantes, los cuales contenían de forma especial las sustancias que faltaban.

En Europa Occidental, a finales del siglo xviii, se propagó la teoría del humus en la nutrición de las plantas, presentada por el químico sueco Vallerius en 1761. Por esta teoría se reunieron conclusiones sobre la gran importancia del humus para la fertilidad del suelo, con las nociones erradas de que el humus era la única sustancia que podía servir de alimento para las plantas.

Como era difícil negar el papel de las cenizas vegetales en la nutrición de las plantas, Vallerius suponía que ellas contribuían para la solubilización del humus; lo que Vallerius consideraba erradamente como asimilado por las raíces.

En 1836, gracias a los trabajos científicos de Boussingault, se inició el estudio de los ciclos de las sustancias nutritivas en la agricultura y se determinó la acumulación del nitrógeno en el suelo por las leguminosas. Algo aplicado milenariamente por los Incas, Mayas y otras civilizaciones muy antiguas.

En oposición a la teoría del humus, Boussingault desarrolló la teoría de la nutrición nitrogenada

y señaló el papel primordial del nitrógeno en la agricultura; igualmente demostró que los cultivos de tréboles en rotación aumentaban considerablemente las cosechas. Planteó la hipótesis que las leguminosas fijaban el nitrógeno del aire y demostró que la cantidad de carbono en las cosechas no estaba relacionada con la cantidad de estiércol, y que la fuente principal de carbono para las plantas era el gas carbónico de la atmósfera.

El surgimiento, en 1840, del libro "Química aplicada a la agricultura y la fisiología", de Justus von Liebig, provocó un cambio radical en las opiniones sobre la nutrición de las plantas. Este libro hizo una crítica arrasadora a la teoría del humus, y en él se fomentó la teoría mineral de la nutrición de las plantas. Liebig explicó la causa del agotamiento de los suelos y propuso la teoría de la fertilización de los mismos para mantener su fertilidad. Esta teoría se fundamentó principalmente en la completa restitución de todas las sustancias minerales extraídas de los suelos.

Al demostrar que el agotamiento del suelo en diferentes elementos de nutrición transcurre de forma irregular, Liebig formuló la "Ley del Mínimo", según la cual "los rendimientos de las cosechas son proporcionales a la cantidad del elemento fertilizante asimilable que se encuentra en menor proporción en el suelo".

La comprensión de esta ley es directa: Si al cultivar maíz faltan nitrógeno o zinc, por mucho que se le aplique al suelo fósforo, potasio y otros elementos éstos no pueden aumentar la cosecha del grano. Sin embargo, este científico pasó a ser saboteado industrialmente por los intereses comerciales de las empresas que a cualquier costo buscaban vender en gran cantidad solamente los elementos necesarios, e ignoraban la importancia científica de los pequeños elementos no comercializables, que determinan la "Ley del Mínimo" de Liebig cuantitativamente.



Agriculturas



El comercio y la utilización intensiva de los fertilizantes industriales sintéticos provocaron un mayor distanciamiento en las relaciones entre los minerales más abundantes y restituidos y los minerales mínimos no restituidos, lo cual trajo como consecuencia gran disminución de cantidades de estos últimos y con ella influencia negativa sobre la vida en los suelos.

Desde entonces los impactos negativos de los fertilizantes sintéticos altamente solubles sobre los diferentes seres vivos en sus nichos pasaron a ser enmascarados por el constante aumento de las cantidades consumidas. Por lo tanto, la repercusión del impacto de toda esta situación recayó sobre la calidad de los cultivos y la naturaleza de los mismos.

Los alimentos de la agricultura industrial intensiva europea NO tienen paladar o gusto, aroma o perfume, durabilidad, densidad ni vitaminas, y como si fuera poco también están desmineralizados y algunos cargan "radicales libres" debido a su formación. La gravedad de esto es cada vez más evidente cuando el mundo occidental padece nuevas enfermedades, entre las cuales la más preocupante es la disminución del índice del coeficiente intelectual de las dos últimas generaciones.

Durante los últimos doscientos años la ciencia se esmeró en comprobar las ventajas del uso de fertilizantes químicos sintéticos, especialmente los nitrogenados.

Ahora, perpleja, la Universidad de Illinois ha constatado que la tecnología de los fertilizantes solubles sintéticos destruye el carbono orgánico del suelo,

disminuye la cosecha, impide el almacenamiento del agua y aumenta la concentración de CO₂ en la atmósfera, acelerando con ello el efecto invernadero.

Recientemente, en China se acaban de comprobar los efectos deletéreos o maléficos de la aplicación de fertilizantes industriales nitrogenados en la composición de los elementos de los granos del maíz. Los trabajos demuestran cómo el fertilizante nitrogenado afecta directamente ocho elementos (selenio, zinc, yodo, cromo, manganeso, potasio, hierro y calcio), los cuales en el estudio de los granos desaparecieron por completo.

Pero Liebig fue mucho más lejos y dio un carácter holístico a su "Ley del Mínimo" cuando, en carta al ministro británico Robert Peel, expone: "La causa del agotamiento del suelo debe buscarse en las costumbres y los hábitos de los habitantes de las ciudades; esto es, en la construcción de inodoros que no permiten la recolección y preservación de los excrementos líquidos y sólidos. Los mismos no regresan a los campos de la Gran Bretaña, sino que son arrastrados por los ríos para el mar: el equilibrio de la fertilidad del suelo se ve destruido por esta pérdida incesante y solo puede ser restaurado por un agregado equivalente. Si fuese posible hacer regresar a los campos de Escocia e Inglaterra todos los fosfatos que fueron tirados al mar en los últimos cincuenta años, las cosechas aumentarían hasta el doble de la cantidad de los años anteriores".

Lo que tal vez Liebig no imaginaba era el vínculo entre el nitrógeno, el fósforo y el potasio (NPK) y el arte militar. Después de su muerte estalló la guerra del guano (1876-1879) entre peruanos, bolivianos y chilenos, que fueron manipulados por los intereses europeos, que en realidad ya eran los dueños de los recursos minerales de esas regiones. Bolivia perdió por ese conflicto su salida al mar y gran parte de su territorio, rico en diversidad mineral; Lima fue invadida y su biblioteca, que guardaba valiosos vestigios Incas, fue quemada.

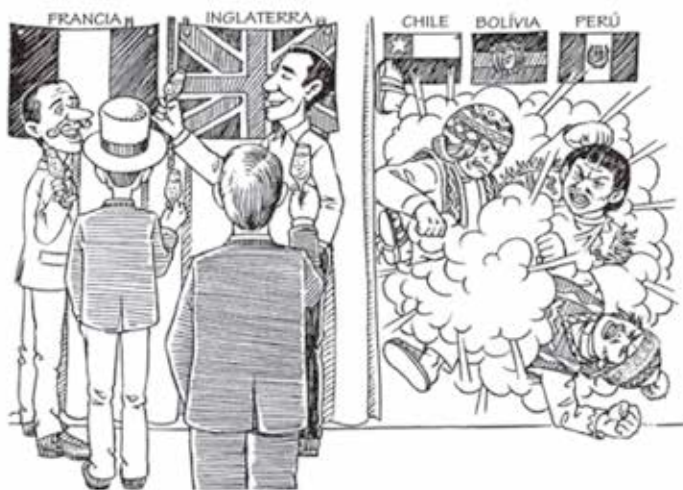
Una ironía: el científico Humboldt llevó el "Guano de Islas" para Europa, en el siglo XIX, y el científico Justus von Liebig, después del análisis, lo



para la Vida

consideró una maravilla de la naturaleza. Sin embargo, la rentabilidad de los fertilizantes altamente solubles y con patentes industriales era más importante que la humanidad.

En los últimos cien años el mercado de los fertilizantes industriales llevó a un desequilibrio total los suelos y con ello la oferta de alimentos de buena calidad; los microelementos y elementos trazos en los alimentos, de gran importancia para lograr y mantener un perfecto estado de salud, desaparecieron de la dieta común de los ciudadanos. Todo ello había previsto Julius Hensel cuando consignó sus sabios conocimientos en sus libros; libros que hasta hoy se desconocen en cualquier institución "educativa" o "adiestradora" del sector agropecuario.



Lewis Thomas, en la presentación del libro "Micrococosmos" de la científica Lynn Margulis, dice: "La palabra utilizada para denominar la tierra, al inicio de las lenguas indoeuropeas, hace miles de años (nadie sabe exactamente cuántos) era *dhghem*. A partir de esta palabra, que no significa más que tierra, surgió la palabra *humus*, que es el resultado del trabajo de las bacterias del suelo. Y, para darnos una lección, de la misma raíz surge *humilde* y *humano*".

Este es el esbozo de una parábola filológica que podemos complementar diciendo que solamente ahora, después del agotamiento de la matriz tecnológica de la química petrolera y de la necesidad de desarrollar la biotecnología, el hombre hace de cuenta que comprende. Pero en la lógica

de la economía que desarrollan los bárbaros de la agroindustria nada cambia.

Hoy son muchas las preocupaciones sanitarias con las enfermedades provocadas por la desmineralización de los alimentos. Hay epidemias por deficiencias minerales en Europa y Estados Unidos, donde las cápsulas de complejos minerales y vitaminas –"Centrum" y similares–, no provocan el efecto esperado. Inclusive, es muy común encontrar estos productos en los retretes prácticamente intactos, porque no fueron asimilados por el metabolismo de quien los consumió con una cena de hamburguesas y refrescos sintéticos.

Trabajos realizados recientemente en las universidades de McGill, en Canadá, y Rutgers, en los Estados Unidos, con muchos cultivos demostraron que una abonada excesiva con nitrógeno hace que la productividad se incremente, pero también que los cultivos de espinacas, por ejemplo, popularmente sinónimo de hierro, carezcan de este elemento; de un momento a otro se transforma en un vegetal antinutricional. Cuando comparamos las mismas variedades de espinacas del cultivo anterior pero producidas en suelos orgánicos equilibrados, estas tienen 1938 m.e.q (mil-equivalentes) de hierro, contra 1 m.e.q en las espinacas químicas. El mismo fenómeno se repite con el frijol, las lechugas y los tomates.

Hoy es muy común querer comparar la eficiencia inmediata de una abonada química, sintética y de alta solubilidad con una aplicación de harina o polvo de rocas, pues ignoramos la importancia de los trescientos a mil doscientos años a los cuales nos referimos páginas atrás. Estas son dos cosas totalmente diferentes. Primero, ambas abonadas impactan el suelo, pero la harina o polvo de rocas provoca un impacto mínimo, pues regularmente después de un ciclo de vida hay una recuperación y un enriquecimiento de la microvida en el suelo, lo que nunca sucede con los abonos sintéticos, altamente solubles, que provocan reacciones químicas de alta energía e impactos negativos sobre las diferentes comunidades y redes endosimbióticas que estaban en armonía, en el suelo, alterando con ello su composición, calidad y cantidad. Esto es muy fácil verificarlo en términos de calidad de suelos y alimentos a través de los análisis cromatográficos



en las parcelas de cualquier campesino. Los análisis de las espinacas y otros, citados anteriormente, muestran los efectos sobre la calidad de los alimentos que estamos consumiendo.

Entendemos ahora por qué el mercado tiene interés en vender las espinacas ricas en hierro, selenio, calcio, etc., no como un nuevo producto más caro y para un nicho de mercado diferenciado para los que más tienen dinero, pero sí como un "nuevo servicio" dentro de una nueva lógica comercial de marcas, patentes, tecnología de nutracéuticos biotecnológicos y de insumos agroindustriales para producir dichos alimentos. Es la nueva ola o fiebre de la agroecología industrial que se disfraza, para vender servicios de salud, con certificaciones y otras estructuras. Un alimento –sea hortaliza, fruta, grano o mezcla que contenga cobre, zinc, níquel, cobalto y vitaminas B6 y B12 para evitar la anemia de una mujer embarazada significa lucro para la industria que manipula los alimentos pero es la desgracia para quien no puede acceder a él por falta de dinero. La construcción de un pensamiento que implica la eugenesia continúa refinándose a través de los modelos de producción orgánica certificada.

Por los trabajos de Julius Hensel, con la publicación de "Panes de piedra", todo era conocido en aquella época. Pero ello nunca les interesó a los industriales de esos tiempos, pues era ciencia no transformable en lucro fácil. En poco tiempo la tecnociencia logró que todos los experimentos que refrendaban los intereses de la mercadotecnia desarrollaran instrumentos y metodologías para que los fertilizantes industriales tuvieran un respaldo "científico". Así, se formó y adiestró a los profesionales del agro para que recomendaran la utilización de fertilizantes sintéticos que provocan enfermedades y desmineralización en la humanidad.

Hoy perdimos la memoria de varias formas; perdimos la "memoria mineral" y la "memoria genética". Ahora es el mercado el que pide el "servicio" de enriquecer los alimentos con hierro, selenio, calcio o más vitaminas, etc.

Agriculturas



Entonces, la tecnociencia desarrollará metodologías de sustentación e instrumentos de propaganda, control, certificación, inspección, represión y normalización para atender los intereses industriales sustentables. Son el mercado académico, la Fundación Rockefeller y el Banco Mundial los que piden y brindan cursos de doctorado y maestrías en agroecología aquí y allá; son las Naciones Unidas las que solicitan a unos cuantos académicos y profesionales de éxito que escriban sobre seguridad alimentaria, desarrollo sostenible, protección y desnutrición infantil, salud de los agricultores, agricultura

orgánica, calidad de alimentos y ambiente sano, poblaciones marginadas, afrodescendientes, indígenas, mujeres, cuencas hidrográficas y violencia, entre muchos otros temas de interés comercial y dominación. Es la nueva exigencia que la industria farmacéutica y el sector agroindustrial les hace. Todo este teatro o show no es nada más que la antesala para darle paso al nuevo mercado que la industria hace mucho tiempo tiene en manos. Muchas organizaciones (no todas) mal llamadas de ONG al igual que los organismos de las Naciones Unidas se prestan para esta nueva forma de genocidio, eugenesia y mentira. Hasta hace poco la palabra testaferrato sólo se asociaba con manipulación de capitales o dineros de forma oscura y fraudulenta; hoy esa expresión fácilmente se aplica a los comportamientos de muchas organizaciones públicas y universidades, pues

para la Vida

muchos profesores y “reputados o reconocidos” profesionales con experiencia internacional son los encargados de limpiar el trabajo sucio para la nueva imagen que la industria, los bancos y el poder global quieren mostrar. En esta dinámica sin escrúpulos muchos se hacen los de la vista gorda o se quieren hacer pasar por inocentes, por no decir pasar de vivos. Comportarse así no es sano para nadie. Ni para quien esto admite, ni para el llamado profesional que se presta para este tipo de juegos sucios; tampoco es saludable para sus hijos, o para su familia o para cualquier otro ciudadano futuro del que esperemos comportamientos sensatos. No hay que olvidar: “Nuestros comportamientos presentes serán la escuela que justificarán y diseñarán el nuevo ciudadano de comportamientos honestos que todos anhelamos tener con dignidad dentro de nuestra sociedad y convivencia ciudadana, pues cosecharemos dentro o fuera de la misma lo que sembramos”.



En cuanto a eso no podemos perder el sentido humanitario, la referencia y la memoria. No olvidemos que el objetivo de la creación de la UNICEF no fue para proteger a los niños de Brasil, Guatemala, Colombia, México y Honduras, entre otros. Este organismo de las Naciones Unidas fue creado para proteger solamente a los niños de Europa. Sin embargo, pocos sabemos eso; de la misma forma que pocos conocemos lo que sucedió con la visita de la comitiva de la China Roja

al Brasil; su embajador no conseguía entender el afán del dictador Geisel para que los niños del Brasil recibieran una merienda escolar, pues en su país los niños iban a las instituciones para la escolarización (Iván Illich).

“...Todos tenemos dos memorias. Una memoria individual, vulnerable al tiempo y a la pasión, condenada a morir; y otra memoria, la colectiva, destinada, como nosotros, a sobrevivir”.

Eduardo Galeano, *Ser Como Ellos* y otros artículos, Ed. Siglo XXI editores, octava edición, 2006.

Karl Marx, en el volumen I, capítulo 13, parágrafo X de “El Capital”, dice: “Es en la esfera de la agricultura donde la gran industria opera de forma más revolucionaria, ya que liquida el baluarte de la vieja sociedad, la campesina, y la sustituye por el asalariado”.

“(...) El modo de producción capitalista consume el desgarramiento del lazo familiar original entre la agricultura y manufactura, lo cual envolvía la figura infantilmente rudimental de ambas.

“(...) Con la preponderancia incesante y creciente de la población urbana, acumulada en los grandes centros por la producción capitalista, de un lado, acumula la fuerza motriz histórica de la sociedad, y de otro, perturba el metabolismo entre el ser humano y la tierra, esto es, el retorno al suelo de aquellos elementos constitutivos de los mismos que fueron consumidos por el ser humano bajo la forma de alimento y vestimenta; retorno que es condición natural eterna de la fertilidad permanente del suelo. Con él destruye, al mismo tiempo, la salud física de los operarios urbanos y la vida intelectual de los trabajadores rurales.

“(...) Igual que en la industria urbana, el aumento en la fuerza productiva y la mayor movilización del trabajo en la agricultura moderna se obtiene devastando y extenuando la fuerza de trabajo de la misma. Y todo el progreso de la agricultura capitalista no es solo un progreso en el arte de explotar el operario, sino también el arte de explotar el suelo; todo avance en el aumento de la fertilidad del suelo durante un periodo es un avance en el agotamiento de las fuentes duraderas de fertilidad. Este proceso de destrucción es un tanto más rápido cuanto más tome un país –como es el caso de los



Estados Unidos de América del Norte – la gran industria como punto de partida y fundamento de su desarrollo. La producción capitalista, por consiguiente, no desarrolla la técnica y la combinación del proceso social de producción sino socavando, al mismo tiempo, los dos manantiales de toda riqueza: la tierra y el trabajador”.

Adicionando a este histórico trabajo el de Julius Hensel y su disputa con los industriales y el gobierno alemán nos aproximamos a una comprensión del significado y la importancia del estudio de la energía en la biomineralización de los suelos.

La actual educación de la agricultura desvirtúa o tergiversa a Liebig e induce que cationes y aniones pasen a la solución del suelo y a las plantas, sin ningún reparo por conocer si hay diferentes niveles energéticos en estas transiciones. Apenas hay preocupaciones con reacciones aisladas de pH o compatibilidades físico-químicas entre elementos y familias o tríades en la visión lineal y cartesiana del suelo y su fertilidad, a través de acciones de causa y efecto a corto plazo Retomando la observación civilizatoria anterior, vemos el suelo y entendemos que es un sistema vivo con intenso intercambio de energía; que posee su “armonía vital en forma de biotelas y espirales”; que necesita de retroalimentación tanto biológica como mineral desde el retículo cristalino de su madre, la roca, la leche materna universal al alcance de todos.

La agricultura industrial del mercado alteró y rompió –con sus tecnologías, insumos y saqueos estos procesos “cíclicos” de la armonía energética del sistema termodinámico.

Con la recuperación del libro “Panes de Piedra”, de Julius Hensel, escrito en 1898, escondido en los baúles de la industria y recientemente dado a conocer a la luz pública, comprendemos la preocupación del autor por la memoria mineral en la nutrición humana, como un resultado dinámico de la co-evolución mineral y la simbiosis biológica en la formación de la fertilidad de los suelos.

Como decía V. Vernadsky, “la vida es mineral animado y es una fuerza antigravitacional”.

Pasados ciento diez años, como se hizo caso omiso de todas las “advertencias” de Hensel, ahora están consumadas y los sue-

los del mundo perdieron su vitalidad, fertilidad, fecundidad y sustentabilidad.

Hoy la ciencia de la nutrición ha descubierto la existencia de elementos como el cromo, el vanadio, el selenio, que actúan como trazas, y otros que actúan como subtrazas, los cuales siempre han estado presentes en las rocas, polvos y harinas, pero no necesariamente en los fertilizantes químicos altamente solubles de la industria, los cuales llevaron al conjunto de la humanidad y demás seres vivos a una desmineralización. Los impactos negativos crecen, pero los poderes industriales que tienen intereses en los fertilizantes sintéticos ahora se enfrentan con los intereses del gobierno norteamericano que patentó el libro de Julius Hensel y quiere vender harina de rocas para todo el mundo. Los organismos multilaterales y la banca de la economía mundial están haciendo presión para lograr estos objetivos.



Harina de Rocas y la Salud del Suelo al alcance de todos.

Jairo Restrepo Rivera

Cali, Colombia, 12 octubre 2009



Suelo, Sol y Sombra



*Materia Orgánica,
Microorganismos y Minerales*

EL SUELO, SOL Y SOMBRA

El suelo es la superficie de la costra terrestre y cada persona lo mira de acuerdo con sus necesidades y utilidades. En algunas regiones hay un suelo rico en arcillas o materia orgánica, capaz de acumular agua; esto puede ser bueno para el agricultor, pero pésimo para los constructores de carreteras, pues obligaría a los ingenieros civiles a retirar esta materia orgánica y arcillas, lo que automáticamente encarece la construcción de vías. Por otro lado, los suelos con una buena proporción de arenas y rocas enteras son mejores para la construcción de carreteras, pero pésimos para los agricultores. Algo similar ocurre en los terrenos pantanosos cuando se trata de la construcción de edificios, pues serían necesarias cimentaciones muy profundas, lo que también encarece las obras.

La formación de la superficie terrestre es un proceso constante y dinámico, influenciado principalmente por dos grandes fenómenos: la meteorización y la erosión. En este proceso las rocas se juntan, se desintegran y se vuelven a unir. Todos los seres vivos, unos con mayor intensidad que otros (plantas, animales y microorganismos, entre otros), colaboran en este proceso geodinámico. Al resultar alterada la estructura de los minerales que conforman una roca, éstos se desintegran y quedan a merced de las aguas y los vientos, que constantemente los erosionan.

Para los campesinos y los agricultores el suelo es un organismo vivo que se forma a través de la meteorización de la roca madre por medio de los seres vivos y de la transformación de la energía. Podemos afirmar que muchos suelos son tan antiguos como la propia vida del planeta, la evolución fuera de los océanos y cuerpos de agua. Los suelos significaron un nuevo espacio de energía, alimento, protección y reproducción. Sin embargo, actualmente sólo pueden nacer a partir de

los diferentes fenómenos de la geología (volcanes, terremotos, avalanchas, vendavales, levantamientos del subsuelo marino, etc.).

En un estado mexicano un gru-

Suelo, Sol

po de técnicos convenció a los agricultores para que sacaran todas las rocas (piedras) de sus terrenos, con la finalidad de alinear militarmente los cultivos, aplicar tecnologías y facilitar la entrada de los tractores para su mecanización. Un par de fracasos fueron más que suficientes para que los más ancianos recomendaran colocar nuevamente las piedras en sus lugares. Las cosechas regresaron.



Al observar las interconexiones entre las tres esferas –litosfera, hidrosfera y atmósfera– vemos que son las que posibilitan el despliegue de la vida en el planeta. A escala microscópica, ellas también se interconectan para la formación, la evolución y el mantenimiento de los intercambios de energía y materia en el suelo.

No existe de forma separada la microlitosfera que sea la parte mineral de la Tierra, ni tampoco existe separadamente la microhidrosfera que sea el agua de la Tierra; ni la microatmósfera separada de los gases de la Tierra. Todo es una infinita unidad de interrelaciones simbióticas en constante movimiento.

Lo que existe es una interconexión entre lo mineral, lo físico, lo químico y lo biológico, de la misma forma que lo líquido está interconectado con lo químico, lo físico y lo biológico. En la atmósfera existe igual interrelación. Esta dinámica es la que promueve el intercambio o el trueque entre

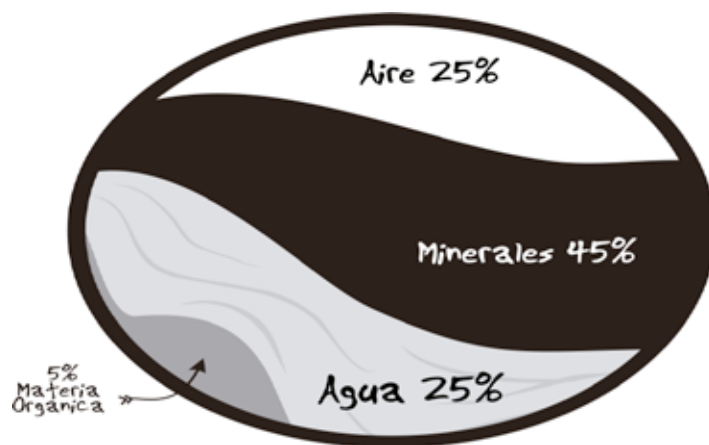
... y Sombra

la materia y la energía para que se origine y se mantenga latiendo la vida en el suelo. La vida es una compleja sucesión de especies y poblaciones con diferentes tipos de evoluciones a través del tiempo, para la ocupación, colonización y disputa autorregulada de los ecosistemas de los suelos. Estas interconexiones vivas son la identidad de la Tierra y nacen de las tres esferas (litosfera, hidrosfera y atmósfera) integradas a las variaciones del medio ambiente.

Nosotros debemos conocer de forma profunda esta identidad, para evitar pérdidas y disipaciones de energía o rupturas en la armonía termodinámica.

En una pequeña cucharita de té que contenga una porción de suelo agrícola encontramos 200 nematodos, 218.000 algas, 288.000 amebas, 400.000 hongos, 1 billón de actinomicetos y 1.000 billones de bacterias. Esta relación viva es muy importante, pues "algunos centímetros de esta capa alimentan a la humanidad": como lo comentaba el sabio profesor alemán Preuscher.

El suelo se forma a través de la transformación de la energía del Sol y la contenida en el agua, por la acción de la gravedad y la reacción anti-gravitacional de los microbios que actúan en la meteorización de las rocas que se encuentran en la superficie terrestre de forma muy especial junto a la roca-madre.



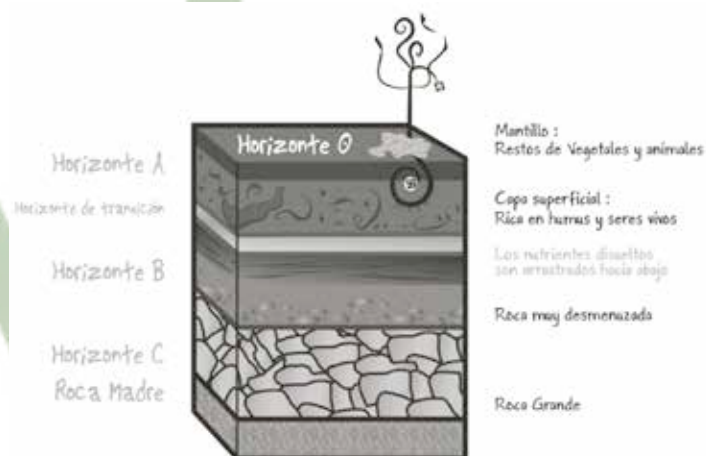
Si consideramos que cada centímetro de suelo fértil necesita de 300 a 1.200 años para formarse por las acciones físicas, químicas y biológicas sobre la roca madre, entonces en cada etapa, ya sea de forma lineal o en redes, se integran y participan diferentes organismos vivos antes de llegar al "producto final": el suelo vivo.

Cada individuo o conjunto de microorganismos evoluciona de forma "especializada" para aprovechar al máximo la energía contenida en las tres esferas para su metabolismo y deja para las demás especies o redes sucesoras un sustrato de donde estas puedan extraer o aprovechar otro tipo de energías; es así como sucesivamente se construye la historia viva de la formación de los suelos.

Cualquier alteración en las tres esferas (litosfera, hidrosfera y atmósfera) lleva la vida a un retroceso o la pone en riesgo de extinción, con graves repercusiones para jamás entender quién realmente participó en la generación del milagro de la vida en la Tierra.

Muchos fenómenos geológicos provocan depósitos de decenas y centenas de metros cúbicos sobre la superficie de la Tierra en pocos días y horas; por ejemplo, los volcanes, los terremotos, los vendavales y los tifones con aludes de barro, lama y lodo; pero esto no es considerado parte de la formación natural de los suelos para las actividades agropecuarias del agricultor o campesino.

Las cenizas volcánicas pueden quedar hasta tres mil años sin vida; solamente después de su meteorización son consideradas suelo vivo, con sus características biológicas y sistemas



de almacenamiento de energía.

En el proceso de la meteorización existe la fase física de la desintegración (por calor, frío, hielo, luz, viento, choques, contracciones, dilataciones, etc.). O sea, inicialmente existe la ruptura de las rocas en grandes tamaños y progresivamente en tamaños menores e infinitas partículas. Simultáneamente con este fenómeno sucede la fase química de la descomposición de las mismas rocas por hidrólisis, disolución, solubilidad y reacciones químicas de oxidación, reducción y otras. Cuanto mayor sea la desintegración física de las rocas, mayor es la reacción química de las mismas y más activa es la acción biológica, y como resultado mayor es la fertilidad de los suelos.

La fase biológica también es simultánea a las fases anteriores. Los organismos vivos, desde las bacterias y algas hasta los grandes vegetales, actúan de forma física y química, pues permiten las ranuras y exfoliaciones de las rocas a través de las raíces y otras partes de los cuerpos biológicos. La producción de gas carbónico, azufre y compuestos de nitrógeno auxilia la disolución, la hidrólisis, los coloides, las oxidaciones, las reducciones y las reacciones químicas. Todos estos elementos forman "ciclos" que tienen armonía mineral. Todos los seres vivos tienen armonía mineral, que varía con la edad y las actividades. En las playas, a orillas de los mares, es muy común la remineralización de los ancianos, y las enfermedades desaparecen; algo semejante sucede con las personas que toman baños termales cerca de azufrales. En esta interconexión del cuerpo y la mente con la remineralización las personas pasan a gozar de una mejor salud mental.

La combinación de la física, la química y la biología transforma la energía. La mezcla de estas fases permite el milagro de la creación del suelo a través de un proceso lento, como son todos los procesos geológicos. Recordemos que para que se forme un centímetro de suelo fértil son necesarios de trescientos a mil doscientos años, durante los cuales la integración de los fenómenos físicos

y químicos y de los seres vivos actúa bajo la influencia del clima y evolucionan y constituyen una flora y una fauna específicas y una biotela, que hacen parte del suelo y el ecosistema, que buscan su armonía dinámi-

Suelo, Sol

ca. Por ejemplo, las combinaciones de los fenómenos físicos, químicos, biológicos y climáticos en la formación del suelo son ricas y evidentes. En tierras mexicanas tenemos el lujo natural de contar hasta con cuatro floraciones en un mismo árbol de aguacate en un mismo año; ellas se denominan floración loca, aventajada, normal y marceña. Este fenómeno endémico nos muestra la importancia de considerar los tiempos y los espacios para practicar una agricultura menos agresiva con la naturaleza.

Si pensáramos en la evolución de la Tierra, podríamos encontrar con facilidad la inseparable relación entre los minerales, las rocas y todo lo que hay debajo de la superficie de la Tierra con todo lo que hay arriba de ella (los animales, las plantas, etc.). No se puede hablar de diversidad de la vida (biodiversidad) si ésta no se relaciona con la diversidad mineral de la Tierra (geodiversidad). La biodiversidad es una representación animada de los diversos minerales que la componen. Los minerales son en gran parte los responsables y fundadores de la vida en este planeta.

No hay ser vivo que no dependa de los minerales, ni que se desprenda de los mismos. Actualmente en cada animal, ser humano o planta se encuentra la memoria de las cianobacterias como las precursoras de la vida. En nosotros está la memoria de las bacterias que aparecieron 3.900 millones de años atrás. No existiríamos si no hubieran preexistido las cianobacterias; nuestro funcionamiento, nuestro ser, depende de ellas. Las cianobacterias se formaron con la participación fundamental de los minerales en plena fusión con la energía.

Siguiendo esta misma lógica, podemos entender con sencillez: El árbol representa los minerales de las rocas disueltas que forman el suelo donde surgió y del que sigue nutriéndose. Las plantas no se nutren de materia orgánica; ésta sirve para nutrir la vida del suelo. Son los microorganismos los encargados de transformar la materia orgánica; actúan como una especie de "cocineros" que facilitan la comunicación y el intercambio entre la energía del suelo (mundo mineral) y la energía de



Y Sombra

la planta (mundo orgánico).

MICROORGANISMOS, MATERIA ORGANICA Y MINERALES.

LA MICROVIDA DEL SUELO

El suelo posee un gran recurso natural que no ha sido comprendido y mucho menos bien estudiado por la agricultura convencional: se trata de todo lo relacionado con la microbiología.

Los microorganismos representan la mayor variedad de la vida en la Tierra y cumplen papeles únicos en todos los procesos ecológicos y energéticos que no pueden ser realizados por otro tipo de organismos. Muchos de esos procesos son cruciales para la composición y estabilidad atmosférica del planeta, la vida terrestre y acuática, así como para la circulación de sus elementos nutritivos y para la transformación y conservación de la materia.

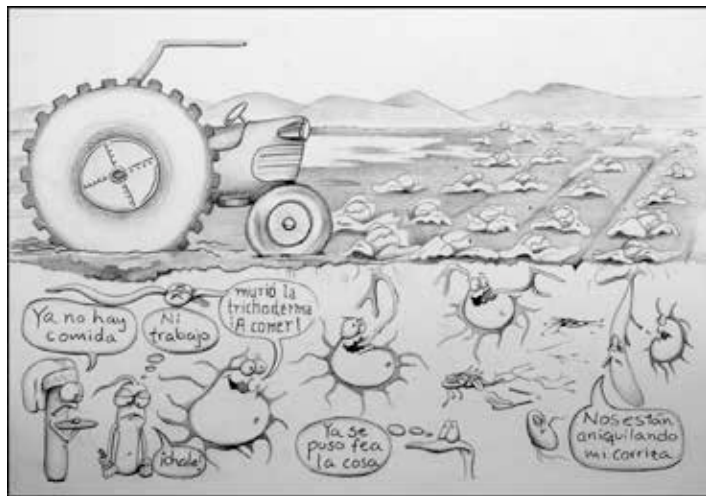
La materia está en constante transformación; lo que ahora nos parece que está en decadencia o en proceso de descomposición será tierra y después nuevamente vida.

La muerte es el complemento de la vida; no hay vida sin muerte, ni muerte sin vida; ellas son recíprocas, es necesario que la una impulse a la otra. La vida es una espiral infinita, tanto en el interior como en el exterior de la tierra; lo que se manifiesta arriba es la otra parte de lo que sucede abajo. Así es la vida: un eterno ir y venir, un surgir y un declinar, un armar y desarmar.

En la espiral de la vida todo resucita, todo vuelve a ser para después dejar de serlo; nos parece que todo empieza de nuevo, pero nos engañamos, porque la energía aumenta su eficiencia a cada nivel de evolución.

Por otro lado, la agricultura convencional con su enfoque tecnicista ha reducido el funcionamiento vital de los ecosistemas solamente a lo que a simple vista se ve: monocultivos, animales supe-

riores, insectos. Se prestan a ignorar y a desconocer el papel que jugaron los microorganismos en la composición y origen de la atmósfera y la litosfera; fueron ellos los primeros en colonizar la Tierra, combinándose simbióticamente para crear



nuestras células; además fueron los intermedios para los procesos claves de la vida de muchos otros organismos en el planeta.

Nos hemos olvidado de que somos una especie recién llegada a este planeta, que millones de años antes que nosotros la ecología terrestre ya estaba establecida con reglas biológicas bien definidas, funcionando muy bien y probadas de forma natural. Por otro lado, mucho antes de que la mujer apareciera en escena e inventara la agricultura para sostenerse a sí misma, ya había bosques por toda la Tierra, dondequiera que las condiciones lo permitieran; y los mecanismos que gobernaban los bosques se desarrollaron junto con los comportamientos del suelo, el cual a la vez fue modificado por la vegetación y la microbiología que crecían sobre él. Por lo tanto, no hay que olvidar que siempre los bosques dominaron por millones de años la cobertura de la Tierra antes de la agricultura, y que una vez removida la cobertura de los bosques y la ropa vegetal de la superficie para trabajarla el suelo comenzó a experimentar por manos ajenas a los fenómenos naturales una pérdida de su fertilidad.

En este contexto geohistórico de la vida la agricultura orgánica busca un estudio más profundo y trata de comprender mejor el mundo microbiológico del suelo como fuente indispensable e inherente de



la vida, que suministra gratuitamente el combustible milagroso energético que impulsa los ecosistemas de la Tierra y es capaz de autorregular los impactos del tan manipulado comercialmente efecto invernadero.

Cada vez nuevos estudios arrojan sorprendentes hallazgos. Recientemente, a partir de los últimos cinco años, la microbiología ha empezado a comprender mejor la biodiversidad y la complejidad, la extensión y la importancia del mundo de los microorganismos. Por ejemplo, hace aproximadamente quince años el Instituto Internacional de Ecología de Engham, cerca de Londres, pensaba que probablemente había 30.000 especies de bacterias y 250.000 especies de hongos. Sin embargo, ahora en ese mismo instituto consideran que hay entre dos y tres millones de especies de bacterias y 1.5 millones de hongos.

Los microorganismos del suelo son entidades dinámicas, de manera que en cada momento diferentes grupos de biotelas microbianas dominan el suelo, según las distintas épocas y estaciones del año. Cinco características demuestran que el suelo es un sistema vivo: movimiento, respiración, generación de calor, digestión y evolución. Por otro lado, la microbiología del suelo puede definirse como el estudio de los organismos que



habitan en el suelo, caracterizados por poseer historia geoevolutiva, metabolismo, funciones, flujo energético y redes nutricionales.

Al igual que las plantas y los animales, los microorganismos precisan ciertos requerimientos básicos para su supervivencia: un ambiente favorable, un pH

Suelo, Sol

adecuado, una temperatura apropiada y condiciones de reducción-oxidación propicias, agua, nutrientes minerales diversificados, fuentes de energía y carbono, donadores y receptores de electrones, factores de crecimiento.

La composición elemental de la materia seca microbiana es, aproximadamente, la siguiente: 50% de carbono (C), 20% de oxígeno (O), 14% de nitrógeno (N), 8% de hidrógeno (H), 3% de fósforo (P), 1% de azufre (S), 1% de potasio (K), 0,5% de calcio (Ca), 0,5% de magnesio (Mg) y el 0,2% de hierro (Fe) (Stolp, 1988). Todos los elementos de la lista –salvo el calcio, el hierro y el magnesio– constituyen el 97% de la materia seca microbiana. No obstante, se suelen considerar todos –menos el carbono, el hidrógeno y el oxígeno– los nutrientes minerales mínimos que los microorganismos requieren para su crecimiento.

Los microorganismos son menos visibles y palpables que los demás organismos vivos que habitan el suelo y son ellos, en última instancia, los responsables de mantener el caldo vivo del suelo, con sus infinitas y estrechas relaciones entre ellos. Este mundo vivo lo constituyen principalmente amebas, bacterias, hongos, actinomicetos y algas, sin los cuales el origen y la perpetuación de la vida en la Tierra serían imposibles. Si como agrónomos conociéramos un poquito más de la microbiología del suelo de forma no comercial, entonces seríamos personas sanas y sensatas para entender y aportar posibles soluciones al dramático cambio climático o calentamiento global.

Las amebas se destacan y se constituyen en uno de los principales grupos de la vida microscópica del suelo. Consumen desde material orgánico hasta bacterias, permitiendo con esta actividad el sano equilibrio entre las demás poblaciones microbiológicas del suelo. Crean nichos ecológicos para otras especies microbianas y son los principales microorganismos reguladores del mundo microbiano entre bacterias y hongos, principalmente para la degradación de la celulosa y la lignina para la formación del humus en el suelo a partir de la materia orgánica.

y Sombra

En otras palabras, las amebas permiten que, finalmente, los hongos puedan trabajar la lignina (la lignina es la principal fuente de humus del suelo.) y degradarla para transformarla en humus.

Las algas del suelo son organismos con clorofila, y como tales necesitan vivir en la superficie del suelo, o muy próximas a ella. No obstante, algunas formas parecen ser capaces de obtener su energía de la materia orgánica y fácilmente pueden existir dentro o debajo del horizonte superficial. Las algas son microorganismos que aportan materia orgánica a los suelos y, en simbiosis con las cianobacterias, son fijadoras de nitrógeno. Su actividad es limitada a periodos en que los suelos

Proceso de formación de HUMUS en el suelo.



se encuentran húmedos. A pesar de su escaso número, se pueden llegar a encontrar hasta 100.000 ejemplares por gramo de suelo.

Las algas azul-verdosas son especialmente numerosas en arrozales. Cuando tales tierras son ane-

gadas y expuestas al sol, estos organismos fijan cantidades apreciables de nitrógeno. Además, la fijación de las algas aumenta cuando el cultivo del arroz ocupa toda la superficie arroceras. Apparently, este estímulo es debido al CO₂, que alcanza un alto nivel cuando las plantas de arroz crecen más vigorosamente con la utilización de la harina de rocas.

Los hongos del suelo: Hace relativamente muy pocos años se reconoció el importante papel de los hongos en el suelo. A pesar de que aún no está perfectamente comprendida su influencia, se conoce que desempeñan un papel importante en las transformaciones de los constituyentes de suelo. Los hongos representan aproximadamente las dos terceras partes de la biomasa microbiana del suelo, al que le aportan estabilidad estructural. Algunas bacterias muy específicas son los únicos organismos en la Tierra capaces de descomponer la lignina de las plantas para convertirse en la principal fuente de humus del suelo. Sin la actividad biológica de los hongos, prácticamente el ciclo del humus se paraliza. Por otro lado, al igual que sus compañeros de vida en el suelo, los actinomicetos tienen la capacidad de producir antibióticos que les permiten defenderse de algunos grupos de bacterias que proliferan grandemente en el suelo, resistirlos y sobrevivir. Puede haber entre una y dos toneladas de hongos por hectárea de suelo agrícola.

Quizás la actividad más importante de los hongos sea la reserva de alimentos para el suelo; más aún que la adición de cualquier clase de materia orgánica. En su destacada habilidad para descomponer los residuos orgánicos los hongos son muy versátiles y lo más persistentes y efectivos de cualquier grupo. La celulosa, el almidón, las gomas, la lignina, así como las proteínas y los azúcares sucumben a su ataque. Respecto al proceso de formación del humus y estabilización de agregados, los hongos son ciertamente más importantes que las bacterias, sobre todo en suelos ácidos.

La fertilidad orgánica de los suelos depende en gran parte de los hongos porque estos continúan los procesos de descomposición cuando las bacterias y los actinomicetos por sí solos no son suficientes.

Los actinomicetos: Son mi-



croorganismos del suelo caracterizados por ser organismos intermedios entre los hongos y las bacterias. Tienen aspecto filamentosos y, al igual que los hongos, la capacidad de segregar antibióticos (estreptomina, aureomicina, terramicina, cloromicetina y tetraciclina).

Por otro lado, como las bacterias, los actinomicetos realizan numerosas reacciones bioquímicas y participan en el proceso de formación de humus y en la alimentación de las plantas al mineralizar la materia orgánica. Algunas especies pueden fijar nitrógeno atmosférico en asociación con algunas especies de árboles. Su número en el suelo agrícola es elevado (un millón a cien millones por gramo de tierra). Su peso medio es de una tonelada por hectárea.

Sin duda los actinomicetos son de gran importancia para la disolución de la materia orgánica del suelo y la liberación de nutrientes de ella. Reducen a formas más sencillas los compuestos más resistentes, como la lignina. La capacidad de los actinomicetos de simplificar el humus es importante, especialmente respecto al nitrógeno.

Considerables cantidades de este elemento parecen estar relacionadas con formas húmicas complejas y pueden quedar sin asimilar por las plantas superiores. Los actinomicetos tienen la habilidad de volver a poner estas sustancias en circulación, junto a los hongos y las bacterias, como agentes fertilizantes en el suelo cultivable.

Como antagonistas microbianos los actinomicetos regulan la composición de la comunidad en el ecosistema del suelo, en parte porque excretan antibióticos y enzimas de lisis, lo que tiene utilidad en el control biológico de insectos, nematodos y otros patógenos vegetales.

Las bacterias: En la historia evolutiva, de forma individual o en agregados multicelulares, de escaso tamaño y con una gran influencia en el ambiente, las bacterias fueron los primeros habitantes de la Tierra desde el origen de la vida, hace casi cuatro mil millones de años, hasta que se formaron las células nucleadas, unos dos mil millones de años

más tarde. En la perspectiva microbiológica la existencia de las plantas y de los animales, incluida la especie humana, es reciente; podría tratarse de fenómenos pasajeros en un mundo microbiano muy antiguo y

fundamental.

Dos mil millones de años antes de que surgiera cualquier animal o planta ya existían microorganismos simbióticos consumidores de energía; eran depredadores, tenían capacidad de nutrición, movimiento, mutación, recombinación sexual, fotosíntesis, reproducción y podían proliferar desmedidamente.

La vida en la Tierra como la conocemos hoy no se originó de forma espontánea y acabada, sino que durante los primeros dos mil millones de años sus únicos habitantes fueron exclusivamente microorganismos bacterianos. En realidad, tan importantes son las bacterias y tan importante es la evolución que la división fundamental de los seres vivos en la Tierra no es la tradicionalmente supuesta entre plantas y animales, sino entre organismos constituidos por células sin núcleo, es decir, las bacterias (procariontes) y todas las demás formas de vida (eucariontes). En sus primeros dos milenios de millones de años las bacterias transformaron constantemente la tierra y la atmósfera. Fueron los inventores, a escala reducida, de todos los sistemas químicos esenciales para la vida, cosa que el ser humano está aún lejos de conseguir. Esta antigua y elevada biotecnología condujo al desarrollo de la fermentación, de la fotosíntesis, de la utilización del oxígeno en la respiración y de la fijación del nitrógeno atmosférico.

Por otro lado, nuestros cuerpos registran y contienen la verdadera historia de la vida en la Tierra. Nuestras células conservan un medio ambiente rico en carbono e hidrógeno, como el de la Tierra en el momento en que empezó la vida en ella. Además, viven en un medio acuático cuya composición salina semeja la de los mares primitivos. Hemos llegado a ser lo que somos gracias a la unión de bacterias asociadas en un medio acuático.

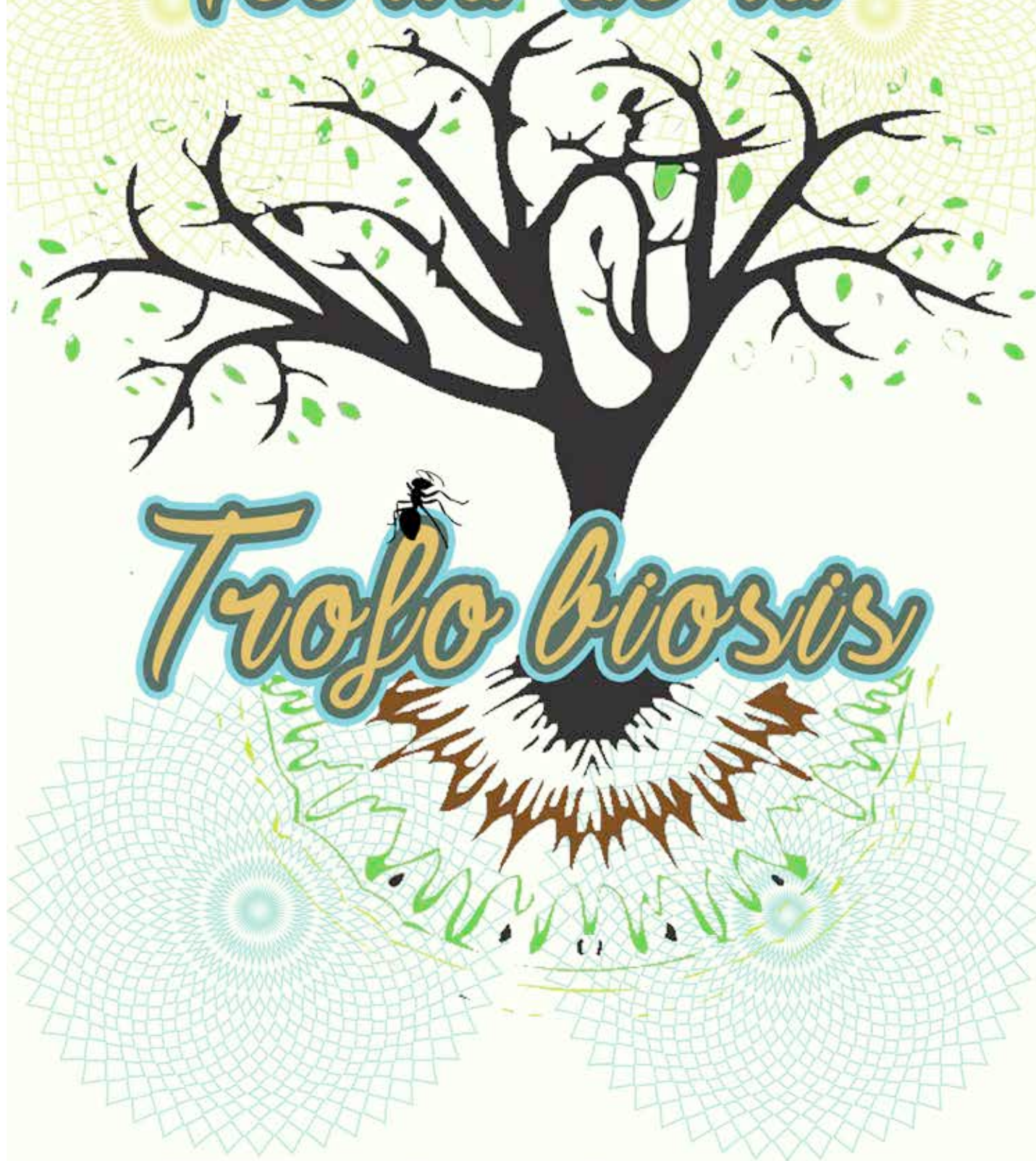
Para la agricultura orgánica las plantas verdes y las bacterias constituyen la base de la vida, pues son los organismos capaces de utilizar la energía del Sol o de la Tierra, más la materia mineral u orgánica del suelo. Tienen una participación continua en los ciclos de la transformación de la materia del suelo, que pasa del estado mineral al animado, permitiendo con ello la continuidad de la vida en la Tierra.

Jairo Restrepo Rivera
2009



Teoría de la

Trofo biosis



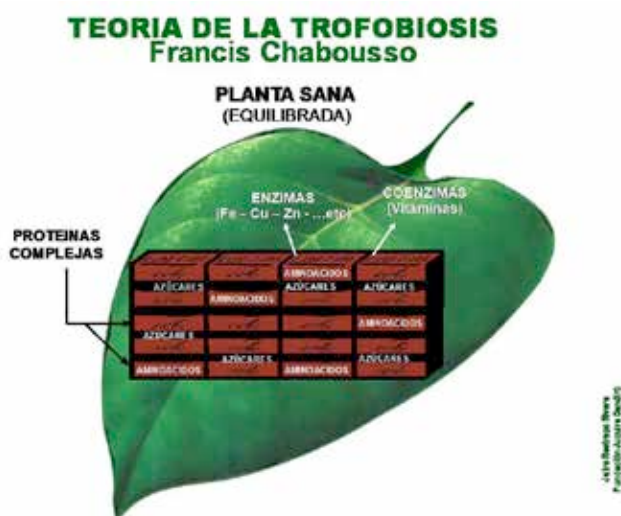
TEORÍA DE LA TROFOBIOSIS

TROFOBIOSIS:

TROFO: ALIMENTO.

BIOSIS: EXISTENCIA DE VIDA.

Significa que cualquier ser vivo sólo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible para él. Francis Chaboussou, padre de la Teoría de la Trofobiosis, considera que una planta (o parte de una planta) cultivada solo será atacada por un patógeno (insecto, ácaro, nematodo, hongo, bacteria, virus) cuando en la savia contenga el alimento adecuado para estos patógenos, y este alimento esté constituido principalmente por aminoácidos. Las plantas tratadas de forma incorrecta contienen gran cantidad de aminoácidos. Una planta sana difícilmente será atacada por plagas y enfermedades.



EQUILIBRIO BIOLÓGICO:

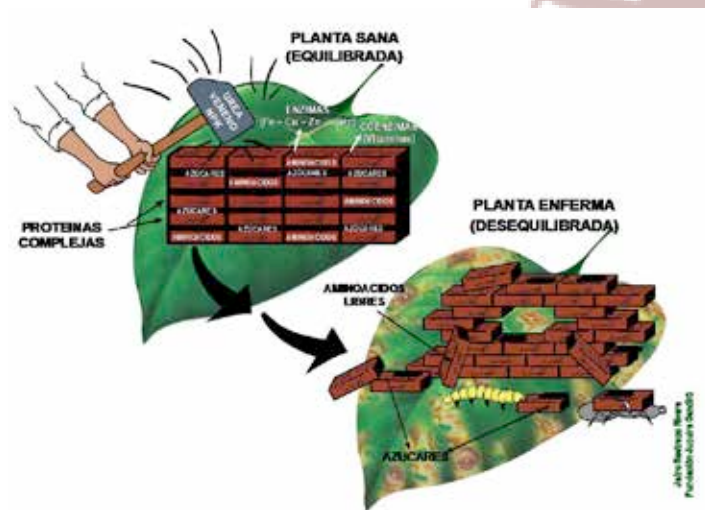
Este equilibrio hace referencia al control biológico de organismos depredadores y parásitos de las poblaciones de patógenos antes comentadas. A modo de ejemplo, la plaga del pulgón se controla mediante mariquitas (depredador). Es importante mantener este equilibrio para mantener las poblaciones de patógenos en un nivel que no produzcan daño económico.



Teoría de la

LAS PROTEÍNAS Y LOS AMINOÁCIDOS

A nivel visual, se puede considerar una proteína como una cadena, cuyos eslabones son los aminoácidos, o que cada proteína es la pared de una construcción y los aminoácidos son los ladrillos. El hombre se alimenta de proteínas, las ingiere a través de la carne, por ejemplo, y durante el proceso de digestión, las enzimas del estómago descomponen estas proteínas en aminoácidos (proteólisis), descomponen las cadenas (proteínas) en eslabones (aminoácidos). En el intestino, estos aminoácidos son reabsorbidos en la sangre para crear nuevas proteínas necesarias para el organismo humano (proteosíntesis), como uñas, pelo, etc. El hombre dispone de una gran diversidad de enzimas que lo hacen capaz de digerir gran cantidad de alimentos, aún así, no dispone de muchas otras enzimas capaces de digerir el heno o el aserrín por ejemplo, así que si un hombre consume heno o serrín morirá de hambre, debido a que



fisiológicamente no dispone de los métodos para alimentarse de esos productos.

Pasa lo mismo en los insectos, los nematodos, los ácaros, los hongos, las bacterias y los virus. A diferencia del hombre estos organismos disponen de un grupo muy reducido de enzimas, lo que reduce su posibilidad de digerir moléculas complejas

Trofobiosis

como las proteínas, y deben nutrirse de alimentos en formas simples, es decir, que solo son capaces de asimilar sustancias solubles. La savia transporta las proteínas y los aminoácidos, junto a otros compuestos como azúcares solubles y nitratos, hacia los puntos de crecimiento de la planta. El uso de agroquímicos, abonados desequilibrados y la falta de condiciones adecuadas para la planta producen estragos en dicho transporte, por lo cual la savia queda cargada de aminoácidos libres, azúcares solubles y nitratos, alimentos idóneos para hongos, bacterias, ácaros, nematodos e insectos.

FORMACIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE PROTEÍNAS

Así pues, cuanto más intensa es la proteosíntesis en la planta (formación y síntesis de proteínas), menor será la cantidad de aminoácidos libres, azúcares y sales solubles. Además, la formación eficiente de proteínas aumenta el nivel de respiración y fotosíntesis de la planta. La proteosíntesis depende de muchos factores que influyen en el metabolismo de las plantas, relacionado íntegramente con su resistencia. Y a la inversa, una resistencia débil provoca proteólisis (descomposición de las proteínas) provocando un exceso de sustancias solubles en la savia. Una planta en estado óptimo, es aquella que utiliza con una eficiencia del 100% todos los nutrientes que absorbe, es decir, que los aprovecha todos sintetizándolos (proteosíntesis). Para este estado contribuye la disponibilidad (en cantidad y diversidad) de oligoelementos y complejos orgánicos. La lisis proteica o proteólisis es característica de la senescencia, donde los tejidos de la planta se degeneran y abundantes sustancias solubles (azúcares simples, nitrógeno libre y aminoácidos) se acumulan en los tejidos a través de la savia.

Efectos de los productos fitosanitarios (agroquímicos) y abonos concentrados sobre las plantas
Todos los agroquímicos son capaces de penetrar

en la planta, sea por las hojas, ramas, tronco, raíces, frutos o semillas. Los agroquímicos pueden disminuir la respiración, transpiración y fotosíntesis de la planta, reduciendo la proteosíntesis y perjudicando la resistencia de las plantas. Los agroquímicos y abonos químicos solubles (ácidos y alcalinos) destruyen los microorganismos útiles del suelo, perjudicando todos los procesos de absorción de nutrientes como fósforo, calcio, potasio, nitrógeno, etc. También acaban con la fijación del nitrógeno por las bacterias de las raíces de las leguminosas y con la liberación de fósforo y muchos otros minerales hechos por las micorrizas (hongos asociados a las raíces de las plantas). También destruyen las poblaciones de lombrices y otros pequeños organismos muy beneficiosos para la agricultura.

Los agroquímicos aumentan el poder de acción y reproducción de insectos que sobreviven a una pulverización, aumentando su resistencia gené-

TEORIA DE LA TROFOBIOISIS LA CALIDAD NUTRICIONAL DE LA PLANTA REPERCUTE EN :



tica contra el insecticida. Destruyen también los enemigos naturales de esos patógenos. Los abonos solubles tienen productos tóxicos en su formulación y tienen concentraciones elevadas que causan problemas en el crecimiento de la planta, alteran su metabolismo y disminuyen la proteosíntesis.

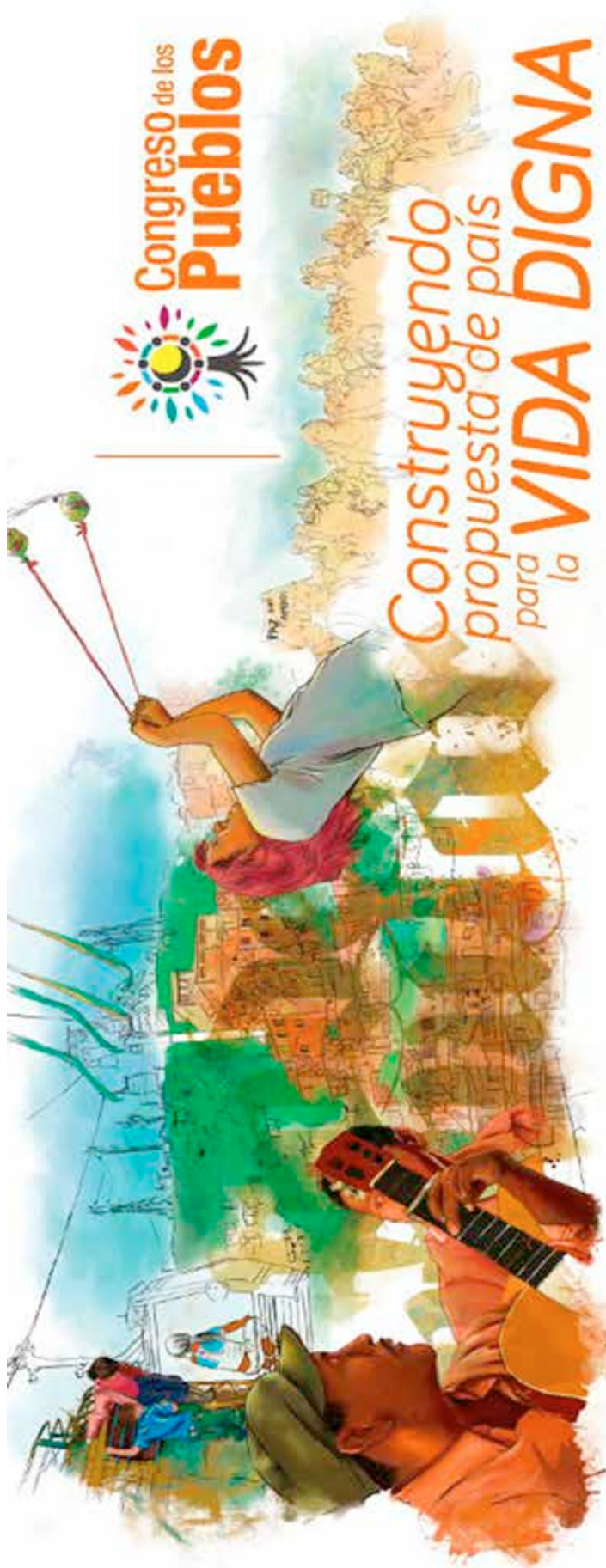
Antiguamente se creía que las plantas eran muy diferentes de los animales, entre otras cosas por no formar anticuerpos y no poseer un sistema inmunológico interno. Obviamente animales y plantas son diferentes,



pero ahora se sabe que estas también poseen un sistema inmunológico tanto innato como adquirido, tal como hace tiempo lo afirmó Vavilov.

En la antigüedad predominó una explicación mística para justificar las plagas y las enfermedades de las plantas, pues se afirmaba que ellas eran castigo de los dioses. El mundo hubo de recorrer mucho camino, y en el ínterim proliferaron todo tipo de teorías que trataban de dar una explicación racional a este problema. Ya en la época moderna campeó el concepto de disturbios medioambientales y nutricionales como causa de las plagas y de las enfermedades. En la actualidad las multinacionales afirman que estos fenómenos pueden ser controlados "científicamente" con productos industriales de la matriz química dependiente del petróleo: insecticidas, bactericidas y fungicidas, entre otros venenos, ofertados a los agricultores con grandes engaños. Posteriormente, con las técnicas de la Agricultura Ecológica pudimos observar la media verdad de la ciencia industrial y se corrigió la anterior errada interpretación con base en los principios de la trofobiosis, con la hígidez o perfecta salud de las plantas.

"Si no conocemos nuestro pasado, nos queda difícil participar en la construcción de la historia futura; en el presente, solo estaremos limitados a ser objetos, nos tendremos que contentar con escuchar las historietas que la sociedad dominante quiera acomodarnos como lo más próximo de la realidad" Jairo Restrepo Rivera.



Abonos Orgánicos



Biofertilizantes
y Microorganismos



ABONO TIPO BOCASHI.

ASPECTOS GENERALES.

La semi descomposición de los materiales orgánicos tanto de origen vegetal y/o animal a través de la actividad de la macro y microbiología (insectos, hongos, bacterias, entre otros) y con presencia de oxígeno, que permite tener disponibilidad de nutrientes para la planta, además de brindar una nutrición diversificada al suelo.

Dentro de las ventajas más importantes de utilizar abonos orgánicos tenemos los siguientes:

- Aumenta la actividad microbiológica.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad.
- Disponibilidad de nutrientes.
- Facilidad en la consecución de los materiales.



Factores a tener en cuenta en el proceso:

pH(acidez): es importante tener en cuenta que la actividad microbiológica se desarrolla en mejores condiciones en los

Abonos C Biofertilizantes y

materiales que tienden a estar en pH neutro, es decir, tanto la acidez como la salinidad de los materiales inhibe la actividad microbiológica ocasionando que el proceso de semi descomposición no sea de la mejor manera.

Temperatura: la temperatura ideal es por debajo de los 50 grados centígrados es decir cuando introduzcamos el puño al interior del montículo la persona debe soportar el calor que este genere. Al poderse regular la temperatura en aproximadamente 50 grados centígrados podemos obtener un proceso de descomposición más rápido y disminuir el tiempo de elaboración del Bocashi.

Humedad: la humedad óptima en el proceso de elaboración del abono oscila entre los 50 y 60%, es decir, cuando al hacer la prueba de puño se pueda ver la presencia de agua, pero ésta no se escurra por entre los dedos.

Aireación: uno de los aspectos claves para que no se genere malos olores ni que se dé un proceso anaeróbico, es decir sin presencia de oxígeno es la aireación que se logra a través de los volteos que se le deben hacer en los primeros días de elaboración del abono.

Tamaño de la partícula: teniendo en cuenta las condiciones en la elaboración del abono una mezcla de los tamaños de la partícula permite que el abono se de en mejores condiciones, teniendo en cuenta que partículas pequeñas dificulta la aireación del abono y partículas grandes dificultan la actividad microbiológica.

Ingredientes para la elaboración del abono orgánico tipo Bocashi.

Cascarilla de Arroz: ayuda a mejorar las condiciones físicas del suelo y de los abonos orgánicos,



Orgánicos Microorganismos

entre las condiciones que mejora es la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes, por lo tanto, permite aumentar la actividad microbiana, así como el brindar elementos esenciales para la planta como el silicio. Este ingre-

Ingredientes para la preparación de una muestra del abono fermentado básico, tipo bocashi

- 2 quintales o costales de tierra cernida
- 2 quintales o costales de cascarilla de arroz o café o paja picada
- 2 quintales o costales de gallinaza o estiércol vacuno
- 1 quintal o costal de cisco de carbón bien quebrado
- 10 libras de pulidura o salvado de arroz
- 10 libras de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón
- 10 libras de tierra negra de floresta virgen o bocashi curtido
- 1 litro de melaza o jugo de caña o piloncillo
- 100 gramos de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

diente se puede reemplazar por bagazo de caña, pulpa de café, pasto picado, restos de cosecha entre otros.

Tierra cernida: permite aumentar el volumen del abono, además que mejora la capacidad de retención de humedad, de acuerdo a su origen puede brindar diversidad de elementos minerales, así como también es fuente de microorganismos.

Estiércol: es el principal fuente de Nitrógeno, permite la retención de humedad y dependiendo de la forma de recolección puede ser una gran fuente de elementos nutricionales. Se puede usar estiércoles de aves, de ovejas, de caballo, de ganado vacuno, de cabras, y especies menores, cuy,

conejos, entre otros.

Salvado: es una de las principales fuentes de alimento para que los microorganismos se reproduzcan y multipliquen, además de aporta vitaminas, minerales y otras sustancias que son benéficas para el suelo y las plantas, se puede utilizar salvado de arroz, salvado de trigo, salvado de maíz, o reemplazarlo con maíz triturado, o granos tritrados.

Levadura: su función principal es brindar inóculo que permita ser más eficiente la descomposición de la materia orgánica, hay que tener cuidado dado que la levadura es bastante consumidora de materia orgánica y puede afectar el contenido de dicha materia orgánica. Se puede reemplazar con un fermento de maíz (granos de maíz partido, fermentados por más de 8 días)

Melaza: es la principal fuente de energía que posibilita que los microorganismos puedan iniciar su rápida y progresiva multiplicación. Se puede reemplazar por Guarapo de caña o cualquier elemento que tenga alto contenido de azúcar.

Carbón vegetal: brinda diversidad de elementos minerales, entre ellos de silicio que favorece el desarrollo de las plantas, además permite aumentar la porosidad del suelo y mejorar las condiciones físicas de dicho suelo, entre ellas la estructura y la textura del suelo. Se puede reemplazar por tusas de maíz quemadas, entre otras.

Harina de Rocas: principal fuente de minerales que además de brindar en cantidad también en diversidad. Además, permite que la actividad microbiológica vaya haciendo una lectura de dichos minerales para el momento de hacer prácticas de re mineralización se pueda avanzar de manera más rápida. Con la harina de rocas se busca enriquecer el abono con minerales para que se hagan disponibles para la planta de manera más inmediata pero también mejorando las condiciones del suelo. Se puede reemplazar, con Roca Fosfórica, mezcla de harina de huesos, con tierras raras que pueden ser recogidas a la orilla de las carreteras.



Mantillo de Bosque: es la principal fuente de microorganismo para los abonos tipo bocashi, que permite aumentar la capacidad de descomposición de la materia orgánica, pero que además

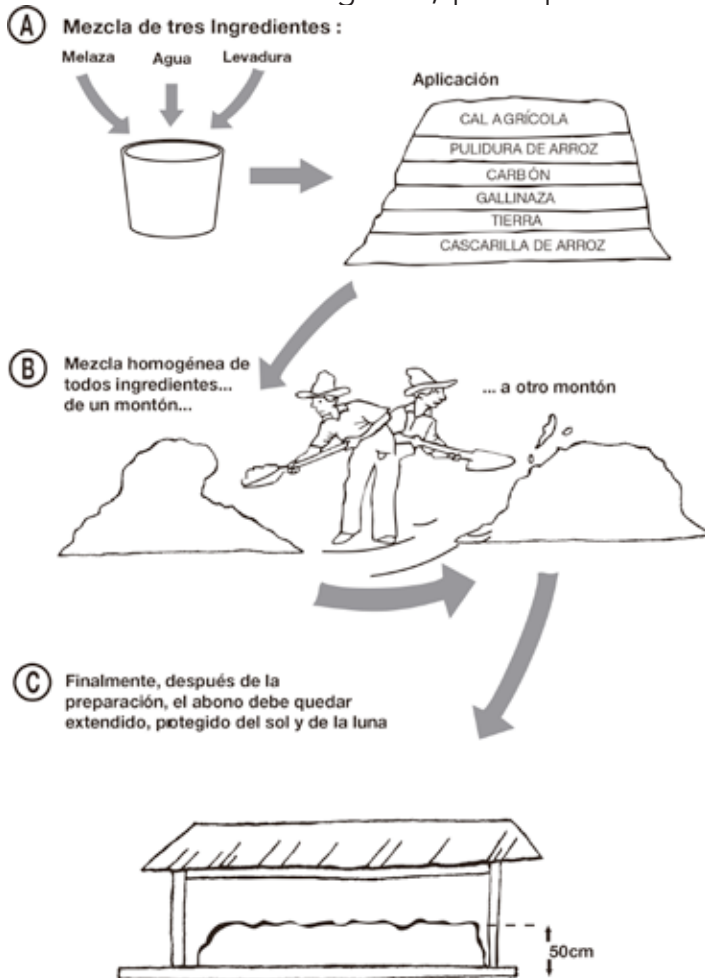


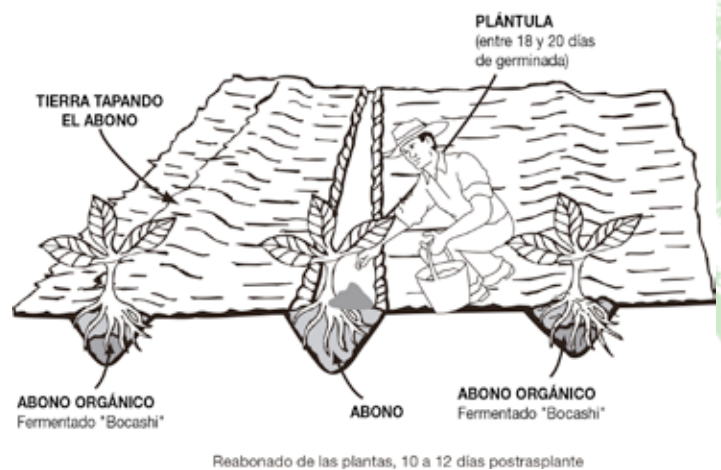
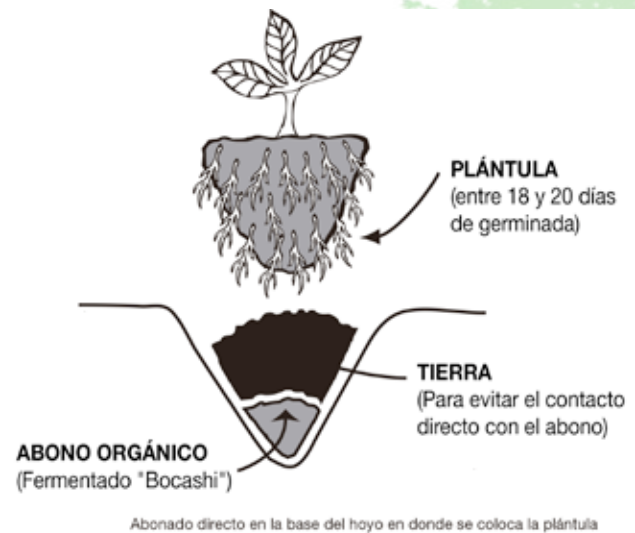
Figura 2. Mezcla de los ingredientes al preparar los abonos orgánicos fermentados (Primer ejemplo)

brinda una mayor diversidad microbiana que enriquece el mejoramiento de las condiciones del suelo.

Agua: el agua se utiliza con el fin de darle una humedad adecuada al abono que favorezca que el proceso de fermentación se de en las mejores condiciones. En el caso del agua es importante que se haga la prueba de puño y que constantemente se esté revisando para que todos los elementos funcionen correctamente.

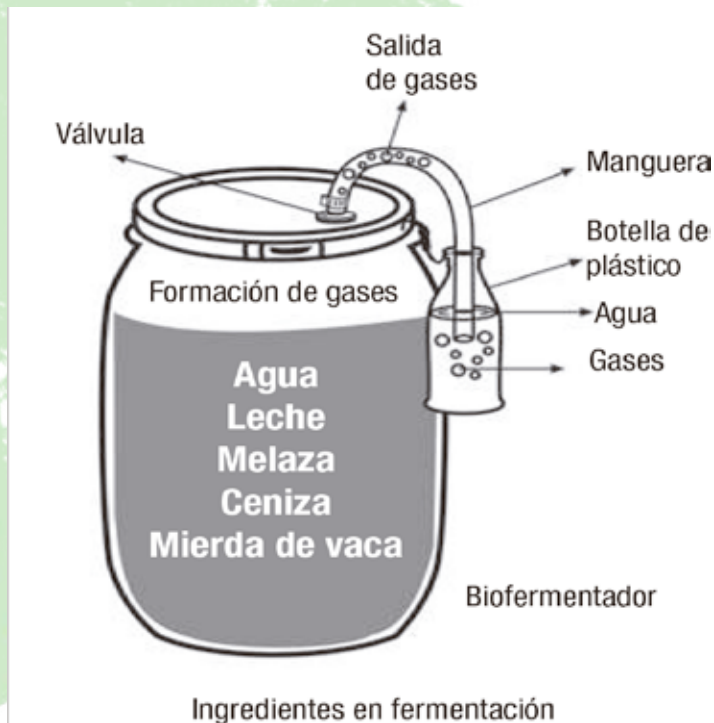


Abonos (Biofertilizantes y



nuestra finca para ser creativos en la elaboración de los abonos. Por lo tanto, las formas más usuales en la preparación de los abonos tipo bochas es ir haciendo capas de cada ingrediente, luego mezclarlos similar a la mezcla que se hace con el cemento y la arena y por ultimo agregarle el agua para adecuar la humedad necesaria. No es la única forma, hay muchas dependiendo de su creatividad, lo importante es que la mezcla del abono quede lo bastante homogénea que nos permita tener un abono de excelente calidad. A continuación la imagen nos muestra un ejemplo.

Orgánicos Microorganismos



BIOFERTILIZANTES

¿Qué son los biofertilizantes?

Los biofertilizantes, son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de mierda de vaca muy fresca, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno) y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas o algunas sales minerales; como son los sulfatos de magnesio, zinc, cobre, etc.

¿Para qué sirven los biofertilizantes?

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, sirven para sustituir los fertilizantes químicos

altamente solubles de la industria, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los campesinos, haciéndolos cada vez más pobres.

¿Cómo funcionan los biofertilizantes?

Funcionan principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo. Los biofertilizantes enriquecidos con cenizas o sales minerales, o con harina de rocas molidas, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces las cantidades de los micronutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para ser aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos.

¿Qué materiales son permanentes y qué ingredientes son necesarios para preparar los biofertilizantes?

Los materiales permanentes para preparar los biofertilizantes son:

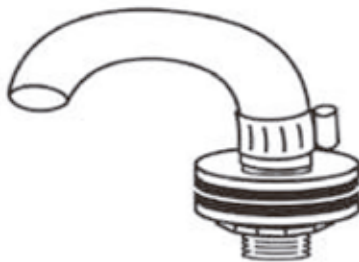
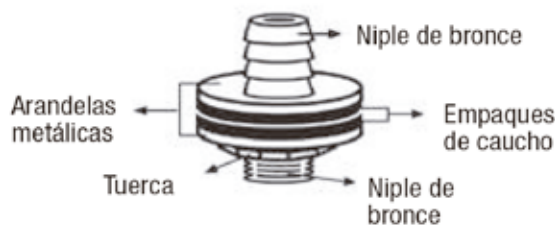
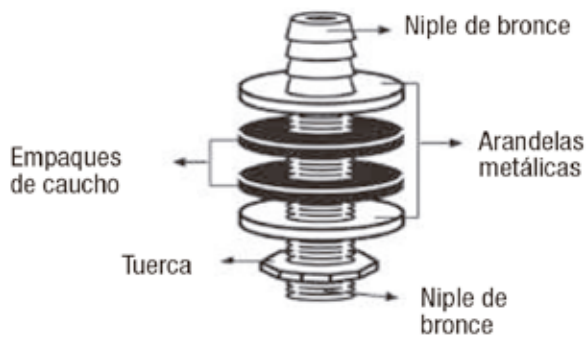
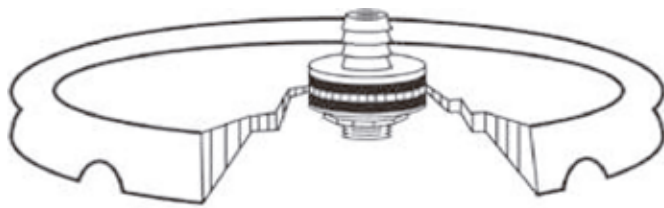
A. Tanques o toneles de plástico de 200 litros de capacidad, con aro metálico o tapas roscadas, con la finalidad de quedar herméticamente cerradas para que se dé una buena fermentación del biofertilizante. Recuerde, la fermentación del biofertilizante es anaeróbica, o sea, se realiza sin la presencia de oxígeno.

Observación: En el caso de que los campesinos o productores no cuenten con tanques o toneles de plástico con capacidad de 200 litros para preparar los biofertilizantes, pueden hacer cálculos proporcionales en tanques más pequeños o más grandes.

B. Una válvula metálica o un pedazo de niple roscado de más o menos 7 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro, adaptado a la tapa, para permitir la salida de los gases (principalmente metano y sulfhídrico) que se forman en el tanque



Abonos Biofertilizantes y



Válvula metálica de 7 cm de largo 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro



durante la fermentación de la mierda de vaca. Productores y campesinos están adaptando la válvula a partir de materiales de PVC de media pulgada.

C. Un pedazo de manguera de más o menos un metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro, acoplada al niple con una abrazadera metálica, la cual es la encargada de eva-

cuar los gases que se forman durante el proceso de la fermentación, en el tanque o barril plástico. D. Una botella de plástico desechable de uno a dos litros de capacidad, donde irá un extremo de la manguera para evacuar los gases.

¿Cuáles son los ingredientes y las cantidades básicas de cada ingrediente para la preparación de los biofertilizantes?

Los ingredientes y las cantidades básicas, que se utilizan de cada ingrediente para preparar hasta 180 litros de biofertilizante son:

OBSERVACIONES

A. Estos son los materiales y los ingredientes básicos necesarios para preparar los biofertilizantes foliares más sencillos, para ser aplicados en cualquier cultivo y que pueden ser preparados por cualquier campesino en cualquier lugar.

B. La adición de algunas sales minerales (zinc, magnesio, cobre, hierro, cobalto, molibdeno etc...), para enriquecer los biofertilizantes, es opcional y se realiza de acuerdo con las necesidades y recomendaciones para cada cultivo en cada etapa de su desarrollo. Recuerde, las sales minerales o sulfatos pueden ser sustituidos por ceniza de leña o por harina de rocas molidas, con excelentes resultados.

¿Cuáles son las funciones de cada ingrediente al preparar los biofertilizantes?

La función de cada ingrediente al preparar los biofertilizantes es aumentar la sinergia de la fermentación para obtener una buena disponibilidad de los nutrientes para la vida de las plantas y del suelo.

- La leche: Principalmente tiene la función de reavivar el biopreparado, de la misma forma que lo hace la melaza; aporta proteínas, vitaminas, grasa y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante el



Orgánicos Microorganismos

periodo de la fermentación del biofertilizante, al mismo tiempo les permite el medio propicio para la reproducción de la microbiología de la fermentación.

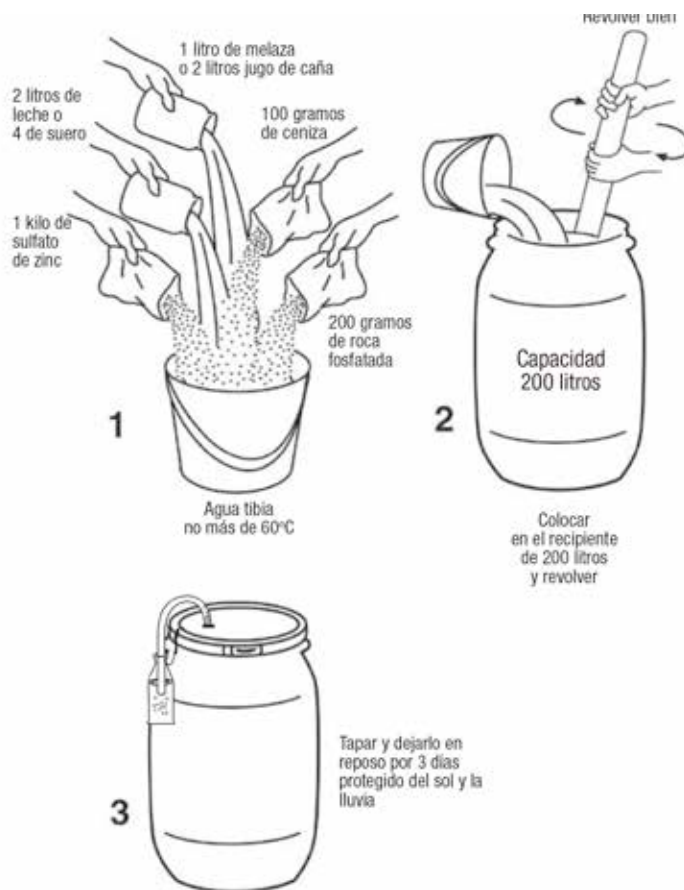
- La melaza: La principal función es aportar la energía necesaria para activar el metabolismo microbológico, para que el proceso de fermentación se potencialice, además de aportar otros componentes en menor escala como son algunos minerales, entre ellos: calcio, potasio, fósforo, boro, hierro, azufre, manganeso, zinc y magnesio.
- Las sales minerales: Activan y enriquecen la fermentación y tienen como función principal, nutrir y fertilizar el suelo y las plantas, las cuales al ser fermentadas cobran vida a través de la digestión y el metabolismo de los microorganismos presen-

INGREDIENTES	CANTIDADES
AGUA	180 LITROS
LECHE (O SUERO)	2 (4) LITROS
MELAZA O JUGO DE CAÑA	2 (4) LITROS
MIERDA DE VACA MUY FRESCA	50 KILOS
CENIZA DE LEÑA	3 A 5 KILOS
SALES MINERALES (SON OPCIONALES. SULFATO DE HIERRO, COBRE, ZINC, MAGNESIO, MANGANESO, ENTRE OTROS)	De acuerdo con las exigencias para cada cultivo. Cuando disponemos de la información. También puede sustituirse por 3 a 4 kilos de harinas de roca.

tes en el tanque de la fermentación, que fueron incorporados a través de la mierda fresca de vaca que se utilizó. (Cuando se dificulta encontrar las sales minerales, éstas pueden ser sustituidas totalmente por la ceniza o la harina de rocas moli-

das).

- La ceniza: Su principal función es proporcionar minerales y elementos trazas al biofertilizante para activar y enriquecer la fermentación. Dependiendo del origen de la misma y en la falta de las sales minerales, esta puede llegar a sustituirlas (las mejores cenizas para hacer los biopreparados son las que se originan a partir de las gramíneas, ejemplo: cascarilla de arroz, bagazo de caña y maíz) (Figura 46).
- La mierda de vaca: Tiene principalmente la función de aportar los ingredientes vivos (microorganismos) para que ocurra la fermentación del biofertilizante. Aporta principalmente "inóculos" o "semillas" de levaduras, hongos, protozoos y



bacterias; los cuales son directamente los responsables de digerir, metabolizar y colocar de forma disponible para las plantas y el suelo todos los elementos nutritivos que se encuentran en el caldo vivo que se está fermentando en el tanque. Por otro lado, la mierda de vaca contiene una gran cantidad diversificada de microorganismos muy importantes para dar inicio a la fermentación del biopreparado,



entre los cuales se destaca el *Bacillus subtilis*. Finalmente, otra gran ventaja que se presenta al trabajar los biofertilizantes con mierda de vaca, es que su microbiología tiene la característica facultativa de poder desarrollarse tanto anaeróbicamente (sin presencia de oxígeno) como de forma aeróbica (en presencia de oxígeno), lo que facilita el manejo de la fermentación por parte de los agricultores.

- El agua: Tiene la función de facilitar el medio líquido donde se multiplican todas las reacciones bioenergéticas y químicas de la fermentación anaeróbica del biofertilizante. Es importante resaltar que muchos microorganismos presentes en la fermentación, tales como levaduras y bacterias, viven más uniformemente en la masa líquida, donde al mismo tiempo, los productos sintetizados como enzimas, vitaminas, péptidos, promotores de crecimiento, etc., se transfieren más fácilmente.

Cómo prepararlo:

1er. Paso: En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver en 100 litros de agua no contaminada los 50 kilos de mierda fresca de vaca, los 4 kilos de ceniza, y revolverlos hasta lograr una mezcla homogénea.

Observación: De ser posible, conviene recolectar la mierda bien fresca durante la madrugada en los establos donde se encuentra el ganado, pues entre menos luz solar le incida a la mierda de vaca, mejores son los resultados que se obtienen con los biofertilizantes.

2do. Paso: Disolver en la cubeta plástica, 10 litros de agua no contaminada, los 2 litros de leche cruda ó 4 litros de suero con los 2 litros de melaza y agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros de capacidad donde se encuentra la mierda de vaca disuelta con la ceniza y revolverlos constantemente.

3er. Paso: Completar el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 litros de su capacidad y revolverlo.



4to. Paso: Tapar herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle el sistema de la evacuación de

gases con la manguera (sello de agua)

5to. Paso: Colocar el recipiente que contiene la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. La temperatura ideal sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 °C a 40 °C.

6to. Paso: Esperar un tiempo mínimo de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, antes de pasar a usarlo. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo. En lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días.

Preparación de la segunda etapa:

(Mezcla para la aplicación en los cultivos) Una forma muy general de recomendar este biofertilizante es para los lugares donde hay dificultades en conseguir los materiales para preparar los biofertilizantes enriquecidos con sales minerales. También se recomienda para ser aplicado en suelos de una determinada nutrición.

La concentración de su aplicación en tratamientos foliares es del 5% al 10 %, o sea, se aplican de 5 a 10 litros del biopreparado para cada 100 litros de agua que se apliquen sobre los cultivos. No olvidar colar el biofertilizante antes de aplicarlo. Otra medida para la aplicación es la de utilizar de 1 a 1 ½ litros del biofertilizante por cada bomba de 20 litros de capacidad.

¿Cómo se puede verificar la calidad final del biofertilizante que preparamos?

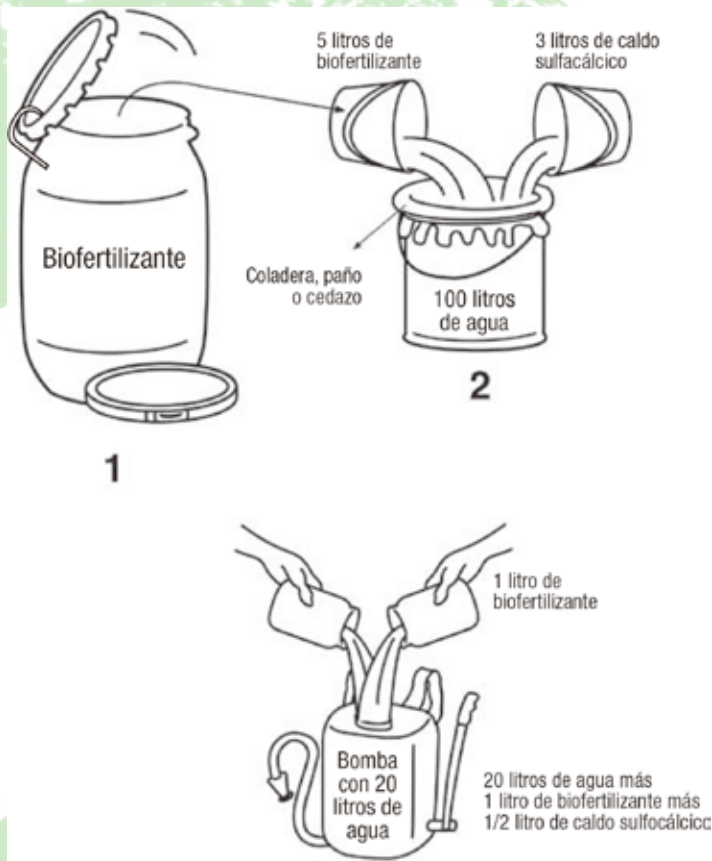
Hay varios aspectos o parámetros que vale la pena observar para verificar la calidad de los biofertilizantes fermentados a base de mierda fresca de vaca:

Abonos (Biofertilizantes y

Orgánicos Microorganismos

- El olor: Al abrir el tanque fermentador no debe haber malos olores (putrefacción) . La tendencia es que entre más dejemos fermentar y añejar el biofertilizante, éste será de mejor calidad y desprenderá un olor agradable de fermentación alcohólica y se conservará por más tiempo.
- El color: Al abrir el tanque fermentador, el biofertilizante puede presentar las siguientes características o una de ellas:

Formación de una nata blanca en la superficie,



entre más añejo el biofertilizante, más blanca será la nata, el contenido líquido será de un color ámbar brillante y traslúcido y en el fondo se debe encontrar algún sedimento. Cuando los biofertilizantes no están bien maduros o sea, que no se han dejado añejar por mucho tiempo, la nata superficial, regularmente es de color verde espuma

y el líquido es de color verde turbio, esto no quiere decir que el biopreparado no sirva, sino, que cuando lo comparamos con el más añejo, este último (el añejo) es de mejor calidad, inclusive siendo más estable para su almacenamiento.

Los biofertilizantes serán de mala calidad cuando tengan un olor a putrefacto y la espuma que se forma en la superficie tienda hacia un color verde azulado y oscuro, entonces es mejor descartarlo.

¿Cómo se aplican los biofertilizantes en los cultivos y en el suelo?

La aplicación de los biofertilizantes en los culti-



vos es foliar y los mejores horarios para hacer esta tarea son las primeras horas de la mañana hasta más o menos las diez de la mañana y en las tardes, después de las cuatro, para aprovechar que en estos horarios hay una mayor asimilación de los biofertilizantes por que hay una mayor apertura de estómatos (es por donde las plantas comen vía foliar, equivale a nuestra boca) en las hojas de las plantas. Se recomienda que su aplicación sea realizada preferiblemente de la parte de abajo de las hojas, hacia arriba.

Otra recomendación importante para la aplicación de los biofertilizantes, es la de poderles agregar un adherente para maximizar su aplicación. Como adherentes recomendamos sábila, tuna, goma laca o cola pez de madera, ceniza , jabón y harina de trigo, entre otros. Las aplicaciones de los biofertilizantes sobre el suelo, se deben hacer sobre la cobertura verde del mismo o sobre la propia superficie del suelo después de haber realizado una limpieza o chapia de las buenazas (mal llamadas malezas) lo que estimulará la ecoevolución mine-

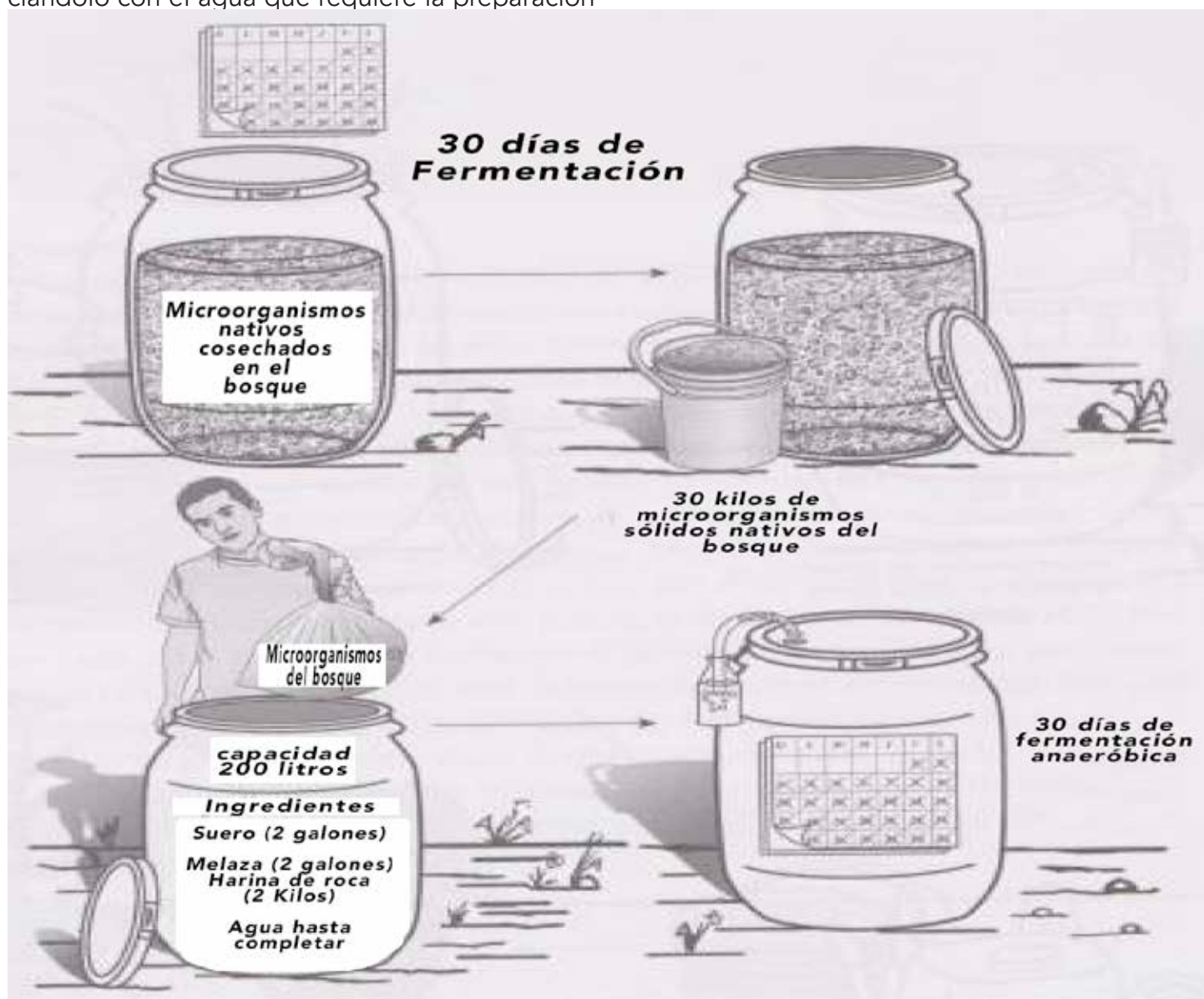


ral y biológica de la formación de suelos fértiles, nutritivamente diversificados y más profundos. La aplicación del biofertilizante sobre la superficie de los suelos se debe hacer de forma simultánea, cuando se están tratando los cultivos.

Otra manera de aplicar de forma indirecta los biofertilizantes sobre el suelo es haciéndolo sobre los abonos orgánicos tipo "Bocashi", cuando se están preparando. Por ejemplo, en el momento de la preparación de tres toneladas de Bocashi (60 quintales) podemos utilizar hasta 100 litros del biofertilizante sencillo o del Súper Magro, mezclándolo con el agua que requiere la preparación

para la producción de lombricompuestos (humus de lombriz). Finalmente, los biofertilizantes también pueden ser aplicados vía ferti-riego, goteo dirigido y de forma nebulizada en invernaderos. Recuerde, los biofertilizantes no son solo recetas, pues la preparación de los mismos puede variar de acuerdo con la finalidad de su aplicación en los cultivos o en el suelo.

REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA.



de este abono.

Por otro lado, los biofertilizantes también pueden ser aplicados sobre los materiales orgánicos que están destinados

Los microorganismos de montaña son: hongos, bacterias, Micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos. Los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde en los

últimos 3 años no se han utilizado agroquímicos. Estos microorganismos habitan y se desarrollan en un ambiente natural.

- Limpieza y desmenuzando del material
- Eliminar piedras y palos gruesos. Desmenuzar todo el material manualmente o utilizando un mazo.
- Agregar de salvado de arroz o de trigo a los microorganismos de montaña, mezclando con una pala. Repetir 2 a 3 veces el volteo hasta conseguir una mezcla uniforme.
- Colocar el agua miel en una regadera o perforar un recipiente de lata, que permita humedecer la mezcla uniformemente.
- La humedad se determina realizando la "prueba del puño"
- Hacer capas de 15 centímetros, y con un mazo de madera, apelmazar dentro del barril hasta compactar bien cada capa. Al terminar de llenar el barril debe dejarse un espacio vacío de unos 10 centímetros entre la tapadera y el material compactado.
- Cerrar y sellar con aro metálico, hule ó plástico el barril, dejar en reposo por 15 a 20 días, en un lugar fresco y sombreado para favorecer su reproducción y luego utilizarlos. Al destapar el barril se siente un olor agradable a fermentado y la coloración del MMS debe ser café claro.

REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN MEDIO LÍQUIDO (MML)

La reproducción de microorganismos de montaña en medio líquido, se realiza para incrementar la cantidad de Microorganismos benéficos reproducidos en medio sólido.

PASOS PARA LA ELABORACIÓN.

- Colocar 12 libras de microorganismos sólidos (MMS) dentro de un saco de manta o plástico.
- Mezclar en 150 litros de agua sin cloro con 1 galón de melaza y remover con una paleta de madera.
- Sumergir el saco con microorganismos sólidos, dentro del barril, como si fuera bolsita de té.
- Llenar el barril con agua hasta completar 180 litros.
- Cerrar y sellar el barril; dejarlo en reposo protegido de la luz, sol y lluvia.

USOS Y FORMAS DE APLICACIÓN.

- La aplicación foliar de microorganismos líquidos se recomienda desde 15 a 30 días, después de elaborados. Actúan como estimulantes de crecimiento y fructificación.

- Dosis: 1 litro de MML por bomba 20 litros.
- Si el MML tiene más de 15 días de preparado, se recomienda aplicar por postura antes de sembrar o después de establecido el cultivo. Dosis: 2 litros de MML por bomba de 20 litros.
- Puede aplicarse al bokashi. Esta aplicación mejora la absorción de nutrientes e incrementa la flora benéfica del suelo. Se recomienda utilizar 2 litros de MML por bomba de litros.
- Riegos de plantines: ¼ de litro de MML por 20 litros de agua.

BIBLIOGRAFÍA

CRISIS MUNDIAL Y CAMBIO ESTRUCTURAL (1929-1945), JOSÉ ANTONIO OCAMPO.

HISTORIA DE LA CUESTIÓN AGRARIA. ORLANDO FALS BORDA. 1994.

HARINA DE ROCAS Y LA SALUD DEL SUELO AL ALCANCE DE TODOS. JAIRO RESTREPO RIVERA. CALI, COLOMBIA, 12 OCTUBRE 2009.

JAIRO RESTREPO RIVERA, JULIUS HENSEL. (2013). EL ABC DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA, FOSFITOS Y PANES DE PIEDRA. CALI: FERRIVA SA.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL, MICROORGANISMOS, GUÍA TÉCNICA N° 4, RECUPERADO DE [HTTP://WWW.CAFE-CORTADORA.DE/ATTACHMENTS/ARTICLE/135/4%20GUIA%20EN%20PRODUCCION%20MICROORGANISMOS.PDF](http://WWW.CAFE-CORTADORA.DE/ATTACHMENTS/ARTICLE/135/4%20GUIA%20EN%20PRODUCCION%20MICROORGANISMOS.PDF); ENERO 25 DE ENERO DE 2016.

ADRIANA MARIA CALDERON VARGAS, ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, FUNDACIÓN VIRACocha, RECUPERADO DE [HTTP://WWW.FUNDACIONVIRACocha.ORG/PUBLICACIONES/CARTILLAAGROECO1/CARTILLA_AGROECOLOGIA_VIRACocha_2013.PDF](http://WWW.FUNDACIONVIRACocha.ORG/PUBLICACIONES/CARTILLAAGROECO1/CARTILLA_AGROECOLOGIA_VIRACocha_2013.PDF); ENERO DE 2016.

TEORÍA DE LA TROFOBIOISIS, ARTICULO RECUPERADO DE LA PÁGINA [HTTPS://AGROLOGIA.WORDPRESS.COM/2014/04/15/TEORIA-DE-LA-TROFOBIOISIS/](https://AGROLOGIA.WORDPRESS.COM/2014/04/15/TEORIA-DE-LA-TROFOBIOISIS/); ENERO DE 2016.





Congreso de los
Pueblos
www.congresodelospueblos.org



TROCHANDO
PROCESO CAMPESINO DEL OCCIDENTE
DEL VALLE DEL CAUCA

