

AGROECOLOGÍA

PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA



incoder
instituto colombiano
de desarrollo rural

AGROECOLOGÍA PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA

CONTENIDO

• • • • •	• Presentación, Rafael Zavala Gómez del Campo, Representante de FAO en Colombia	3
• • • • •	• Presentación, Ana Carrizosa Umaña, Directora del Proyecto	4
• • • • •	• Presentación, Miguel Fernando Mejía A., INCODER	5
• • • • •	• Introducción, Darío Fajardo	6
• • • • •	• ¿Qué es Agroecología?	11
• • • • •	• Principios de la Agroecología	12
• • • • •	• Cuadro comparativo entre la agroecología y la agricultura agroindustrial	16
	Componente Fertilidad de Suelos	20
	• Abono orgánico fermentado tipo “bocashi”	20
	• Abono orgánico fermentado foliar con base en ortiga o en pringamoza	25
	• Canastillas lombriceras	27
	• Caldo trofobiótico Super 4	31
	• Caldo trofobiótico con base en harina de rocas	34
	• Abonos verdes	37
	Componente Regulación Natural de Poblaciones de Insectos – plaga y de Enfermedades	43
	• Caldo mineral sulfocálcico	49

• Caldo mineral bordelés	51
• El caldo de ceniza	55
• Los purines	57
• Purín con base en ajo y ají	64
• Purín con base en el Árbol del Paraíso o Jazmín	65
• Manejo agroecológico de la hormiga arriera	68
Componente Preparación de Suelos	70
• Las coberturas vegetales y la labranza mínima	70
Componente Semillas	83
• La Red de Reservas de Semillas	15
Componente Ganadería Ecológica	86
• Los sistemas silvopastoriles	86
Componente Metodológico	91
• El enfoque metodológico Campesino a campesino	91
• Diagnóstico agroecológico de finca	96
Agroecología en las Zonas de Reserva Campesina	100

PRESENTACIÓN

Rafael Zavala Gómez del Campo
Representante de FAO en Colombia

Las Zonas de Reserva Campesina (ZRC) son una figura jurídica plasmada en las leyes colombianas que está concebida como una forma de tenencia de la tierra y un medio para el desarrollo de familias campesinas. Una delimitación de territorio que pretende hacer realidad la convivencia e interacción entre zonas productivas, zonas de reserva ecológica y zonas de asentamiento poblacional, para un determinado grupo de familias campesinas.

En la actualidad existen seis ZRC reconocidas oficialmente por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -INCODER, pero hay más de 50 solicitudes para formalizar nuevas Zonas. La FAO, a través de un convenio con el INCODER, está trabajando para el fortalecimiento de cuatro de las Zonas constituidas y hemos detectado que el gran reto de las ZRC está en hacer operativas las bondades con las que éstas fueron concebidas en la ley. Si bien es cierto que hay experiencias positivas en el funcionamiento de estas Zonas, también es cierto que existe heterogeneidad en su operación como para que podamos hablar de un modelo uniforme de funcionamiento. Este reto cobra aún más importancia si tomamos en cuenta que esta, la figura de las ZRC podría ser una de las respuestas para ordenar territorios rurales abarcando las coyunturas actuales en torno a producción agropecuaria sostenible, el cambio climático, la gobernanza de la tierra, la asociatividad y el espíritu cooperativo para el desarrollo de la pequeña agricultura (o agricultura familiar), la seguridad alimentaria con énfasis en los mercados locales, la generación de emprendimientos para el ingreso familiar que generen empleos (principalmente para los jóvenes), la revaloración de las zonas boscosas y de captación de agua, así como la conservación de los recursos naturales y los servicios ambientales.

De este modo, el reto para hacer operativas las ZRC, es generar institucionalidad y gobernanza para que funcionen como verdaderas unidades territoriales y que se inserten en el tinglado institucional colombiano. Para llegar a esta gobernanza se necesita, entre otras cosas, clarificar cómo están regidas y bajo qué métodos funcionan, tanto técnica como institucionalmente. Lo anterior no es una tarea fácil pero es necesaria si lo que se pretende es establecer a la ZRC, como una de las alternativas para el desarrollo rural en Colombia.

La presente colección de cartillas sobre “Agroecología para la Agricultura Familiar Campesina” es una breve –pero sustanciosa– aportación técnica que busca proponer una parte de esa institucionalización de los métodos de trabajo técnico relacionada con los sistemas agroecológicos, que representan un tema de gran importancia en todas las ZRC, tanto las reconocidas, como las que están en vías de conformación. Esperamos que sean de utilidad para generar proyectos pertinentes que tomen en cuenta las coyunturas ya mencionadas. Enhorabuena.

Ana Carrizosa Umaña
Directora del Proyecto

..... **C**ampesinos y técnicos, estamos seguros que con la cartilla en sus manos, desinteresadamente enseñaran con su práctica agrícola, la validez del aprendizaje mutuo, del diálogo de saberes donde las habilidades tradicionales y la investigación, confluyen en esa anhelada búsqueda de la sustentabilidad. Esta herramienta, reforzará el sentido de observación y la propia investigación, que les permitan acometer grandes desafíos como la inseguridad alimentaria, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y de caudales de agua y el deterioro progresivo de los suelos entre otros.

Un especial reconocimiento a los equipos de INCODER, ANZORC y FAO por su disposición al trabajo conjunto y el compromiso demostrado, no solamente para el buen suceso de la presente publicación, sino en todas las labores realizadas en el marco del proyecto de Cooperación Técnica para el fortalecimiento de los sistemas agroalimentarios en las Zonas de Reserva Campesina, en el marco del Convenio FAO - INCODER.



Miguel Fernando Mejía A.

Dirección Técnica de Ordenamiento Productivo
Subgerencia de Tierras Rurales
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER

..... **P**ara el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER, la reactivación de las Zonas de Reserva Campesina -ZRC- ha sido un compromiso que tiene su raíz en el impulso de las organizaciones que hoy conforman la ANZORC, Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina, el cual ha encontrado nicho en la Subgerencia de Tierras Rurales, la Dirección Técnica de Ordenamiento Productivo y su equipo de trabajo en este procedimiento.

El diagnóstico preliminar realizado por el INCODER en el año 2010, dejó entrever la oportunidad que reviste el enfoque agroecológico para las ZRC como instrumento de ordenamiento social y ambiental de la propiedad rural. La agroecología en sus dimensiones social, ecológica, económica y política, permiten dotar de integralidad la visión que las ZRC deben tener para el desarrollo rural.

La función ecológica de la economía campesina en ecosistemas estratégicos como en los que se localizan las ZRC es un aspecto que los formuladores de política deben valorizar. Asimismo las organizaciones campesinas deberán capitalizar el potencial que estos territorios ofrecen al país.

La iniciativa de avanzar en la construcción de la **Escuela Nacional Agroecológica de las ZRC** es un paso importante en este sentido; la organización campesina y el respaldo institucional hacia la implementación de sistemas productivos sustentables, pueden fortalecer el empoderamiento político y técnico de procesos cooperativos de ordenamiento territorial, sobre la base de redes sociales vinculadas a procesos de educación popular, los cuales conducen a la revalorización de la cultura campesina, la paz y la justicia social.

La continuidad de esta iniciativa, dependerá en gran medida, de la voluntad política seria del Gobierno, no sólo traducida en la financiación de proyectos de este tipo, sino en el respaldo institucional a las propuestas de la sociedad civil.



INTRODUCCIÓN

Una década ganada

Darío Fajardo Montaña

Después de una “hibernación” de diez años las Zonas de Reserva Campesina, figura de ordenamiento territorial reconocida por la ley 160 de 1994 como espacio de la territorialidad de las comunidades del campo, han reaparecido en las propuestas para la vida y la producción agrícolas, como ámbito para el replanteamiento de una nueva perspectiva de las relaciones entre el campo y las ciudades.

Las comunidades de las primeras reservas, establecidas a partir de la reglamentación de la ley que hiciera el decreto 1777 de 1996 plantearon la necesidad de su fortalecimiento técnico, económico y de infraestructuras. A esos requerimientos quiso responder en aquella época, el proyecto piloto que las impulsó a través de procesos de capacitación y organización, de los cuales formó parte la primera versión de esta cartilla. Fue publicada inicialmente como una guía para las prácticas productivas propias de la *agricultura orgánica*, tal como se venía experimentando en algunos núcleos de investigación como era el caso del Instituto Sinchi en su sede del Guaviare, cuna de las primeras reservas campesinas. La búsqueda de una dotación técnica para estos asentamientos iniciados a la vida en los esperanzadores caminos hacia la paz que se recorrían entonces, debía afrontar no solamente las dificultades de su entorno político sino también las derivadas de las condiciones agroambientales en las que se establecían los colonos.

En las primeras reservas de El Pato-Balsillas, Calamar, Cabrera y Río Cimitarra, establecidas a finales de los años 1990, se trataba de ecosistemas diferentes, desde el frío valle de Balsillas, terreno de antiguas haciendas dedicadas a las ganaderías de leche y las laderas del Sumapaz, hasta los pisos cálidos del nacimiento del río Itilla en el Guaviare, y la cuenca del Cimitarra en el Magdalena Medio.

El equipamiento económico y productivo de las reservas contaba con los conocimientos de las comunidades pero desde entonces se planteaba mejorar esas dotaciones en medio de una severa precariedad institucional. Las familias habían experimentado el establecimiento de cultivos y prácticas traídos de sus lugares de origen y también desarrollaban los conocimientos locales, en ocasiones prestados de las comunidades indígenas, pero siempre afectados por las precariedades de los costos de los insumos, de las dificultades del transporte, de la carestía de los bienes que debían adquirir en mercados alejados. En estas condiciones, se ampliaron las experiencias en agricultura orgánica, el manejo de algunos frutales poco conocidos, las prácticas silvopastoriles, manejos en agroforestería y ganadería de búfalos (Cimitarra), todos ellos requeridos de tiempos, acompañamientos técnicos y acceso a mercados.

La figura emergió de nuevo en un encuentro campesino celebrado en Barrancabermeja, avanzado el 2010. Viejas y nuevas caras expresaban los sufrimientos de esos años y también la alegría y la esperanza que significaba el haber pasado del puñado inicial de reservas a las tres decenas que ya entonces se habían organizado, aún sin el reconocimiento oficial.

Esta irrupción de las zonas de reserva, a más de expresar el interés por una forma de organización territorial propiamente campesina, se dio en un entorno adverso signado por el advenimiento de políticas neoliberales, el desmantelamiento de las instituciones agrarias, el deterioro de la producción nacional de alimentos para abrirle campo a las importaciones y a la apropiación de los patrimonios genéticos de los pueblos a favor de la patentización de semillas por las corporaciones transnacionales. A estos hechos se aunaban los daños y las amenazas creados por los efectos del cambio climático, frente a los cuales ha sido patente la desidia oficial para atender a las víctimas y procurar su mitigamiento, como lo han denunciado en sus movilizaciones los campesinos, mineros y comunidades rurales de Colombia.



Actualmente, la agricultura y la alimentación están siendo dirigidas por grandes empresas transnacionales que controlan las tecnologías de producción y distribución de los alimentos y sus mercados y por la banca internacional que impone las políticas necesarias para el establecimiento y perpetuación del modelo. Las formas dominantes de la agricultura a nivel mundial corresponden a sistemas de monocultivos altamente tecnificados y automatizados; en ellos se producen materias primas para agroindustrias igualmente controladas por las mismas empresas transnacionales, las que a su vez comercializan los alimentos y otros productos agroindustriales modelo. La expansión geográfica de estos sistemas produce el arrinconamiento y la destrucción de las comunidades campesinas y de sus patrimonios genéticos. De esta manera, aun cuando las tecnologías disponibles permiten obtener más alimentos de los que necesita la población mundial, hoy se calcula en ochocientos cuarenta y dos millones de personas las que no cuentan con alimentos suficientes: millones perecen y seguirán pereciendo del hambre que se podría evitar.

A comienzos de esta década, el Banco Mundial produjo un estudio titulado “Más allá de la ciudad”¹ en el cual reconoce que las políticas que impulsó para alcanzar el pretendido desarrollo y eliminación de la pobreza y la exclusión no habían dado esos resultados. Por el contrario, las políticas de “desarrollo” habían contenido “un sesgo” en contra del campo, beneficiando solamente a un sector de la población rural; como resultado la pobreza rural permanecía en niveles elevados. El informe recomienda mejorar la calidad y la cantidad de las inversiones, proporcionar un carácter integrado a estas intervenciones, reforzar las políticas de liberalización comercial y formular políticas territoriales: dadas las brechas existentes en el campo estas iniciativas lograrían resultados apreciables.



¹ De Ferranti, D. et al. 2005. *Beyond the City*. Washington. The World Bank.

Un estudio posterior, publicado en 2009 en medio de las primeras manifestaciones de la crisis alimentaria que comenzaba a azotar a varios países del mundo, titulado *La Agricultura en la encrucijada*², en el cual también participó el Banco Mundial junto con la FAO y otras agencias, señaló el reto de la crisis alimentaria. Asumió la crítica de las prácticas de la agricultura impulsada por las grandes corporaciones por su forma de explotar los recursos del suelo y el agua; señaló que la desregulación (liberalización) de los mercados agrícolas no beneficiaba ni a los pequeños productores ni a las comunidades políticas.

Este estudio recomendó la inclusión de los pequeños productores, y las mujeres en las investigaciones sobre los conocimientos agrícolas así como la inclusión de prácticas como la agricultura orgánica y la agroecología para atender la seguridad y la soberanía alimentarias. Estas recomendaciones vendría a hacerlas con mayor contundencia Olivier De Schutter, Representante especial de derecho a la alimentación de las Naciones Unidas³, al destacar no solamente las posibilidades de este sistema productivo para elevar el aporte alimentario sino también para mejorar los ingresos de los pequeños productores agrícolas, fortalecer el desarrollo rural y el de otros sectores económicos.

La FAO por su parte, y con base en un replanteamiento de las prácticas de la *revolución verde*, propone ajustarla para introducir el uso de los abonos orgánicos y minerales, la racionalización del uso del agua y de los suelos, la polinización y control biológico de plagas, “la combinación de los conocimientos tradicionales con las tecnologías modernas”: en resumen, “el reverdecimiento de la revolución verde”⁴.

En Colombia estamos viviendo todos esos efectos de las políticas de desarrollo hoy criticadas por las agencias que anteriormente las había impulsado y que se han agravado en los últimos años. En 1989 el gobierno realizó un estudio sobre la agricultura⁵ y uno de los resultados fue que, a pesar de todas sus limitaciones el país producía prácticamente sus alimentos básicos: granos y tubérculos, hortalizas, frutas y carnes; ya en 2010 y según las mismas fuentes oficiales, estamos importando la mitad de los alimentos que necesita.

² **IAASTD.** 2009. *Agriculture at a Crossroads*. Washington. Synthesis Report.

³ Ver en: “*El potencial transformador de la agroecología*”. Holt-Giménez, Eric. Editor, 2011. **¡Movimientos alimentarios unidos!**

⁴ **FAO.** 2011. *Ahorrar para crecer, guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala*. Roma.

⁵ **DNP.** 1990. *El Desarrollo Agropecuario en Colombia*. Bogotá. Misión de Estudios del Sector Agropecuario. Ministerio de Agricultura/Departamento Nacional de Planeación.

Las protestas y movilizaciones de las comunidades rurales producidas a mediados de este año han tenido algunos efectos que deberán ser tenidos en cuenta al repensar el campo. Es una oportunidad para corregir el rumbo por un camino que nos permita resolver las necesidades del país, pensando no solamente en las necesidades inmediatas sino también en cómo atenderlas a partir de formas de producción que respeten el ambiente y mejoren la calidad de vida de la población, de formas de consumo sin desperdicio ni de alimentos ni de combustibles, empaques y otros productos que se han instalado como estímulos a producciones innecesarias. Este es el terreno de la agroecología como cultura y forma de vida.

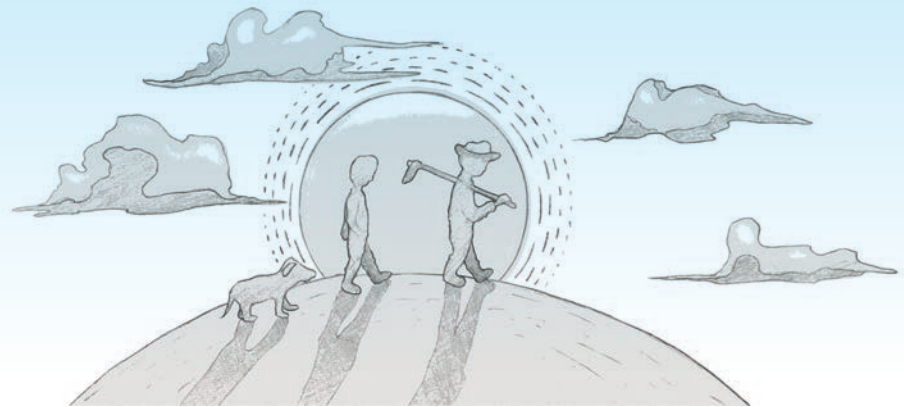
La experiencia de las Zonas de Reserva Campesina las ha llevado a su encuentro con la crisis del modelo de desarrollo rural y de desarrollo en general; gracias a esta convergencia, difícil pero estimulante, las proyecta ahora hacia la construcción de un sistema nacional que las promueva y las fortalezca en función de la satisfacción sostenida de las necesidades alimentarias de los colombianos y aún de nuestros vecinos. Además de atender demandas como la protección de los ecosistemas, de los acuíferos y los bosques, la recuperación y el uso debido de los suelos. También con la participación de los campesinos en la formación de las nuevas generaciones con las prácticas de bancos de semillas y recuperación de especies nativas para la preservación de la fauna y la protección de suelos, vías y laderas. Igualmente, apoyándose en estas formas de organización territorial campesina podremos impulsar la construcción de una nueva institucionalidad para el campo y para el país, desde las bases, con el diálogo entre los saberes tradicionales y otros avances de la ciencia, con el diálogo y la concertación de intereses, único camino para la viabilidad del país.

Bogotá, Diciembre de 2013

¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA?



PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA



“No es suficiente querer; se debe también hacer”
Goethe

¿Por qué hacer agroecología?

El planeta tierra es habitado por casi 7000 millones de personas, y alrededor de 842 millones de personas, cerca de uno de cada ocho habitantes del mundo, sufrieron hambre crónica entre 2011 y 2013, al carecer de alimentos suficientes para llevar una vida activa y saludable⁶. La crisis alimentaria global es una paradoja en un mundo que tiene una agricultura capaz de alimentar a 12000 millones de personas⁷.

¿Qué está pasando entonces?

La agricultura moderna, cuyo fin principal es la rentabilidad se caracteriza por:

- Buscar una alta producción sustentada en la tecnología y con poca mano de obra.
- Explotación de las tierras más fértiles en gigantescos sistemas de producción controlados por grandes empresas.
- Usa y controla semillas certificadas, en ocasiones transgénicas, cuya principal característica es que solo se pueden sembrar una vez.
- Gran inversión de capital con alta protección de los Estados (subsidios, exención de impuestos, programas de fomento) especialmente enfocada en la agroindustria.



⁶ **FAO, FIDA, PMA.** 2013. *Informe de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Roma. Informe anual.

⁷ **Gasparini, L. y Maguire, C.** 2002. *Targeting the rural poor: the role of education and training*. Extension, Education and Communication Service: FAO Research, Extension and Training Division - Sustainable Development Department. Disponible en: http://www.fao.org/sd/2002/kn0301a_en.htm

Esta agricultura, conocida hoy como agronegocio, produce mucho pero también es muy costosa, pues requiere de altas cantidades de energía fósil (extraída del petróleo), abonos químicos, pesticidas y maquinaria, por eso los alimentos cada vez son más caros y las transnacionales dedicadas a la producción se inclinan por otros agronegocios como la producción de biocombustibles.

En los países del norte al menos un 5% de la población produce los alimentos para consumo interno generando incluso excedentes para exportar. Este modelo es llamado agricultura familiar moderna, que aprovecha el uso de tecnologías avanzadas y es laboralmente muy productivo ya que cada trabajador produce de 1000 a 2000 toneladas de cereales y si bien la familia es dueña de su negocio y a la vez agricultora, su ingreso por persona es equivalente al de un trabajador de la industria⁸.

La mayor rentabilidad de estos negocios queda en manos de intermediarios comerciales y en las industrias transformadoras de alimentos, mientras las familias agricultoras modernas, hace mucho tiempo dejaron de producir para el autoconsumo.

En los países del llamado tercer mundo, la población campesina la constituye cerca de 2500 millones de personas (más de un tercio de la humanidad), y son los que producen al menos el 50% de los alimentos para toda la población del planeta; sin embargo, en su mayoría estas familias campesinas buscan producir mediante el modelo agrícola moderno o tecnificado, dependen de insumos agrícolas costosos y tienen que vender sus cosechas a precios muy bajos, y ni siquiera, están produciendo sus propios alimentos en procura de producir para el mercado⁹.

En Colombia las familias campesinas que hacen agricultura familiar generan entre el 50% y el 68% de la producción agrícola nacional y según estudios recientes, bajo este modelo, la productividad de la tierra, medida en pesos de rendimiento anual por hectárea, es 40 veces superior en los minifundios (las fincas pequeñas) que la de los grandes productores¹⁰.

⁸ Ver en: *“Estrategias para transformar nuestros sistemas alimentarios”*. Holt-Giménez, Eric. Editor, 2013.

¡Movimientos alimentarios uníos!

⁹ Ídem.

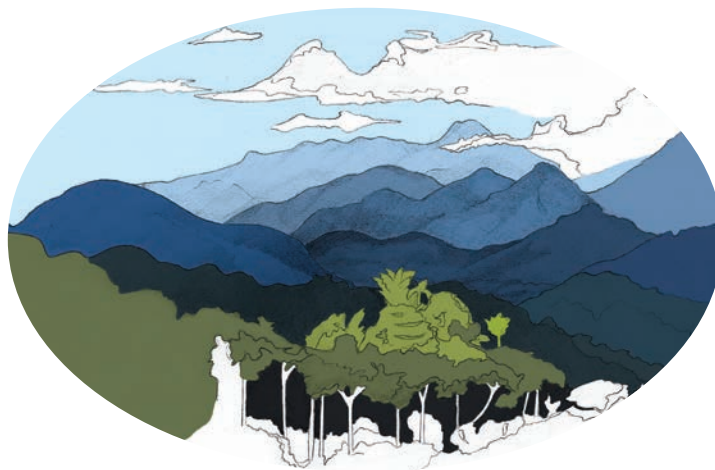
¹⁰ **Leibovich, J.** et al. 2012. *Estudio sobre la economía campesina*. Bogotá. Políticas para el desarrollo de la agricultura colombiana. Fedesarrollo.

¿Qué podemos hacer?

A partir del reconocimiento de los principales problemas causados bajo el modelo de la llamada agricultura industrial, tales como la emisión de gases de efecto invernadero y su dependencia de insumos externos, por citar algunos, es una alternativa realista intensificar aquellos sistemas agrícolas que como la agricultura familiar campesina, se orientan al manejo sostenible de la tierra, el agua, y los recursos naturales, contienen un alto grado de biodiversidad, hacen uso mínimo de insumos no renovables y se orientan hacia los mercados y el empoderamiento locales¹¹.

¿Es posible entonces que esta franja de la población aumente su productividad con alternativas acordes a su economía, su cultura y su capacidad de trabajo?

Recordemos que más de un tercio de la humanidad es población campesina y se encarga de producir la mitad del alimento del mundo, y para el caso de América Latina, el 60% de los alimentos provienen de los pequeños productores, destacándose el papel de la agricultura familiar en el mantenimiento de los agroecosistemas y las culturas rurales y de la biodiversidad, y como alternativa para la seguridad alimentaria¹².



¹¹ Ver en "Alimenten a nuestra gente, nutran a nuestro planeta". Agencia Suiza de Desarrollo y Cooperación. http://www.deza.admin.ch/en/Dossiers/Rio_20.

¹² **Benítez, R.** Boletín de agricultura familiar de América Latina y el Caribe. Julio-septiembre 2012. Representante Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

“ Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria ”

Miguel Altieri

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA AGROECOLOGÍA Y LA AGRICULTURA INDUSTRIAL

Adentrémonos ahora en comprender más de cerca cómo funciona la agroecología y cuáles son sus diferencias con la agricultura industrial o agronegocio

AGROECOLOGÍA	AGRICULTURA INDUSTRIAL
1. Agricultura con diversificación, asociación y/o rotación de cultivos.	1. Agricultura del monocultivo, con escasa o ninguna rotación de cultivos.
2. Uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos producidos localmente por el propio agricultor y que brindan los nutrientes al suelo, tanto macro como micro elementos, ayudando a controlar la acidez.	2. Uso de fertilizantes químicos que hay que comprarlos, transportarlos y solo suministran lo que dice en la fórmula, ej: 10-30-10 contiene nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) y su aplicación produce cambios en la acidez del suelo.
3. El suelo está vivo y es una inversión biológica a largo plazo, pues posee abundante actividad micro y macrobiológica y mucha biodiversidad.	3. Visión del suelo como un insumo de producción a corto plazo, esto conduce a suelos con poca o nula micro y macrobiología.
4. Los suelos permanecen cubiertos con materiales orgánicos y/o con vegetación. Se mantienen.	4. Suelos descubiertos y secos, expuestos a la radiación solar y a la pérdida de humedad. Se erosionan.

<p>5. Suelos profundos, aireados, granulosos y fértiles (biofertilizados). Se preparan con implementos para tractor o para tracción animal que no voltean el suelo, tienen mucho aire, reciben e infiltran el agua y son almacén permanente de retención de agua.</p>	<p>5. Suelos sin ninguna fertilidad natural, asfixiados y con horizontes compactados por la mecanización inapropiada con implementos de disco: arado y rastrillo que voltean el suelo. Pierden su estructura, tienen poco intercambio de aire, no retienen el agua o se inundan con facilidad.</p>
<p>6. Alto reciclaje de material orgánico. La biomasa que se obtiene en el proceso productivo: residuos de cosecha, rastrojo, socas, tamo, etc., <u>es un valioso recurso</u>.</p>	<p>6. Bajo índice de materiales orgánicos. La biomasa obtenida es considerada basura o en el mejor de los casos, un estorbo.</p>
<p>7. Plantas vigorosas, con resistencia natural a problemas de plagas y enfermedades, de metabolismo equilibrado.</p>	<p>7. Plantas vulnerables, sin resistencia natural a insectos y hongos patógenos, desequilibradas nutricionalmente.</p>
<p>8. Rescata y preserva semillas autóctonas y tradicionales.</p>	<p>8. Se limita a unas pocas semillas – aparecen las transgénicas.</p>
<p>9. Aprovecha el saber local, ancestral y científico.</p>	<p>9. Busca nuevas tecnologías para resolver vacíos.</p>
<p>10. Inversión es el trabajo de la gente y se basa en la economía y sustento de la familia campesina.</p>	<p>10. Inversión de capital y su objetivo primordial es la máxima rentabilidad.</p>
<p>11. Se basa en la solidaridad y el cuidado del planeta.</p>	<p>11. Se basa en la competencia y explotación de recursos.</p>

Desde un enfoque agroecológico para la agricultura y la ganadería, el manejo de la fertilidad del suelo a partir de materia orgánica con el uso de biopreparados, abonos verdes y/o orgánicos, hojarasca, etc., se considera como una actividad prioritaria porque todo lo que sale o se extrae del suelo en cualquier actividad agropecuaria, debe regresar de nuevo (reciclaje de energía y materia orgánica), de esta manera se contribuye a mantener el equilibrio o balance natural de los nutrientes en el suelo, en lugar de introducir insumos externos que pueden alterar la dinámica de los agroecosistemas.

En la construcción de una agricultura que no degrade recursos tan valiosos como el suelo y el agua, debemos fortalecer las ventajas que tenemos en el trópico, una de ellas es la biodiversidad, que aunque frecuentemente se nos dice que aquí en Colombia somos dueños de la mayor diversidad biológica del mundo, paradójicamente no la conocemos. Estamos haciendo un uso práctico de la biodiversidad cuando trabajamos con cultivos asociados o con rotaciones, cuando incluimos árboles y arbustos en los potreros, cuando estimulamos la microbiología del suelo al suprimir las quemas y recurrimos a la labranza mínima o cuando estimulamos mecanismos naturales para la regulación de patógenos o de plagas.

El enfoque de manejo agroecológico propone un conjunto de conocimientos y experiencias de los cuales nos podemos servir en el compromiso de garantizar sostenibilidad, diversidad, rentabilidad y acceso a alimentos sanos sin degradar el medio ambiente. Sin embargo, tecnologías como la elaboración de abonos orgánicos fermentados sólidos o líquidos o la elaboración de caldos minerales, entre otras, no tienen la debida difusión; y es precisamente la inclusión de la materia orgánica en el diseño y el funcionamiento de las fincas, una práctica fundamental para la agricultura y la ganadería en ecosistemas tropicales frágiles de nuestro país como son las laderas de la zona andina y el bosque húmedo.

Entonces, de acuerdo a los anteriores criterios ¿cuáles son los principios y estrategias agroecológicas de manejo que deberían implementarse en nuestros campos?

PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA	¿CÓMO SE APLICAN EN LA FINCA Y EN LA COMUNIDAD? ESTRATEGIAS
Alta Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos asociados y rotación de cultivos. • Cercas vivas. • Sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles para la ganadería. Áreas boscosas en cada finca.
El suelo como organismo vivo	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación y aplicación de abonos orgánicos sólidos y líquidos. • Preparación del suelo con técnicas de labranza mínima. - Evitar las quemas. • Cobertura permanente del suelo: uso de abonos verdes, aplicación de hojarasca, tamos, rastrojos, cultivos de cobertura. • Asociación y rotación de cultivos que además de evitar el desarrollo de plagas y de microorganismos perjudiciales, contribuyen a enriquecer el suelo y a darle descanso. • Ganadería ecológica con potreros arborizados, pastos de corte y rotación rápida del ganado.
Uso de insumos propios y locales – reciclaje permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación del uso de insumos sintéticos y de agrotóxicos. • Control biológico. • Uso de preparados naturales (purines, infusiones, etc.) para la regulación de insectos plagas y de microorganismos dañinos. • Uso de cultivos trampa y de plantas repelentes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas productivos que integren cultivos y animales. • Cosecha, reciclaje y preservación de aguas. • Devolverle siempre al suelo parte de lo que produjo.
Rescate y preservación de semillas autóctonas y tradicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Reservas comunitarias de semillas. • Trueque e intercambio de semillas. • Cultivo de huertos semilleros.
Aprovechamiento del saber local, ancestral y científico	<ul style="list-style-type: none"> • Intercambio de experiencias. • Encuentros de saberes. • Transmisión de conocimientos, metodología Campesino a Campesino.
Autoconsumo Alimentario	<ul style="list-style-type: none"> • Transformación de alimentos para consumo humano. • Procesamiento de alimentos para alimentación animal.
Inversión es el trabajo de la gente y solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de ayuda mutua. • Mingas de trabajo, mano vuelta. • Trabajo productivo comunitario.



A continuación, presentamos algunas de las tecnologías agroecológicas que más acogida han tenido en el campo colombiano y latinoamericano.



COMPONENTE: FERTILIDAD DE SUELOS

1. ABONO ORGÁNICO FERMENTADO TIPO “BOCASHI”

“El campesino aprende más, haciendo”

Insumos que se requieren

1. 2 bultos de rastrojo o de cualquier residuo de cosecha: tamo, bagazo de caña, pasto, etc. El material que se utilice debe estar bien seco y picado.
2. 2 bultos de boñiga fresca de res.
3. 2 bultos de tierra cernida de la finca.
4. 1 bulto de carbón vegetal quebrado en partículas pequeñas, que no provenga de una especie nativa.
5. 5 kilos de salvado de cualquier cereal: trigo, maíz o arroz. También se puede utilizar el afrecho de arroz.
6. 5 kilos de ceniza cernida de fogón o de cal agrícola o de cal dolomita.
7. 5 kilos de tierra virgen de bosque nativo (suelo de capote).
8. 4 kilos de melaza. Se puede utilizar 8 litros de miel de purga o de jugo de caña o inclusive una agua de panela bien cargada.
9. 200 gramos de levadura granulada para pan.
10. Agua. La cantidad depende de la “prueba del puño”.



Cómo se elabora el abono orgánico bocashi

- • ● Empezamos mezclando el material vegetal (bagazo, tamo, pasto, etc.) con la boñiga, luego le revolvemos la tierra cernida, siempre procurando que todo quede muy bien mezclado. Después seguimos el orden enumerado en la lista de arriba¹³.
- • ● El montón se debe elaborar y mantener en un sitio cubierto, donde no lo afecte la lluvia, el viento o los rayos solares. De no controlar estos factores, se afecta la calidad final del abono e incluso se llega a paralizar la fermentación.
- • ● La melaza se desata en agua, ojala caliente, y ahí mismo se revuelve con la levadura. Cuando el montón queda listo, se le aplica esta mezcla en la medida que lo vamos volteando.
- • ● Durante los primeros días, el montón se tapa con costales o con cualquier material permeable que permita el intercambio gaseoso. Nunca se debe cubrir con plástico ya que el vapor se condensa en forma de agua, impidiendo una adecuada fermentación.
- • ● El volteo se realiza dos veces por día, una vez por la mañana y otra vez por la tarde, durante los 3 o 4 días iniciales, los siguientes 11 días prácticamente no hay necesidad de realizar el volteo. El volteo se hace para controlar la temperatura de fermentación. Podemos chequear la temperatura utilizando un termómetro de punzón (es el mismo que se emplea en veterinaria). Con el volteo impedimos que la temperatura sobrepase los 50 °C.
- • ● La pila de abono puede tener una altura de 50 a 60 cm. A medida que pasan los días, la altura disminuye gradualmente, extendiendo el montón hasta lograr una altura de 20 cm. Sabemos que el abono está listo porque su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es grisáceo, queda seco y de consistencia polvosa. Lo ideal es utilizarlo inmediatamente pero se puede empacar en costales y guardarlo, libre de humedad, hasta por 2 meses.



¹³ Restrepo, J. 2001. *Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares, experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. San José de Costa Rica.

- • • En la elaboración del abono, es importante no descuidar tanto la humedad como la temperatura, porque la actividad microbiológica puede perjudicarse por la falta de oxigenación o por un exceso de humedad.
- • • Cuando ya tengamos experiencia acumulada en la elaboración del abono Bocashi, seleccionamos una buena cantidad del mejor abono que hayamos producido para utilizarlo como "semilla" o sea, como la principal fuente de inoculación, acompañada de una determinada cantidad de levadura. De esta manera eliminamos el uso de la tierra de bosque nativo y el uso de carbón vegetal, para evitar consecuencias graves por el deterioro de los bosques.

• • • • Cómo se utiliza el abono orgánico Bocashi

1. En los semilleros se puede mezclar con tierra cernida y con carbón vegetal pulverizado en proporción de 60% a 90% de tierra y 40% a 10% de bocashi.
2. Abonado directo en la base del hoyo donde se coloca la planta, una vez que se transplante, teniendo cuidado de cubrir el bocashi con un poco de tierra para que la raíz de la planta no quede en contacto directo con el abono ya que así se puede quemar.
3. Abonado a los lados de las plantas. Este sistema sirve para hacerle una segunda y tercera abonada de mantenimiento a los cultivos.
4. Abonado directo a los surcos donde se irá a establecer el cultivo que se quiere sembrar. Independientemente de la forma como lo utilizemos, **el Bocashi siempre se debe cubrir con tierra** para que no se pierda y así obtener mejores resultados.
- 5.

Algunas dosis sugeridas:

- • • Hortalizas de hojas> 30 gramos, en la base.
- • • Hortalizas de tubérculo o que forman cabeza> hasta 80 gramos.
- • • Tomate y pimentón> de 100 a 120 gramos.





En hortalizas de ciclo corto (ej: rábano), con una sola aplicación es suficiente. En especies semestrales podemos hacer 2 aplicaciones, máximo tres. No perdamos de vista que la dosis a aplicar no es algo fijo, depende de la fertilidad original del suelo donde vamos a cultivar, del clima imperante y de las necesidades específicas de nutrición del cultivo que tengamos. *Por eso es muy importante que con creatividad e iniciativa, nosotros mismos experimentemos hasta determinar lo que es más apropiado.*

Razones por las cuales no funciona el abono orgánico Bocashi

- • ● Cuando utilizamos boñiga vieja que haya estado expuesta varios días al sol y a la lluvia.
- • ● Exceso de humedad al momento de preparar el abono.
- • ● Si dejamos la pila de abono a la intemperie.
- • ● Cuando en la boñiga hay presencia de antibióticos o de cualquier otra droga proveniente de animales tratados con la misma.
- • ● Desequilibrio entre las proporciones de los insumos utilizados en el abono.
- • ● Presencia de residuos de herbicidas en la boñiga.

Recomendaciones de ajuste para un buen "terminado" del abono Bocashi

Si por alguna razón, una vez se ha cumplido el período de descomposición del abono y no se obtiene un "terminado" final ideal, ej: que la textura permanezca igual a cuando se hizo la mezcla inicial, podemos hacer las siguientes modificaciones:

- • • Bajarle al menos a la mitad o a una tercera parte, la proporción de tierra de la finca en la mezcla inicial.
- • • Aumentar la proporción de levadura a 300 gramos y de melaza a 5 o 6 litros.
- • • Dejar el montón con una altura de mínimo 1 metro de altura.
- • • El primer volteo de la pila realizarlo solamente a las 48 horas de haber sido elaborada.
- • • Permitir que la descomposición se realice en una máxima oscuridad, así trabajan mejor los microorganismos.
- • • Otra opción es aplicarle agua con melaza, con suero o con yogurt natural.



2.

ABONO ORGÁNICO FERMENTADO FOLIAR CON BASE EN ORTIGA O EN PRINGAMOZA

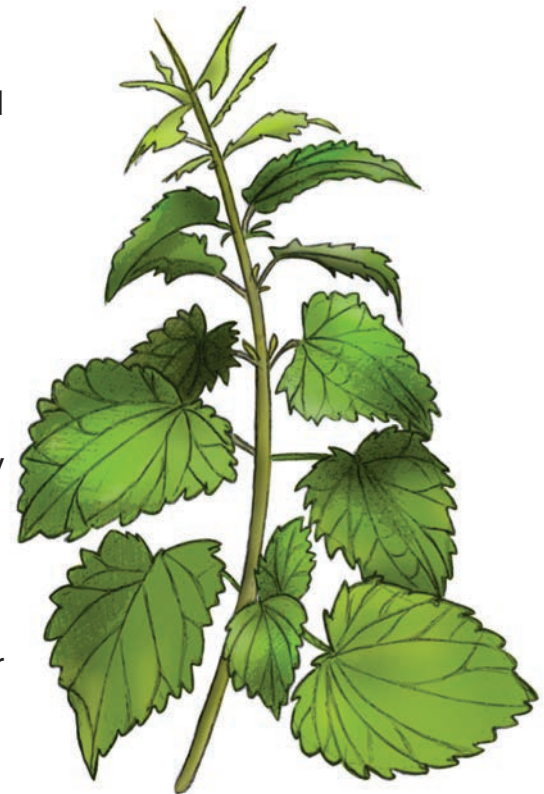
“Y lo dio como su opinión... que quienquiera que pudiera hacer crecer dos mazorcas de maíz o dos hojas de yerba sobre un pedazo de tierra donde solamente una crecía antes, merecería más de la humanidad, y haría un servicio más esencial a su patria, que toda la raza de políticos juntos”

Jonathan Swift

Este biofertilizante se hace para aprovechar las ventajas que posee la ortiga y la pringamoza, en términos de vigorizar las plantas de cultivo y por lo tanto, hacerlas más resistentes a eventuales problemas de hongos o de insectos. Además viene reforzado por el contenido microbiológico que está presente en la leche y en la boñiga, por los minerales que contienen, además de los que hay en la ceniza y en la melaza, especialmente el boro.

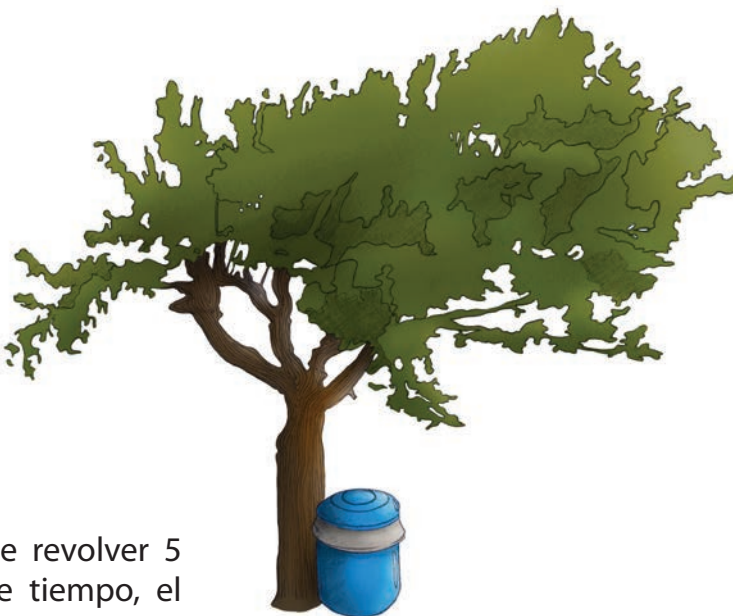
Insumos que se requieren

- • ● 20 kilos de boñiga fresca de res, ojalá recolectada el mismo día que se elabora este biofertilizante.
- • ● 3 kilos de melaza o miel de purga.
- • ● 3 litros de leche de vaca, no de bolsa.
- • ● 3 kilos de ceniza cernida.
- • ● 10 kilos de hojas de ortiga o de pringamoza, verdes y bien picadas.
- • ● 48 galones de agua.
- • ● 1 caneca plástica de 55 galones de cualquier color menos roja o amarilla.
- • ● Baldes plásticos, 1 palo limpio para revolver.



• • • • • Cómo se elabora el abono foliar de ortiga o de pringamoza

1. Ubicamos la caneca debajo de un árbol nativo y le agregamos todos los insumos arriba enumerados.
2. Revolvemos muy bien hasta obtener una masa homogénea.
3. Cubrimos la caneca con una tela que permita el intercambio gaseoso y luego con la propia tapa de la caneca, pero evitando que esta quede sellada.
4. Durante 2 semanas la mezcla se debe revolver 5 minutos diariamente. Al cabo de este tiempo, el biofertilizante está listo para ser aplicado a las plantas.
5. Para aplicar este biofertilizante primero hay que filtrarlo y luego diluirlo en agua limpia, a razón de 10 litros del biofertilizante en 100 litros de agua. Una vez hecho esto, se aplica inmediatamente a las plantas de cultivo.



Tanto la ortiga, propia de climas fríos, como la pringamoza, propia de climas cálidos, son plantas benéficas que siempre debemos tener en la finca, sembrándola como acompañante dentro de los cultivos. Sus propiedades alelopáticas nos sirven para estimular el desarrollo de las plantas vecinas y provee resistencia contra hongos y pulgones, llamados técnicamente áfidos¹⁴.

La ortiga actúa como remineralizante, como insecticida (este efecto se consigue con 3 días de fermentación, el olor es desagradable), y como diurética; en este caso se emplea cuando por encharcamientos prolongados, la planta se torna de color amarillo: el biopreparado de ortiga permite la “salida” de agua y que la planta tome minerales, que por el exceso de agua, no lo ha podido hacer.

¹⁴ Fischersworing, B. y Robkamp, R. 2001. *Guía para la caficultura ecológica*. Popayán. GTZ.

3. CANASTILLAS LOMBRICERAS

“Mucha gente pequeña, en muchos lugares pequeños, cultivarán pequeños huertos...que alimentarán al mundo”

Dorian Restrepo

Es una forma práctica, sencilla y económica de criar lombrices y transformar en corto tiempo, desechos orgánicos en lombricompuesto, que es un excelente abono orgánico. Las lombrices producidas así nos sirven de alimento para aves, peces, cerdos y a la vez, se pueden “sembrar” en la tierra de la finca para mejorar su fertilidad.

El sistema consiste en la reutilización de las canastillas plásticas que ya no se emplean y que son desechadas como basura. Las canastillas se pueden emplear a manera de camas verticales donde se reproducen las lombrices, produciendo una gran cantidad de abono orgánico conocido como lombricompuesto.

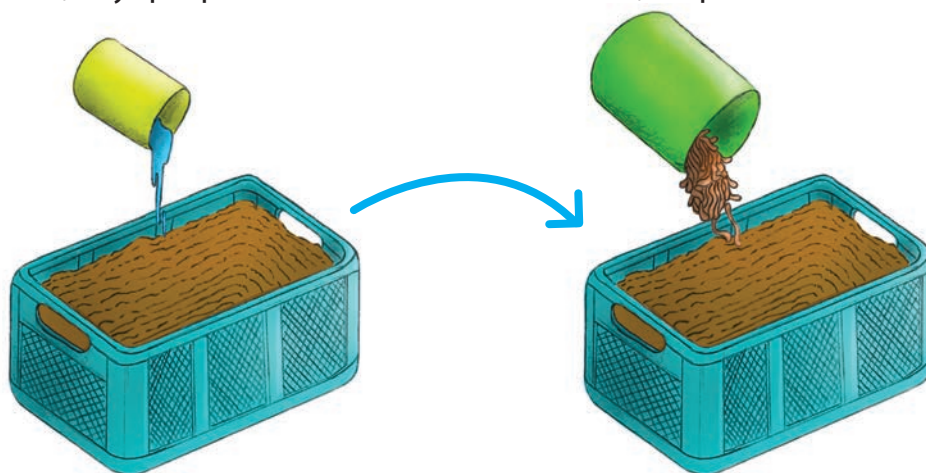
Insumos que se requieren

- • ● Cuatro canastillas plásticas grandes.
- • ● 1 libra de cal dolomita y 1 libra de roca fosfórica.
- • ● 1 litro de agua-melaza y 1 litro de caldo Super 4.
- • ● Un tarrito de 180 gramos de levadura granulada para pan.
- • ● Residuos orgánicos: cáscaras, hojarasca, rastrojo, cáscaras de huevos, boñiga, etc.
- • ● Entre 1 y 3 libras de lombriz roja que nos sirva como semilla.
- • ● Un platón plástico y cuatro pedazos de ladrillos.

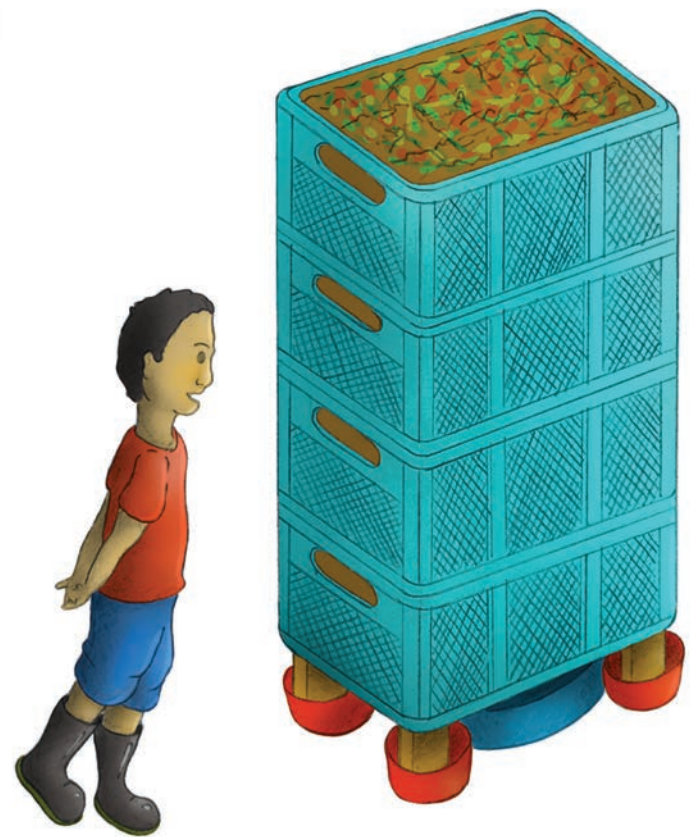


• • • • • Cómo se elaboran las canastillas lombriceras

1. Se mezclan materiales orgánicos como cáscaras, rastrojo, hojarasca, cáscaras de huevos trituradas, estiércoles animales, papel no impreso, todo muy bien picado. Con esta mezcla humedecida se llena la canastilla. Hay que evitar utilizar gallinaza proveniente de galpones industriales debido a la carga de droga veterinaria que contiene.
2. Después de 4 días: se desata melaza en agua tibia agregándole levadura, esperando aprox. 1 hora hasta que se formen burbujas, esta mezcla se vierte a la canastilla, más ½ libra de cal dolomita, revolviendo todo muy bien. La descomposición puede tardar varias semanas.
3. Una vez que el material esté bien descompuesto, se le agrega un vaso de caldo Super4 y 5 cucharadas de roca fosfórica, revolviendo muy bien.
4. Después de 3 días, se agrega 1 libra de lombrices, colocándolas en la superficie de la mezcla, si la mayoría permanecen en el mismo sitio y no se entierran, la mezcla no está en buenas condiciones, las lombrices se deben retirar y se adiciona cal dolomita, mezclando muy bien y esperando 5 días para volver a colocar las lombrices.
5. Si al colocar nuevamente las lombrices, estas gradualmente se van enterrando en la mezcla, quiere decir que la encontraron adecuada. La canastilla se cubre con una lona o con ramas para evitar la pérdida de humedad. Si después de varios intentos de colocar lombrices, estas no se entierran, hay que proceder a descartar la mezcla, empezando de nuevo.



6. La canastilla que contiene las lombrices se coloca sobre pedazos de ladrillo que están dentro de recipientes con agua para evitar el ataque de hormigas y otras plagas. Debajo de la canastilla se coloca un recipiente que recoja el lixiviado (es el líquido que drena), biofertilizante que almacena minerales y microorganismos, que se puede aplicar foliarmente a los cultivos.
7. Se elabora la 2ª canastilla repitiendo los mismos pasos de la No.1, a excepción de la siembra de lombrices. Hay que estar pendiente que la 1era. canastilla siempre esté colmada, si el nivel llega a bajar, se completa con material de la 2ª.
8. Cuando observemos que el material de la 1ª. canastilla está casi transformado en abono, se le coloca encima la 2ª canastilla, procurando que el fondo de esta esté completamente pegado al material de la 1ª. Siempre la canastilla de encima debe estar húmeda y cubierta con lona o con ramas.
9. Se procede al llenado de la 3era. canastilla, realizando el mismo proceso ya descrito y sin sembrar lombrices. Cuando el material de la 2ª esté casi transformado en abono, se le coloca encima la 3era. canastilla, manteniéndola medianamente humedecida y cubierta.
10. El proceso se repite para la 4ª canastilla. Antes de colocarla, se revisa la primera para comprobar que el material está completamente transformado y sin lombrices (se pasaron a la 2a). El material así obtenido ya se puede emplear como abono.
11. El proceso se repite, colocando siempre una canastilla en la parte superior con material en proceso de descomposición y retirando la 1era. con material ya listo para abonar.



• • • • Características y utilización del lombricompuesto

- • • • El lombricompuesto mejora la estructura del suelo, dándole porosidad a aquellos suelos que son gredosos y compactos y agregación a aquellos que son suelos sueltos y arenosos.
- • • • Mejora la aireación de los suelos e incrementa la retención de humedad.
- • • • Cuando se han mejorado factores del suelo como la estructura, la aireación y la permeabilidad, todo esto en conjunto contribuye a reducir la erosión.
- • • • El lombricompuesto le da un color oscuro en el suelo, ayudando a la retención de energía calorífica.
- • • • El abono orgánico incentiva la actividad microbiana del suelo.
- • • • Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad y de acidez, se incrementa y diversifica la flora microbiana, en aprox. 2 billones de colonias de bacterias por gramo de suelo. En este entorno altamente rico en microbiología, se realiza un control natural de hongos y bacterias dañinas a las plantas.
- • • • El lombricompuesto no causa daños a las plantas al sobre-dosificar su aplicación.



- • • • Técnica de construcción de camas altas para cultivar lombrices. Zona de Reserva Campesina de Calamar, Guaviare, vereda La Argelia.

4. CALDO TROFOBIÓTICO SUPER 4

*“Si tienes poco suelo, hazlo crecer.
Si tienes mucho, crece tú para merecerlo”*

Se considera un acondicionador general del sistema de producción, al promover la disponibilidad en el suelo de minerales como cobre, magnesio, boro, zinc, azufre, hierro y calcio, pero también contrarresta enfermedades ocasionadas por hongos como los mildos, las royas y los oidios. Lo que se busca con el método de fermentación que a continuación se describe, es biologizar los materiales minerales, especialmente los llamados elementos menores u oligoelementos, estos elementos son indispensables para el adecuado equilibrio nutricional y fortaleza de las plantas, por esta razón, con el uso del caldo super4 también se logra prevenir algunas enfermedades¹⁵.

Insumos que se requieren

- • • • • Una caneca plástica, limpia, de 55 galones, de cualquier color menos roja o amarilla.
- • • • • Un kilo de cada uno de los siguientes materiales: cal dolomítica, sulfato de cobre, sulfato de magnesio, sulfato de zinc, ácido bórico o bórax, harina de huesos, hígado fresco de res.
- • • • • Cinco kilos de melaza o miel de purga.
- • • • • 5 arrobas de boñiga fresca de res, recolectada el mismo día que se elabora el caldo, que no haya estado expuesta al sol, la lluvia y el viento.
- • • • • Un litro de leche fresca o suero de leche.
- • • • • 55 galones de agua limpia, que no sea de acueducto porque contiene cloro.
- • • • • Un árbol nativo sano y frondoso.



• Elaboración de Caldo Super4, Zona de Reserva Campesina de Calamar, Guaviare, vereda Las Damas

¹⁵ Restrepo, J. 2000. *La teoría de la trofobiosis, preparado con base en los textos de Francis Chaboussou*. Managua. Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible, SIMAS.

• • • • • Cómo se prepara el Caldo Super4

1. Se colocan 20 galones de agua limpia en la caneca.

2. Se agregan las 5 arrobas de boñiga fresca de res, revolviendo a fondo para quede bien desatada. Se agrega 1 kilo de melaza o miel de purga y se revuelve muy bien con un palo limpio. Al día siguiente se agrega el kilo de cal dolomita.

3. Ocho días después, disuelva en un poco de agua tibia, un kilo de sulfato de cobre, agregándoselo a la caneca junto con 1 kilo de melaza o miel de purga. Se revuelve muy bien con un palo limpio.

4. Ocho días más tarde, agregue a la caneca 1 kilo de sulfato de magnesio disuelto en agua tibia y 1 kilo de melaza o miel de purga, revolviendo todo muy bien.

5. Una semana después, se agrega a la caneca 1 kilo de sulfato de zinc disuelto en agua tibia y 1 kilo de miel de purga o de melaza. Revolver a fondo con un palo limpio.

6. Ocho días más tarde, agregue 1 kilo de ácido bórico disuelto en agua tibia, 1 kilo de melaza o miel de purga, 1 kilo de harina de huesos y 1 litro de leche o suero de leche. Además se agrega 1 kilo de hígado fresco de res picado o licuado. Revuelva muy bien y agregue 25 galones de agua limpia.

7. Una semana después agregue los 10 galones de agua limpia que faltan para completar el volumen de la caneca. En este momento el Caldo Super4 está listo para ser usado.



Elaboración de Caldo Super4, Zona de Reserva Campesina de Calamar, Guaviare, vereda Tierra Negra.



Elaboración del biopreparado, Caldo Super4.
● Zona de Reserva Campesina del Valle de Cimitarra, vereda de Puerto Matilde, Yondó, Antioquia.

Cómo se emplea el Caldo Super4

Una vez que el Caldo Super4 ya está listo, se puede emplear en el término de aproximadamente un mes.

- • ● La aplicación se dirige tanto al suelo como al follaje de las plantas, en una proporción de 5 galones de Caldo Super4 por 50 galones de agua limpia, o sea del 10%. Cuando los cultivos están muy deficientes en nutrientes menores, la proporción del Caldo Super4 se puede aumentar hasta en 10 galones por 45 galones de agua limpia.
- • ● Este biopreparado puede aumentar el estrés de sequía y causar quemazones si se abusa de concentraciones y frecuencia.
- • ● El Caldo Super4 puede mezclarse con otros biofertilizantes.
- • ● Es importante conocer el grado de acidez del suelo donde se hace la aplicación del Caldo Super4, porque si se tiene un suelo marcadamente ácido, con un pH por debajo de 5.5, lo más aconsejable es suprimir la utilización del sulfato de zinc.
- • ● Con 5 minutos de agitación diaria, utilizando un palo limpio, estamos mejorando el proceso fermentativo del biopreparado al incorporarle el oxígeno que se requiere.



Es importante mencionar que la altura sobre el nivel del mar influye y tiene relación con el tiempo para alcanzar la temperatura óptima de fermentación, porque la temperatura propicia la mayor o menor actividad de los microorganismos, en otras palabras, en zonas altas y frías el proceso es más lento. En estas regiones se recomienda utilizar canecas plásticas de color negro para una mejor conservación del calor y ubicarlas fuera del alcance de corrientes de viento.

5. CALDO TROFOBIÓTICO CON BASE EN HARINA DE ROCAS

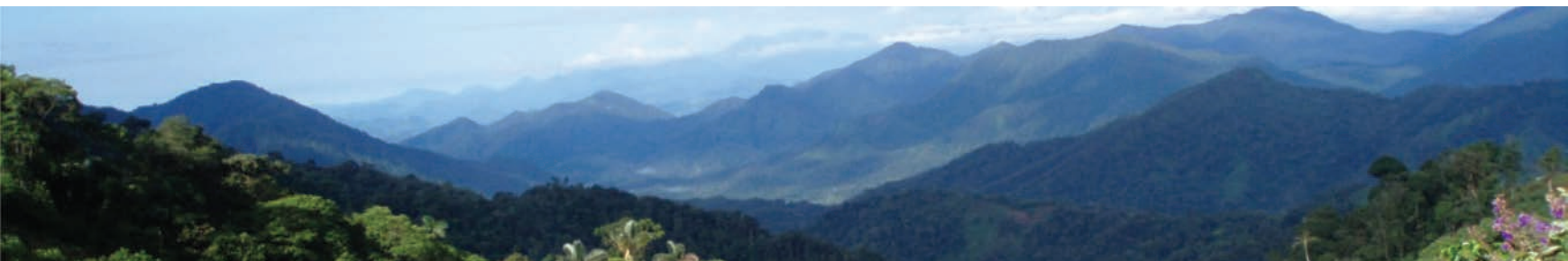
Sirve para nutrir el suelo, pero al igual que el caldo Super4, también cumple una función de prevención y de controlar el avance de enfermedades en los cultivos.

Las "harinas" de rocas molidas ej: guanos, ostras, fosforitas, granitos, basaltos, salitre, etc., fueron la base de los primeros fertilizantes usados en la agricultura, representando los elementos minerales esenciales para el equilibrio nutricional de las plantas a través del suelo.

Cuando hablamos de trabajar con una harina de rocas nos referimos a moler o pulverizar las rocas o piedras que encontramos en la finca, para esto podemos emplear una herramienta como la maceta o inclusive un molino de martillo. Una manera de obtener las harinas de rocas es acudiendo a los establecimientos donde se elaboran lápidas o placas de piedra: todo ese cisco que sobra, y que normalmente va para la basura, no es más que rocas molidas, muy útil para lo que necesitamos en el manejo ecológico del suelo.

Recordemos que una roca no es más que un conglomerado de minerales, una vez que obtenemos este tipo de polvo o de harina, "*biologizamos*" los minerales que allí están presentes a través del trabajo de los microorganismos presentes en la boñiga fresca de res.

Dependiendo de su origen, las rocas contienen, en mayor o menor proporción los elementos necesarios para el mantenimiento del equilibrio nutricional y la salud de las plantas, entre los cuales se destacan: silicio, hierro, calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, aluminio, cobalto, cobre, zinc, fósforo y azufre.



Insumos que se requieren

- • ● 50 kilos de boñiga fresca de res, equivalente a 4 arrobas
- • ● 8 kilos de melaza o miel de purga
- • ● 8 litros de leche, se puede reemplazar con 16 litros de suero
- • ● 6 kilos de harina de rocas de la zona
- • ● 3 kilos de harina de huesos
- • ● 40 galones de agua
- • ● Una caneca plástica limpia, de 55 galones, de boca ancha y de cualquier color menos roja o amarilla.



Para su correcta elaboración, este biopreparado demanda de 20 días, así:



Se deja madurar durante 10 días, agitándolo con un palo limpio diariamente durante 5 minutos.

Se aplica en dilución al 2% en 100 litros de agua. Esto equivale a $\frac{1}{2}$ litro por maquinada de 20 litros.

6. LOS ABONOS VERDES

“Un poco de conocimiento que actúa es infinitamente más valioso que mucho conocimiento ocioso”
Khalil Gibrán

¿Qué es un abono verde? Se realiza un abonamiento verde cuando en la finca se siembran plantas en rotación o en asociación con el cultivo principal, dejándolas en descomposición sobre la superficie del suelo, buscando mejorar o mantener sus características biológicas, físicas y químicas¹⁶.

Aunque las leguminosas son la clase de plantas más ventajosas por su capacidad de fijar el nitrógeno en el suelo, no necesariamente son las únicas que se deben tener en cuenta para este tipo de manejo.

Ejemplo: el maíz utilizado como abono verde, es un excelente recurso porque suministra cobertura al suelo, al producir bastante hojarasca (hojas y tallos), lo que comúnmente se llama “tamero”.

Se pueden sembrar hasta 10 plantas de maíz por metro lineal, para así obtener 143.000 plantas/ha., es como si se tratara de una siembra de maíz para ensilar. A los dos o tres meses se le pasa una desbrozadora o se tumba con un rodillo de cuchillas, pero no con el propósito de incorporarlo dentro del suelo sino para dejarlo en la superficie como cobertura sobre la que haremos la siembra del siguiente cultivo.



● Simijaca, Cundinamarca. Predio sembrado en maíz para abono verde

¹⁶ Navas, G. y Delgado, H. 1997. *Potencialidad del uso de los abonos verdes en el mejoramiento de suelos de los Llanos Orientales*. Villavicencio. Boletín Técnico No. 4. Corpoica.

Con cualquier abono verde que utilicemos, se consiguen “servicios ecológicos” como el control de la erosión y la pérdida de nutrientes por lixiviación (lavado del suelo), la regulación de la temperatura del suelo, se favorece la actividad biológica y el desarrollo de los cultivos, teniendo en cuenta que si se trata de especies leguminosas, se está aportando nitrógeno al suelo.

• • • • Especies que sirven como abonos verdes

• • • • 1. Especies herbáceas

• • • En clima medio y cálido • • •



caupí	canavalia
maní forrajero	girasol
kudzú	siratro
soya perenne	frijol mucuna o vitabosa
fríjol campanita	fríjol kapisuna
calopo	amor seco o pegapega



• Se aprecian los nódulos fijadores de nitrógeno, característica que le permite a las especies leguminosas “introducir” en el suelo, el nitrógeno presente en la atmósfera

• • • En clima frío • • •



vicia	alfalfa
trébol blanco	trébol rojo
centeno	lupino
nabo forrajero	avena Cayuse o blanca
avena Caldas o Cajicá	avena negra
avena Nehuen	



2. Especies arbustivas

• • • En clima medio y/o cálido • • •



crotalaria, hay varias variedades
leucaena, especialmente la variedad Cunningham
estilosantes
guandul
sesbania
botón de oro



3. Especies arbóreas.

Son especialmente útiles árboles como el cámbulo, el písamo y el chachafruto: la hojarasca que producen estas especies leguminosas se considera una forma de abonamiento verde.

Posibilidades de manejo

La manera como se utilicen las especies arriba mencionadas, depende del propósito que se tenga y de las condiciones de la finca, pero también depende de la iniciativa, creatividad y conocimiento del agricultor. Algunos ejemplos:

1. Leguminosas y/o abonos verdes en rotación con cultivos semestrales

Es la forma más generalizada de utilizar los abonos verdes. Consiste en sembrar estas especies en el semestre anterior al cultivo, para que éste aproveche los efectos benéficos del abono verde.

Cultivos como maíz, algodón, sorgo, ajonjolí y arroz, en rotación con leguminosas como guandul, caupí, crotalaria, canavalia y soya, en clima cálido.



- En tierra fría se pueden rotar cultivos como papa, maíz, hortalizas y arveja con leguminosas y/o gramíneas como vicia, alfalfa, lupino, centeno, diversas clases de avena, y nabo forrajero.

Vemos en la foto, el pase de un roto-speed cortando un lote de avena en un lote que posteriormente se sembrará con hortalizas. Finca Pueblo Viejo, Sopó, Cundinamarca.

2. Leguminosas y/o abonos verdes en asociación con cultivo semestrales

Son asociaciones de cultivos como maíz-fríjol, arveja - papa, yuca - fríjol, maíz - habichuela - ahuyama, etc. Son estrategias de diversificación del monocultivo que ofrecen una mayor estabilidad y brindan protección a las plantas contra los insectos plaga. Los enemigos naturales de las plagas son más abundantes en los cultivos asociados que en los monocultivos, porque se favorece la supervivencia, reproducción y eficiencia de estos organismos benéficos.

En una de las asociaciones más utilizadas, el maíz con el fríjol, se ha comprobado que se disminuye la postura de huevos del gusano cogollero en comparación al maíz de monocultivo, además que también es baja la dispersión de las larvas ya que el segundo cultivo hace las veces de una barrera física que dificulta esta dispersión. Así mismo, una plaga como los pulgones (áfidos) es menos frecuente en el fríjol cuando está asociado con maíz, si se compara con el monocultivo de fríjol.

La leguminosa o el abono verde se siembra entre los surcos del cultivo; éste sistema se adapta principalmente a pequeñas propiedades, donde hay un uso intensivo del suelo. Ej: vitabosa o canavalia asociados con maíz; millo asociado con caupí, con canavalia o con guandul.

Los beneficios del asocio de cultivos se refuerzan aún más, si dentro y/o alrededor del cultivo, se establecen y conservan arbustos o árboles.



3. Leguminosas y/o abonos verdes en asociación con cultivos perennes

Cítricos con maní forrajero, con crotalaria, con caupí o también con soya. Bananeras asociadas con canavalia, soya, kudzú, café, habichuela o con crotalaria. Café con leucaena, crotalaria o mucunas. Cítricos asociados con soya perenne, siratro, guandul, mucuna o calopogonio. Caucho con kudzú. Chontaduro con maní forrajero.



- Una plantación de aguacate donde en las calles se ha sembrado una leguminosa como la alfalfa, destinada no solamente a mantener la fertilidad del suelo sino también como alimento para los animales.

En éste tipo de asociación, teniendo en cuenta el lento crecimiento inicial del cultivo perenne, hay que darle un tiempo para que tome ventaja y luego sembrar la leguminosa, siempre y cuando el riesgo de erosión sea pequeño. De lo contrario, es mejor hacerlo simultáneamente, cuidando que no se perjudique el desarrollo del cultivo.

También con cultivos perennes se pueden asociar otros cultivos semestrales como arroz y soya, para establecer al final una cobertura permanente de alguna leguminosa como por ejemplo el maní forrajero.

4. Leguminosas y/o abonos verdes perennes

Es el caso de arbustos y especies arbóreas leguminosas como las pertenecientes al género de las Erythrinas: el cámbulo, el písamo o cachimbo y el chachafruto.

Podemos mencionar también otras leguminosas arbóreas como el matarratón, las acacias tropicales, el carbonero (especialmente indicado para suelos ácidos de baja fertilidad), el iguá o cedro amarillo, el orejero, el trupillo, el payandé. Sin que sea una especie leguminosa, aquí podemos incluir el guácimo. El aliso en tierra fría es una excelente opción de utilización.



COMPONENTE: REGULACIÓN NATURAL DE POBLACIONES DE INSECTOS – PLAGA Y DE ENFERMEDADES

El ser humano, en su propósito de regular la presencia de plagas en las plantas, ha utilizado diversos métodos, entendiendo plaga como aquel organismo vivo que causa daño económico al cultivo. La plaga inicia cuando hay actividad económica y va a ser más pronunciada cuando nos alejamos de la realidad de la naturaleza.

¿Qué causa el incremento de plagas en los cultivos? La siembra de un solo cultivo, o sea, el monocultivo; el uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes químicos, y el traslado de cultivos contaminados con plagas.

Con la agroecología se trata de realizar acciones preventivas y no curativas. Al menos el 99% de las principales plagas están bajo control natural, donde la mayoría de los insectos perjudiciales, inclusive los que no lo son, tienen aproximadamente tres o más reguladores naturales.

Métodos de regulación de insectos y de enfermedades

1. Regulación Natural:

Es la que se presenta en los bosques, allí donde no ha existido la intervención del hombre. En estos lugares se encuentran insectos, parásitos o enfermedades en equilibrio biológico, es decir, no hay plagas. Por eso es importante tener bosque en las fincas para que los insectos encuentren allí su alimento y no en los cultivos.

2. Regulación Cultural:

Consiste en revegetalizar, o sea, sembrar cultivos, de porte alto (ej: frutales y maderables), mediano (ej: plátano, café, guayaba) y bajo (ej: hortalizas, frijoles, pastos) para que activen o refuercen los mecanismos de la regulación natural; la diversidad de plantas permite que estén todos las poblaciones en equilibrio (insectos, bacterias, parásitos, hongos, etc.).



Insectos benéficos que devoran insectos-plaga defoliadores, aquellos que se alimentan de hojas

Hay técnicas agroecológicas que sirven como reguladoras: la preparación del suelo, la rotación y asociación de cultivos, la siembra de cultivos en varias épocas del año, el empleo de variedades tradicionales, la utilización de plantas trampa, el manejo de las buenazas dentro y en los bordes de los campos y, la aplicación de abonos orgánicos. Estas técnicas, además de mejorar la biodiversidad, aportan una nutrición equilibrada.



Chinche, comiendo moscas, y avispas pequeñas controlando parásitos

Existen algunas plantas asociadas o intercaladas, que constituyen buena fuente de polen y néctar, y que atraen a numerosos insectos que se comen unos a otros. Además, la presencia de varios cultivos crea diferentes olores o químicos entre las plantas, que permiten atraer insectos o rechazarlos.

La utilización de cultivos permanentes (ej: pastos, leucaena, matarratón, cítricos) sirven como vivienda alternativa de los insectos. Asimismo, cuando se integran animales y cultivos en la finca se presenta una mayor presencia de insectos en regulación.

3. Reguladores biológicos:

consiste en reproducir insectos (predadores y parásitos) y hongos, bacterias (entomopatógenos) en el laboratorio, con el propósito de ser liberados en el campo para regular insectos plaga y enfermedades que estén afectando los cultivos.



Gusanos y cucarrón enfermos por la acción de bacterias y hongos

El propósito de la regulación biológica no es el de erradicar las plagas, sino reducirlas a un nivel que no cause daño económico a los cultivos.

4. Reguladores físicos o mecánicos:

es la recolección de ejemplares (huevos, larvas y adultos de plagas) para destruirlos manualmente o con el empleo de rodillos u otro implemento en el suelo. También se utilizan las telas engomadas y la pintura alrededor del tronco de los árboles, que impiden el paso de gusanos. Se ha comprobado que situando una luz intermitente en el campo, se interrumpe la copula de algunos insectos en cultivos como la caña de azúcar.

5. Regulación genética:

En las variedades nativas adaptadas por miles de años a determinada localidad o región, estas presentan ciertas sustancias químicas y estructuras en sus hojas o vellosidades que las hace resistentes a plagas, enfermedades, a sequías, acidez y otros factores adversos del medio.

6. Regulación etológica:

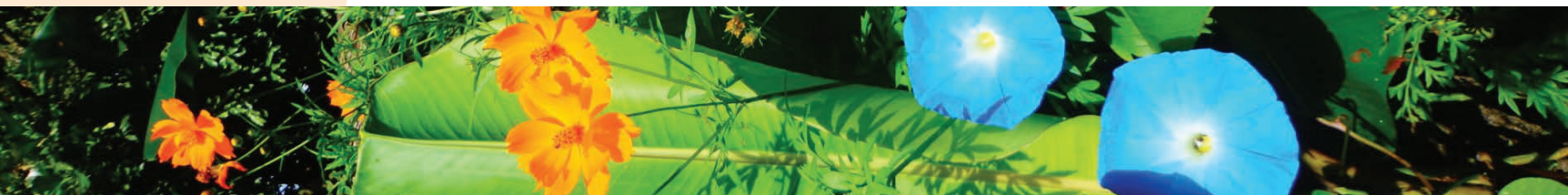
Se parte del conocimiento del comportamiento de los insectos.

6.1. Trampas de luz:

La luz atrae algunos insectos y a otros los aleja. La fuente de luz puede ser un bombillo común, un tubo fluorescente de luz blanca o un tubo de luz ultravioleta, ej: la fluorescente se coloca en trampas con embudo, los insectos al ser atraídos ingresan al embudo y quedan atrapados. Hay experiencias con mecheros caseros colocándoles debajo un recipiente que contenga agua con aceite, kerosene, petróleo o grasa.

6.2. Trampas pegajosas de colores:

Los insectos son atraídos por los colores blanco, rojo, amarillo y azul. Estas trampas de plástico se impregnan con pegante, los insectos se adhieren, lo cual reduce eficazmente las poblaciones de los insectos adultos. Como pegante se usa aceite quemado o grasa o productos similares. Los plásticos pueden ser de 60 x 40 cm, sostenidos en dos estacas, colocándose a 15 o 20 cm por encima del suelo, y se levantan a medida que crecen las plantas.



..... **Trampas con su respectivo color y algunos insectos que atraen**

Trampas de color amarillo:

*mosquitos
pequeños, pulgones
(técnicamente
conocidos como áfidos)
y moscas blancas.*

Trampas de color rojo:

*capturan
escarabajos de
la corteza.*

Trampas de color azul:

capturan piojillos.

Trampas de color blanco:

*regulan mariposas,
polillas y piojillos.*



Trampas de colores establecidas por campesinos del Casanare y Meta.

7. Preparados caseros para regular insectos y enfermedades

En las plantas hay sustancias químicas que provocan que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella o repelerlo (sustancia atrayente o repelente).

Producen efectos repulsivos, anti-alimentarios, tóxicos, y alteradores de la fisiología o del comportamiento sexual de los insectos.

Estas sustancias presentes en los tejidos vegetales evitan acciones como las de los insectos comedores de hojas, así como los efectos de hongos, bacterias y virus. Los productos naturales conforman una parte importante en la defensa de las plantas con la ventaja de ser biodegradables, o sea, se descomponen fácilmente.

Algunos modos de empleo de las plantas:

• **Decocción:** colocar en remojo las plantas por 24 horas, posteriormente cocinarlas durante 20 minutos a fuego lento, enfriar y colar.

• **Extracto de flores:** las flores se desmenuzan y humedecen, se exprime bien el extracto y se guarda bien tapado en un lugar fresco.

• **Extracto de plantas:** en un litro de agua hirviendo se colocan 500 gramos de plantas frescas, se les deja hervir durante 10 minutos, luego enfriar y colar. Cada litro de extracto se diluye en 20 litros de agua para su aplicación.

• **Infusión:** remojar las hierbas frescas en agua bien caliente; dejarlas por unos minutos y colar.

• **Te:** las hierbas secas se colocan en agua hirviendo en un recipiente tapado. Enfriar y colar.



7. CALDO MINERAL SULFOCÁLCICO

“La Agroecología no es solo una alternativa para la agricultura convencional, sino que su adopción es una necesidad para la sobrevivencia humana”
Ana Primavesi

El azufre es reconocido mundialmente como uno de los más antiguos productos naturales utilizados para el tratamiento de enfermedades de muchos cultivos, hoy se emplea en diferentes presentaciones, principalmente para tratar enfermedades como mildew, sarna, royas y oidio, aunque también controla las llamadas arañitas rojas (ácaros) e insectos como trips, cochinillas, brocas, algunos gusanos masticadores, huevos y algunas especies de pulgones.

El azufre no es soluble en agua, por eso hay que prepararlo en forma de emulsión y así es viable de emplearlo en aspersiones. El caldo sulfocálcico es una manera muy práctica de hacer soluble el azufre en agua, a través de la cal y la presión del calor que recibe durante el tiempo en que está hirviendo la mezcla.

Insumos que se requieren

- • ● 20 kilos de azufre en polvo.
- • ● 10 kilos de cal viva o de cal apagada (es la misma cal hidratada).
- • ● 100 litros de agua.
- • ● 1 buen fogón de leña, esto es muy importante.
- • ● 1 caneca metálica.



• • • • Cómo se prepara

1. Primero que todo hay que hacer un buen fogón y sobre éste, se coloca la caneca con el agua a hervir.
2. Después de que el agua esté hirviendo, se agregan simultáneamente el azufre y la cal.
3. La mezcla se debe revolver constantemente, más o menos entre 1 y 1½ hora y cuanto más fuerte sea el fuego, mejor preparado quedará el caldo.
4. El caldo estará listo cuando, después de hervir aproximadamente 1 o 1½ hora, *se torna de color vino tinto o color ladrillo*. Se debe dejar reposar (enfriar) y se puede guardar en envases de vidrio oscuros, hasta por tres meses.

• • • • Cómo se aplica

1. Para el control de enfermedades en cebolla, fríjol, habichuela, se diluye ½ litro de caldo Sulfocálcico en 20 litros de agua.
2. En frutales se utiliza 2 litros de Caldo Sulfocálcico en 20 litros de agua.
3. Aunque el Caldo Sulfocálcico está destinado para el control de enfermedades, por experiencia se ha encontrado que actúa muy bien en el control de unos pequeñísimos insectos llamados trips que afectan cultivos como la cebolla y el ajo. Aquí se emplea en dosis de 750 cc ($\frac{3}{4}$ de litro) en 20 litros de agua.

• • • • Recomendaciones

1. Ninguna leguminosa (habichuela, fríjol, arveja, haba, garbanzo, lenteja, etc.) debe ser fumigada con Caldo Sulfocálcico cuando se encuentre en floración.
2. Con el Caldo Sulfocálcico se puede fumigar cualquier planta, menos aquellas pertenecientes a la familia Cucurbitacea: patilla (sandía), ahuyama, melón, calabaza, estropajo, cidra (papachina), y pepino cohombro.

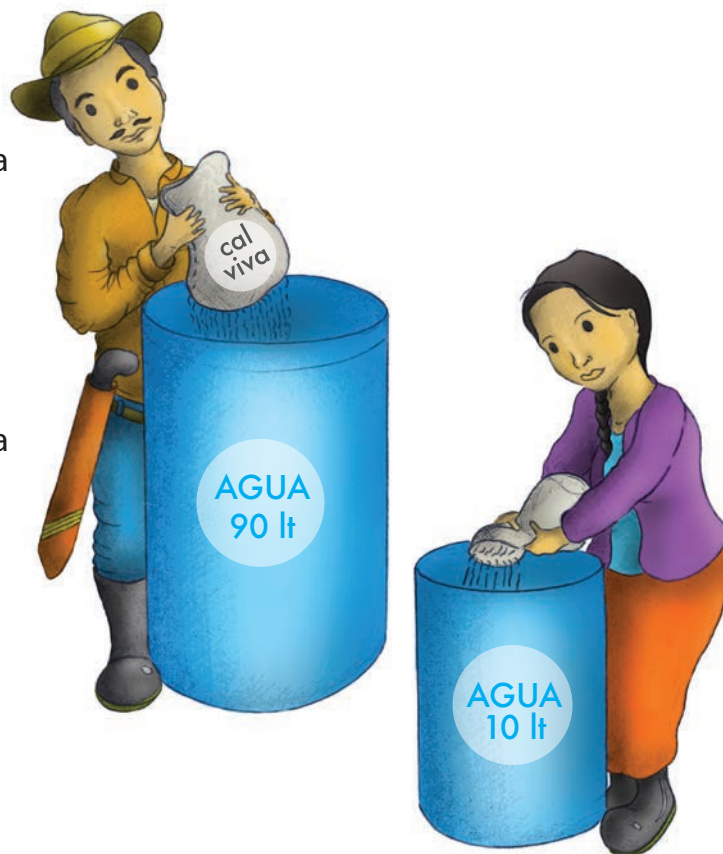
8. CALDO MINERAL BORDELÉS

“No olvidemos que la tierra es el alma de Colombia y que quienes la cultivan, son el alma de la tierra”

Se trata de un excelente producto que actúa como controlador de enfermedades en los cultivos (fungicida), pero también se ha encontrado que puede actuar como controlador de las llamadas arañas rojas, o sea, como acaricida. Antes de la introducción en el país de fungicidas industriales como manzate y dithane, en las zonas frías de Colombia se utilizaba ampliamente el caldo bordelés para el control de la gota en el cultivo de papa. También puede actuar como repelente contra algunos cucarrones de la papa y del tabaco.

Insumos que se requieren

- • ● 1 kilo de cal viva o cal apagada (es la misma cal hidratada).
- • ● 1 kilo de sulfato de cobre.
- • ● 1 caneca plástica, limpia, de 30 galones.
- • ● 1 balde plástico y un palo limpio para revolver la mezcla.
- • ● 1 machete para probar la acidez del caldo.
- • ● 100 litros de agua limpia.



• • • • Cómo se prepara

1. Se disuelve el kilo de sulfato de cobre en 10 litros de agua tibia o caliente, en el balde plástico. El mineral, en éste caso el sulfato de cobre, se disuelve mejor cuando calentamos el agua.
2. En la caneca plástica se disuelve el kilo de cal viva en 90 litros de agua.
3. Después de tener los dos ingredientes disueltos por separado, se mezclan, teniendo cuidado de agregar el sulfato de cobre sobre la cal viva. Nunca lo contrario y se revuelve permanentemente.
4. Comprobación de la acidez: esto se hace sumergiendo un machete en la mezcla y si la hoja metálica se oxida, es porque está ácida y requiere más cal para neutralizarla, si esto no sucede es porque el caldo está en su punto para ser utilizado.



• • • • Cómo se aplica

El caldo bordelés en algunos cultivos se puede aplicar puro, pero en otros, lo más recomendable es disolverlo en agua, para evitar “quemar” los cultivos más sensibles.

1. 1 parte de caldo + 1 parte de agua = frijol, repollo, ahuyama, pepino, sandía.

2. 2 partes de caldo + 1 parte de agua = papa, tomate. Las plantas deben tener más de 30 cm de altura.

En el caso de ataques severos de gota en papa, podemos utilizar una dosis al 2%, o sea: 2 kg de cal viva y 2 kg de sulfato de cobre.

3. 3 partes de caldo + 1 parte de agua = cebolla, ajo, remolacha.

4. En frutales sensibles como la pera, manzana y durazno, es recomendable disminuir la concentración del sulfato de cobre, dejando el caldo un poco más alcalino.

5. En cultivos como café y plátano en pleno desarrollo vegetativo, el caldo se puede aplicar puro. En café controla enfermedades como roya, mal rosado, antracnosis, mancha de hierro y ojo de gallo.

6. En cítricos las aplicaciones se deben realizar antes de la floración o después, cuando se calcula que hayan caído 2/3 de los pétalos de las flores. En mango controla principalmente la antracnosis, realizando la aplicación antes de la floración y cuidando de asperjar muy bien las hojas (cobertura total).

7. Cuando se realizan podas en los árboles, se utiliza el Caldo Bordelés para proteger los cortes, empleándolo como pasta y utilizando una brocha, en la proporción siguiente:

- • • 2 kg de sulfato de cobre, disuelto en agua tibia o caliente.
- • • 1 kg de cal viva.
- • • 10 litros de agua limpia.

En la elaboración del Caldo Bordelés no se deben emplear recipientes metálicos.



Recomendaciones

- • • El Caldo Bordelés se prepara para su uso inmediato, como máximo utilizarlo en los 3 días siguientes a su preparación.
- • • Las aplicaciones del Caldo Bordelés no se deben realizar en plántulas muy pequeñas, recién germinadas o en floración. En frutales caducifolios (manzana, pera, durazno, ciruela) que necesitan la defoliación anual, la aplicación se hace una vez que los árboles han sido defoliados y antes de la brotación, o sea, cuando el árbol esté en “chamizo”.
- • • Para la aplicación del Caldo Bordelés no se deben utilizar equipos con los cuales se hayan aplicado pesticidas.



- • • Cuando hacemos las aplicaciones para el control de enfermedades, lo mejor es que el suelo no esté desnudo sino que por el contrario, tenga coberturas vegetales para impedir que el “goteo” del producto, lo que cae, intoxique al suelo.
- • • Al utilizar cualquier caldo mineral como el sulfocálcico, el bordelés, el visosa, o el de ceniza, lo mejor siempre es rotarlos.
- • • Nunca perdamos de vista que para el uso del Caldo Bordelés, del Sulfocálcico y de los Purines, no existen dosis únicas. Debemos hacer uso de nuestra creatividad y elaborar nuestros propios controles alternativos combinando muchas posibilidades.

9. EL CALDO DE CENIZA

Esta sencilla preparación es útil para desinfección de semilleros, pero en general, para controlar hongos dañinos del suelo; en cuanto a insectos, controla cochinillas, escamas y gusanos cogolleros¹⁷.

Insumos que se requieren

- • ● 5 kilos de ceniza bien cernida
- • ● 10 litros de agua
- • ● ½ libra de jabón de barra blanda (no detergente), puede ser jabón coco
- • ● Un recipiente metálico: puede ser una tina, una olla o una caneca
- • ● Un fogón de leña; también se puede elaborar en el fogón de la cocina

Cómo se prepara

En el recipiente metálico se mezcla el agua y la ceniza bien cernida, agregándole el jabón de barra blanda, revolviéndolo muy bien. Se hierve durante 20 minutos, y al dejarlo enfriar, se debe colar.



¹⁷ Angarita, D. 2005. *Manejo ecológico del cultivo de cacao*. San Vicente de Chucurí. Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio.

• • • • • Cómo se aplica

Para aplicarlo se utiliza máximo 1 litro por cada 20 litros de agua, dirigiendo la aplicación al follaje. Este caldo se puede mezclar con las aplicaciones de los biofertilizantes y también se puede utilizar en rotación con otros caldos minerales como el bordelés y el visosa, cumpliendo con la función de adherente y al mismo tiempo reforzando la protección de los cultivos.

Para hacer más eficiente el control de insectos de cuerpo ceroso y de escamas, se recomienda prepararlo en la forma de emulsión mineral, agregándole a la formulación mencionada, 2 litros de kerosén o de petróleo, que debe ser mezclado al momento de retirar el recipiente del fuego, cuando ya se ha obtenido una mezcla del jabón y de la ceniza.

El caldo de ceniza también tiene una acción fertilizante por suministrar minerales o elementos menores. Se puede almacenar o guardar en un recipiente.



OTROS MÉTODOS PARA LA REGULACIÓN NATURAL DE INSECTOS PLAGA Y DE ENFERMEDADES:

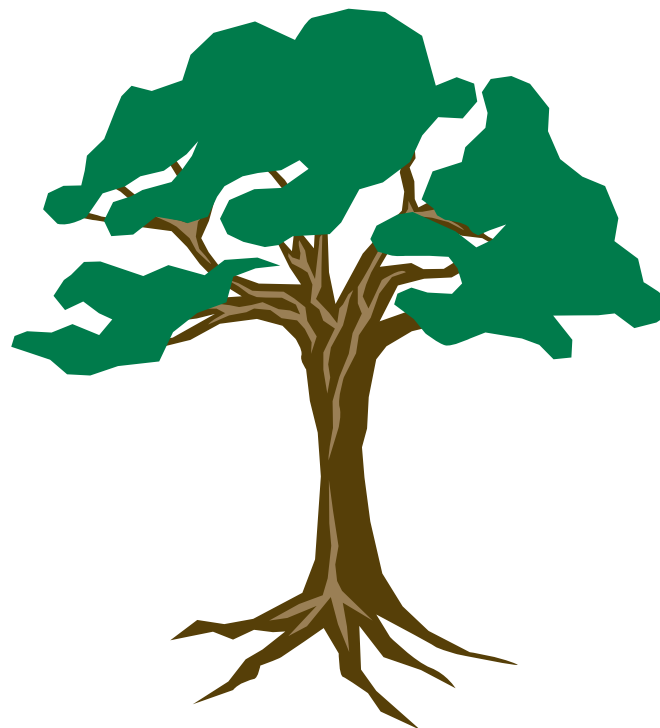
10. LOS PURINES

“Los campesinos son la mejor masa nacional y la más sana y jugosa, porque reciben de cerca los efluvios y la amable correspondencia de la tierra, en cuyo trato viven”
José Martí

Son líquidos obtenidos por descomposición de plantas especiales, que estimulan la salud de las plantas cultivadas y previenen los ataques de insectos o enfermedades.

Insumos que se requieren

- • ● Una caneca plástica limpia, lavada con jabón y agua hirviendo, de cualquier color menos roja o amarilla.
- • ● Respecto a la planta a utilizar, se deben utilizar plantas silvestres que no hayan sido fertilizadas ni fumigadas con ningún agroquímico.
- • ● Agua limpia, ojala agua lluvia o de una quebrada limpia. No se debe utilizar agua de acueducto porque contiene cloro.
- • ● Levadura granulada de panadería, puede ser la levadura seca activa marca Levapan.
- • ● Un árbol nativo, sano y vigoroso.



• • • • • Cómo se prepara

De acuerdo a la planta que se utilice para la elaboración del Purín, se controlarán diferentes enfermedades o plagas. Veámoslo a través de un ejemplo:



- *Campeños de Zona de Reserva Campesina del Pato – Balsillas, Caquetá, picando helecho para la elaboración del purín.*

El purín de helecho marranero, que sirve para controlar gusanos como cogolleros, tierreros, el trozador, la chiza o mojoy (con el bagazo del helecho se puede controlar la hormiga arriera)¹⁸.

1. Hay que seleccionar aquellas plantas de helecho marranero que estén mejor desarrolladas, frondosas y sanas. Se corta a ras de tierra y se limpian de cualquier basura que tengan.
2. Se pica muy bien el helecho, mientras más pequeños los trozos, más rápido se logrará el purín y quedará de mejor calidad.
3. Tomar 3 partes de helecho picado y colocarlo en el fondo de la caneca limpia. Agregar siete partes de agua limpia. Se entiende que estas proporciones son en volumen, no en peso.

¹⁸ Fuente: C. Ramírez, 2002.

4. Se agrega una cucharadita de levadura granulada de panadería. Revolver muy bien.
5. Cubrir la caneca con una tela limpia, que quede amarrada para evitar que entren basuras o insectos. Se debe tapar con una teja de zinc para evitar el paso del agua lluvia.
6. La caneca se debe colocar debajo de un árbol nativo, sano y frondoso.
7. Diariamente, durante 7 o 10 días, se debe revolver a fondo utilizando el mismo palo limpio. En los primeros días se producen olores feos y mucha efervescencia, pero luego el líquido se estabiliza hasta que ya no hay burbujas ni olores feos. Esto significa que el purín ya está listo.
8. Colar el purín a través de un trapo limpio. Guardar el líquido en un recipiente limpio y cerrado.
9. El resto vegetal que no pasó por el colador, o sea, el bagazo, no se debe botar, pues también se puede utilizar. En el caso del purín de helecho, éste bagazo se puede colocar alrededor de las plantas para protegerlas de las hormigas arrieras.

• • • • • **Cómo se aplica**

- • ● Colocar 5 galones de purín en una caneca de 55 galones. Se agrega agua limpia hasta completar el volumen de la caneca. Al momento de la aplicación se agrega de 1 a 3 cucharadas (equivalente a 20-60 gr) de jabón coco (no detergente) como adherente, especialmente si se está en época de lluvias. Revolver muy bien.
- • ● El purín de helecho marranero se aplica al suelo, al semillero antes de sembrar o al pie de la planta. ~~No lave la planta con el purín de helecho.~~
- • ● Los purines se pueden mezclar entre sí inmediatamente antes de aplicarlos.
- • ● Hay purines como el de chipaca, cola de caballo, o el de ortiga que se aplican a las hojas de los cultivos, ~~el de helecho se aplica al suelo.~~ Hacia donde se dirige la aplicación de un purín, depende del objetivo de la aplicación.

Purines, infusiones o extractos que se pueden preparar de acuerdo al problema¹⁹

PARA CONTROLAR INSECTOS	PREPARACIÓN
Ácaros, conocidos como arañas rojas	Purín de albahaca
Antiviral, pero también actúa como insecticida y repelente	Purín de ají, su principio activo se concentra principalmente en la cáscara y en las semillas
Babosas	Cenizas de ajeno, ají 
Chiza 	Ají, ajo, helecho, rábano picante, cenizas de ajeno
Cucarachas	Semillas maceradas de ahuyama (zapallo) en alcohol
Garrapatas, niguas, piojos, ácaros	Polvo de semilla de mamey 
Gorgojo en granos almacenados	Ajeno, ají, ajo, laurel
Gusanos tierreros	Purín de eneldo, de hinojo o de artemisa
Hormigas 	Purín de helecho, de menta o de yerbabuena
Larvas de langostas y de ácaros, nemátodos	Purín de ramas de cuasia, también conocido como guavito amargo

¹⁹ Mejía, J. 1998. *Manual de alelopatía básica y productos botánicos*. Bogotá. Editorial Kingraf Ltda.

Minador y comedores de follaje	Purín de ajo con ají
Moscas	Purín de albahaca, de poleo o de ortiga Infusión (té) de higuera
Moscas blancas	Como repelente, plantas de botón de oro sembrándolas intercaladas con el cultivo principal
Nemátodos	Chisacá, crotalaria
Palomilla en tomate	Purín de yerbabuena
Piojos y pulgones (áfidos)	Purín de ajo, de cebolla, de yerbabuena o de ortiga. Infusión (té) de saúco
Pulgas en animales	Extracto de hojas jóvenes de salvia
Repelente de insectos, principalmente zancudos	Pulpa de achiote aplicada sobre la piel Hojas maceradas de mango
Repelente de moscas, babosas, grillos	Purín de ajeno

PARA CONTROLAR ENFERMEDADES	PREPARACIÓN
Antracnosis	Extracto de ruda
Bactericida en enfermedades de tomate, cítricos, banano, plátano, flores	Purín de caléndula. El brillante colorido de sus flores atrae insectos polinizadores
Gota	Infusión (té) de chipaca, también conocida como papunga o masiquía Extracto de venturosa, conocida también como cordón de fraile o extracto de ajo
Hongos en general	Chipaca, caléndula, cola de caballo, ruda, papayuelo, manzanilla
Hongos en general, pero especialmente cuando las plantas del cultivo están jóvenes	Macerado de manzanilla
Hongos e insectos en semilleros y almácigos	Purín de ortiga, dejándolo reposar 48 horas
Hongos en papa, tomate, ají, tomate de árbol, lulo	Infusión (té) de cola de caballo
Monilia en cacao, cuando se observan los primeros síntomas	Infusión (té) de rábano, usando hojas jóvenes
Roya y mildew polvoso	Purín de hojas de papaya

OTRAS SITUACIONES QUE PERMITEN SER TRATADAS CON PLANTAS

Afecciones respiratorias de aves y como antiséptico en todas las especies	Purín de verbena
Exceso de agua	Purín de diente de león o de cola de caballo
Heladas	Purín de ortiga

Lo más indicado es mezclar de a dos purines de los recomendados e ir rotando la mezcla en cada aplicación.

• • • • • Para desinfección de semilleros

Podemos utilizar el purín de sauce, *Salix humboldtiana*, que se prepara de la siguiente manera:

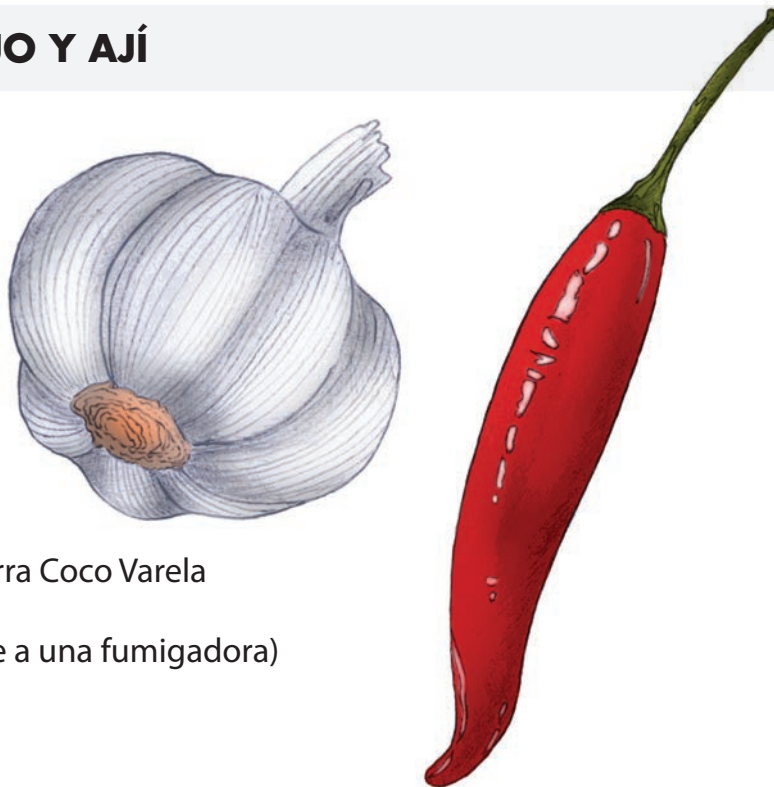
1. Desmenuzar una libra de corteza fresca de sauce en un galón de agua limpia.
2. Agregar dos cucharaditas de levadura granulada y dejar fermentar por 3 días, revolviendo a fondo diariamente.
3. Aplicar medio galón por metro cuadrado de semillero.
4. Al momento del transplante de las plántulas, se sumergen en este purín durante 5 minutos.

El purín de sauce también sirve como estimulante del crecimiento y de resistencia a las plantas.

11. PURÍN CON BASE EN AJO Y AJÍ

Insumos que se requieren

- • • • • 2 cabezas de ajo
- • • • • 3 cucharadas de ají picante
- • • • • 6 cucharadas de alcohol
- • • • • 8 cucharadas de aceite de cocina
- • • • • ¼ (un cuarto) de jabón blanco de barra Coco Varela
- • • • • 20 litros de agua limpia (corresponde a una fumigadora)



Cómo se prepara

Se muelen o machacan los ajos y el ají picante, dejándolos en 2 litros de agua junto con el alcohol, durante tres días.

Al cabo de los tres días, aparte se mezclan el aceite con el jabón en 1 litro de agua, vertiendo a la fumigadora toda esta mezcla; los otros ingredientes, una vez que hayan sido colados, se vierten también a la fumigadora y se completa el volumen de los 20 litros de agua. En este momento el purín ya queda listo para usar.

Cómo se aplica

Esta preparación es muy buena para controlar insectos como piojos, pulgones (técnicamente se les conoce como áfidos), pulguitas y la mosca blanca.

Para que el efecto sea mejor, hay que evitar las aplicaciones en los momentos más soleados del día, realizándolas en las horas de la tarde o en cualquier hora cuando el día está nublado.

12. PURÍN CON BASE EN EL ÁRBOL DEL PARAÍSO O JAZMÍN

“El pueblo que descuida su suelo, se destruye a sí mismo”
Ana Primavesi

Su nombre científico es *Melia azederach* y al igual que el Nim, *Azadirachta indica*, pertenecen a la familia botánica de las Meliáceas. Ambas especies sirven para controlar insectos dañinos.

El Árbol del Paraíso o Jazmín, es de regular porte, nace con mucha facilidad de la semilla y crece con extraordinaria rapidez. En Fusagasugá, a 1.740 msnm, adquirió en 14 meses una altura de 3 ms desde el momento del transplante. Finca Valencia, vereda Las Palmas.

Para obtener semilla: se cosecha el fruto cuando tiene un color pardo (tiene una consistencia lechosa); se "despulpa", o sea, se le quita la cáscara; se lava el mucílago o "baba" que recubre el grano y se pone a secar un día a pleno sol y el resto del tiempo a la sombra y en un sitio aireado.

El transplante se realiza cuando las plantas tienen unos 30 cm de altura, eligiendo aquellos sitios de la finca que no se encharquen ya que esta planta es muy sensible a encharcamientos prolongados y en hoyos grandes de 40 x 40 cm.

El Árbol del Paraíso tiene un follaje frondoso que le permite utilizarse como barrera viva, para quitarle fuerza y velocidad al viento y a la vez, mantener los suelos más frescos. Es una planta rústica que la hace apropiada para la recuperación de suelos muy erosionados.



El principio activo es la sustancia que contiene características de insecticida, que se puede obtener tanto de las hojas verdes como de las semillas.

• • • • **Extracto de Árbol del Paraíso preparado a partir de hojas verdes**

1. Se colocan a hervir 3 litros de agua limpia. Cuando el agua empieza a hervir, se le agregan 750 gr de hojas verdes durante unos cinco minutos.
2. Al retirar del fuego la dilución obtenida, el recipiente se tapa y se deja así durante toda la noche.
3. Al día siguiente, la dilución obtenida se filtra y se mezcla con 17 litros de agua de la fumigadora, que debe estar libre de cualquier residuo de pesticida químico.
4. Las aplicaciones se realizan después que baje el sol.



Extracto de Árbol del Paraíso preparado a partir de la semilla



1. Es indispensable que la semilla se encuentre libre de humedad como se mencionó anteriormente.
2. Utilizando un molino de cocina, se tritura una cantidad tal de semilla que nos provea de 250 gramos (media libra) de polvo. Si la semilla no se encuentra completamente seca, al momento de realizar ésta labor el molino se "entrapa".
3. Al igual que en el procedimiento para las hojas verdes, se pone a hervir unos 2 litros de agua.
4. Debemos utilizar algún tipo de tela para depositar el polvo de semilla molida a manera de una bolsa y así colocarla en el agua caliente durante cinco minutos, es como preparando un té.
5. Al día siguiente, la dilución obtenida se mezcla con 18 litros de agua.

La experiencia indica que estas mismas recomendaciones técnicas se pueden utilizar para el nim, especie de la misma familia botánica del Árbol del Paraíso. Al utilizar los recursos que nos da la propia Naturaleza, estamos evitando contaminar el medio, cuidamos nuestra salud y a la vez, bajamos costos de producción.



13. MANEJO AGROECOLÓGICO DE LA HORMIGA ARRIERA

Las hormigas son muy sensibles a la contaminación del hongo del cual se alimentan y a la intervención sobre las condiciones interiores del hormiguero: olor, limpieza, temperatura.

Método con base en hongos

El camino de carga de las hormigas es cuidadosamente despejado por ellas, contaminar estos caminos es una medida de perturbación, para lo cual, se colocan en los caminos cáscaras descompuestas de cítricos para que el hongo polvoso de color gris que hay en la cáscara, se adhiera al cuerpo de la hormiga, lo lleve al interior del hormiguero y contamine su alimento.



Utilizando hongos como *Beauveria* o *Metarrhizium* por vía líquida en las bocas de los hormigueros, es una manera de contaminar el hongo alimentario o a las mismas hormigas. También se puede hacer con un macerado de larvas enfermas, de cáscaras podridas de banano o de plátano, o colocando en las bocas de los hormigueros levadura en azúcar o harina de semilla de frijol canavalia. Un método similar es la aplicación en húmedo de una mezcla de sangre y levadura sobre los nidos en una mezcla de 5 kg de sangre por 1 kg de levadura.

El efecto contaminante también se obtiene enterrando en los hormigueros cadáveres de animales: aves, ratas, perros, etc.

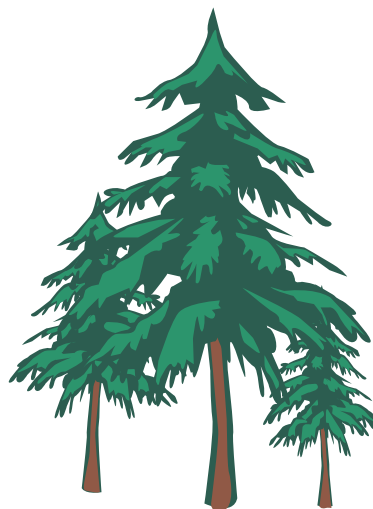
Método de alcalinización del hongo alimentario

El hongo del cual se alimentan las hormigas se desarrolla en condición ácida. Esta condición se altera al insuflar los hormigueros, empleando máquinas neumáticas,

con cal, ceniza, azufre, jabón detergente, cemento, o hollín; también vertiendo lechadas de esos mismos materiales, o empleando sulfato de cobre por vía líquida.

• • • • • Método de los hidrolatos y purines

Los hidrolatos o infusiones, se obtienen por inmersión del material vegetal machacado en agua hirviendo. También se pueden utilizar purines. A continuación una lista de plantas, solas o en mezclas, que se pueden emplear: flor de muerto, canavalia, mezcla de ajo-ají y cebolla, higuierilla, albahaca, orégano, árbol del paraíso, altamisa, poleo, cola de caballo, lechero o lechoso; el ripio del colado de café es igualmente efectivo.



El bagazo resultante del purín de helecho marranero actúa como repelente de hormigas al aplicarlo alrededor de las plantas que se quieren proteger, cambiándolo cada 15 días o antes si hay lluvias fuertes.

Otra opción es emplear purines de estiércol de vacuno, y orinas humanas y animales fermentadas durante una semana.

• • • • • Método empleando abono orgánico

En el caso de nidos grandes, frecuentemente rebeldes a otros tratamientos, se recomienda elaborar encima de ellos el abono orgánico. La temperatura y los lixiviados del abono orgánico son altamente perturbadores. Finalmente todo el hormiguero resulta convertido en material mezclable al abono.

Una advertencia importante: en general los insectos y en particular las hormigas arrieras, son lo suficientemente “inteligentes” para sortear situaciones de perturbación. Por ello el agricultor no debe rutinizarse con unos pocos métodos, por el contrario, debe rotarlos permanentemente.

Un agricultor atento a su tierra debe evitar la propagación de hormigueros localizando y extrayendo los nidos jóvenes. El material que se extrae, estiércol de hormiga y el hongo alimentario, se puede mezclar como insumo al abono orgánico.

COMPONENTE: PREPARACIÓN DE SUELOS

“Destruyan las ciudades y conserven los campos y las ciudades resurgirán.
Destruyan los campos y conserven las ciudades y estas sucumbirán”
Abraham Lincoln

14. LA LABRANZA MÍNIMA

La condición tropical de Colombia, dada por su ubicación en la franja ecuatorial del planeta, genera la presencia de la más alta biodiversidad de la Tierra, pero a su vez, la de mayor fragilidad ambiental, en especial de su recurso más importante como lo es el suelo agrícola.

En tierras predominantemente calurosas, el suelo para la agricultura no debe permanecer desnudo, sin protección, expuesto a los rayos directos del sol ¿es que sólo nosotros necesitamos sombrero?



• Suelos limpios, pulverizados por el excesivo pase del arado y el rastillo, además calientes y sin humedad, producen pobreza!

Espinal, Tolima

¿Qué significa mantener los suelos con cobertura?

Que debemos empezar por cubrirlo con hojarasca, con rastrojo, con residuos de cosecha, con tamo, etc. Con esto ayudamos a conservar las lluvias que caen, aumenta la disponibilidad de nutrientes en la zona de raíces del cultivo, se evita la erosión a causa de la lluvia y el viento y además, y sobretodo, favorecemos a esos desconocidos pero importantísimos habitantes del suelo que se llaman microorganismos.

El aprovechar los residuos de la cosecha, se acerca a la obra genial que realiza la Naturaleza de re-utilizar todo aquello que ya ha cumplido su ciclo.



Cultivo de maíz sobre un rastrojo de arroz



Cultivo de arroz sobre un rastrojo de maíz

Pero también significa que a los suelos debemos dejar de meterles candela: quemar es la manera más práctica de empobrecernos porque al quemar perdemos el abono natural, la cobertura vegetal, recurso valioso que nos ayuda a mantener la productividad de la tierra.

Disponer de cobertura vegetal en nuestros suelos también depende de cómo lo preparamos, del tipo de laboreo o labranza que realizamos y aquí se complica aún más el asunto porque en nuestro medio está muy extendida la práctica del uso excesivo e inapropiado de implementos de disco como el arado y el rastrillo.

Cuando empleamos estos implementos, estamos ocasionando la pérdida acelerada de la estructura del suelo y la formación de capas compactadas que impiden el crecimiento de las raíces y no permiten el suficiente almacenamiento del agua lluvia.



- • • *En suelos así dañados, después de las lluvias lo que se observa es el arrastre superficial que hace el agua al no poder infiltrarse y si estamos en una ladera, pues es cuando decimos que nuestra finca "va a dar a la carretera de abajo". Vereda Curubital, Usme, Cundinamarca.*

Esta situación se refuerza por el elevado número de pases de rastrillo dado a un suelo arado para desterronararlo, ocasionando un mayor sellamiento o taponamiento de los poros del suelo. Así impedimos la emergencia de las plántulas de cualquier cultivo, y así también estamos favoreciendo mucho más la erosión, primero como pequeños surcos que atraviesan el terreno hacia sus partes más bajas y que al ampliarse y profundizarse se convierten en cárcavas.

En estas condiciones de suelo compactado, se pasa en pocas semanas e incluso días, de la inundación a la sequía.

Debemos resaltar que del crecimiento de las raíces depende la eficiencia de cualquier cultivo para absorber el agua y los nutrientes presentes en el suelo, de tal manera que es el suelo el que debe ofrecer a las raíces de las plantas las condiciones adecuadas para que se cumpla este proceso.

Gracias a la porosidad del suelo, las raíces del cultivo de maíz que se aprecia en la fotografía, pueden explorar un volumen grande de tierra.

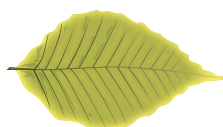
Fotografía de National Geographic



La labranza mínima y el aprovechamiento del rastrojo, es la negación del arado y demás implementos que voltean y pulverizan el suelo, también lo es de la quema irracional de los residuos de la cosecha.

En la Naturaleza el arado no tiene cabida, ya que es reemplazado eficientemente por la vía biológica. Las raíces de las plantas, las lombrices, los microorganismos, los insectos, entre otros seres vivos, son los mejores cultivadores naturales del suelo.

En cierta medida, la llamada labranza mínima o de conservación imita lo que sucede en el bosque. A esto hay que sumarle la protección que brinda la cobertura vegetal del impacto de las gotas de lluvia y el aporte que hace en nutrientes. Por eso hablamos que la hojarasca es la "comida natural del suelo" y no lo es, la cantidad de bultos de fertilizantes químicos que le echamos!!



El cultivar sobre el rastrojo es como un círculo no vicioso sino benéfico para el suelo. Con el almacenamiento de más agua en el suelo obtenemos más materia orgánica como biomasa y más materia orgánica nos significa mayor contenido de humedad en el suelo, por lo tanto, mejores cosechas.

La labranza mínima o de conservación, bien manejada, tiene la capacidad de mejorar los suelos durante el proceso de producción agrícola.



- • • *Se aprecia un cultivo de algodón sembrado sobre la soca o el rastrojo del cultivo anterior que fue de sorgo.*



• • • • • Pasos a seguir para una labranza mínima o de conservación²⁰

1. Eliminar la compactación con el cincel para tracción animal o con uno vibratorio para tractor. Si el suelo está excesivamente compactado hay que utilizar el cincel de brazo rígido o el subsolador.
2. Producir materia orgánica con la siembra de abonos verdes, ej: avena, vitabosa, canavalia, crotalaria, caupí, o con cualquier clase de fríjol. También aportamos materia orgánica al no quemar el rastrojo.
3. Aplicar correctivos o enmiendas al suelo como cal dolomita, calfos o roca fosfórica. Nunca utilizar cal viva.
4. Acamar la hojarasca con rodillo de cuchillas o desbrozarla.
5. Controlar las malezas con guadañadora, para evitar el uso de herbicidas.
6. Realizar la siembra con sembradora de precisión, que puede hacerse con tractor, con tracción animal o manualmente con la “matraca”.
7. Rotar los cultivos y los abonos verdes para mejorar el suelo y además para bajar el ataque de plagas.
8. Integrar en nuestras fincas la ganadería con la agricultura.



²⁰ Fuente: Carlos Brigard. 1998.

• • • • Implementos que se necesitan para realizar la labranza mínima

Los implementos que a continuación se señalan, permiten preparar y manejar el suelo sin dañar sus propiedades físicas y biológicas. Son los siguientes:



• • Cincel vibratorio

Al trabajar con este implemento se produce en el suelo un efecto vibratorio intenso que lo va resquebrajando, se ocasiona un empuje hacia arriba y hacia el frente, rompiéndose la capa endurecida que se ha formado con el uso continuo del arado y del rastrillo, o sea, desaparece el “pie de arado” que normalmente se presenta entre los 12 y 25 cm de profundidad.

• • Y respecto a los microorganismos, ¿qué es lo que pasa?

Es muy importante que tengamos en cuenta que los microorganismos que viven en el suelo están ubicados de manera estratificada desde la superficie hasta las capas profundas, dependiendo de las diferentes necesidades de oxígeno.

La utilización del arado de disco invierte esta estratificación natural de los microorganismos: envía hacia el fondo las bacterias que por ser muy activas y consumir mucho aire se ubican cerca de la superficie, mientras que manda a la superficie a millones de otras que habitan las capas profundas por necesitar poco aire. Fácilmente se comprende que al usar el arado y el rastrillo se está acabando con gran cantidad de la población microbiana, por lo tanto estamos acabando con la vida del suelo.

Cinzel para tracción animal



Cinzel de brazo rígido para suelos muy compactados



Con el cinzel ocurre todo lo contrario. Como no invierte las capas del suelo sino que solamente lo remueve, los microorganismos permanecen viviendo a sus profundidades naturales, no se les altera su hábitat natural.

La consecuencia lógica del hecho de romper la capa endurecida o el llamado “pie de arado”, es que las grietas y fisuras están más allá de los niveles alcanzados con el arado, permitiendo que el agua pase a las capas inferiores, donde es retenida y almacenada. Teniendo en cuenta que en muchos casos la cinzelada llega a 40 cm de profundidad, se comprende cómo se puede llegar a almacenar gran cantidad de agua en el suelo.

Esta es la razón por la cual, aquellos cultivos que se realizan sobre suelos preparados con cinzel mantienen su verdor en verano, y llegan a producir buenas cosechas, mientras que esos mismos cultivos se secan en aquellas fincas que fueron aradas y rastrilladas. Es necesario recalcar que con la mayor humedad se mantienen disponibles para las plantas los nutrientes que esa humedad ha disuelto, es decir, se prolonga la vida de las plantas en períodos de sequía.

Hay otra ventaja que se refiere a los períodos o épocas de siembra. Cuando un suelo ha sido arado y rastrillado y ocurren lluvias intensas, lo que se presenta son terrenos encharcados por la falta de infiltración. Al cincelar, el agua desaparece de la superficie varios días antes de lo que lo haría en un predio arado. Esto es muy importante especialmente cuando las lluvias se presentan antes que se realicen las siembras, y los agricultores deben esperar a que los suelos se sequen un poco, lo suficiente que permita realizar las labores que faltan.

Esta diferencia en el tiempo que ha de esperarse puede ser de 5 o 6 días, lo que es suficiente para terminar el trabajo antes de la próxima lluvia; de ahí la importancia de esta corta espera. Cuando no hay abundante oferta de tractores y las lluvias se presentan, todos los agricultores quieren disponer de los pocos tractores al mismo tiempo para preparar inmediatamente sus suelos rescos. Si cincelamos en lugar de arar y rastrillar, por las razones ya explicadas, el suelo retiene la humedad por más tiempo y no tendremos esa urgencia de prepararlos apenas llueva.

• • • • Recomendaciones para el uso del cincel



Es importante mencionar que el cincel se debe utilizar cuando el suelo no esté húmedo. Si lo usamos en ese estado, el cincel sólo corta el suelo pero no lo fractura, dejando un pequeño surco que se cierra fácilmente. Si el suelo está muy duro, hay necesidad de realizar 2 o 3 pases: el primero superficialmente y los demás pases profundizando gradualmente. Cada pase se debe hacer en sesgo respecto al anterior, a una velocidad que puede estar entre los 7 y los 10 km/hora.

Renovadora de praderas

Es un implemento diseñado para roturar el subsuelo compactado por el pisoteo continuo del ganado, sin que se llegue a voltear los cespedones de pasto. En otras palabras, una pradera ya establecida no hay que convertirla en barbecho para arreglarle el suelo donde está o para resembrarla.

El disco plano delantero que posee este implemento le permite cortar la pradera a la manera de unas tijeras en una alfombra y por donde se realiza el corte, pasa el cincel que puede profundizar hasta 40 cm, sin voltear la cobertura vegetal, ya sea pasto o rastrojo de cualquier cultivo, realizándose la roturación del suelo por debajo de la superficie.



En una pradera donde hayamos utilizado el cincel con cierta frecuencia, podemos hacer uso de la renovadora de praderas para "rayar" el suelo y sembrar en los surcos que marcó el implemento.

Algeciras, Huila.



• • • • Cilindro de cuchillas

Diseñado para tumbar y quebrar cualquier tipo de residuo de cosecha o de soca, labor que nos permite formar el acamado o “colchón” de hojarasca sobre la superficie del suelo, proceso indispensable para recuperar la materia orgánica en suelos empobrecidos.



• • • • Sembradora – abonadora de precisión

Está especialmente diseñada para trabajar sobre coberturas vegetales y rastrojos, plantando las semillas en suelos sin arar, ya sean suelos pesados o livianos. Dispone de un disco cortador que realiza su labor sobre la cobertura vegetal, permitiendo la colocación adecuada de las semillas.



Existe el modelo de sembradora-abonadora para tractor y para tracción animal

En ambos modelos, tractor y tracción animal, las ruedas que tapan la semilla también controlan la profundidad de siembra. Con estas máquinas podemos sembrar granos como maíz, frijol, sorgo, algodón, soya, arveja, habichuela, etc., sin necesidad de arar el suelo.



• • • • • Sembradora-abonadora manual “matraca”

Todas las ventajas ya mencionadas de la siembra directa, aplican con la utilización de este implemento: detiene la erosión, contribuye al mantenimiento e incremento de la fertilidad del suelo en la medida que la presencia de coberturas vegetales aumenta los contenidos de materia orgánica, y estas mismas coberturas favorecen la infiltración del agua de lluvia manteniéndose húmedo el suelo por más tiempo. Es una alternativa para áreas de ladera con topografía accidentada.

Este implemento manual permite que la semilla y el abono se coloquen a la distancia deseada. La velocidad de siembra es el paso de la persona que está utilizando la matraca, en promedio una persona siembra una hectárea en 4 días. Las puntas aceradas abren el suelo y ubican la semilla y el abono, y se puede graduar para determinar el número de semillas que se necesite colocar.



Se ha mencionado la tracción animal como alternativa tecnológica válida desde la ciencia agroecológica, al considerar circunstancias como:

- • ● La utilización de la tracción animal, va en consonancia con la tradición y la cultura campesina de varias regiones de nuestro país.
- • ● Al disponer de animales, se dispone de boñiga como fuente de abono, y se pueden utilizar para labores de carga.
- • ● Reducción en los costos de preparación de los suelos.
- • ● Crea fuentes de ingresos complementarios, si el dueño alquila sus animales o prepara terrenos a los vecinos.
- • ● El aumento de la productividad de las fincas, aumenta el interés en tecnologías de conservación de suelos, lo que entre otras, contribuye a disminuir la deforestación.

Hemos visto que labores como las quemas, el uso intensivo del arado y del rastrillo, el monocultivo con su carga de pesticidas y agroquímicos, son prácticas que contribuyen a atraer las plagas, obteniendo bajos rendimientos en las cosechas y con el tiempo, a la ruina de nuestra tierra.

Por el contrario, el empleo de tecnologías agroecológicas se basa en el respeto a toda forma de vida, al suelo y a las leyes de la Naturaleza.



COMPONENTE: SEMILLAS

15. LAS RESERVAS COMUNITARIAS DE SEMILLAS

Las reservas comunitarias de semillas: una alternativa de los pequeños productores para la producción local de alimentos

Además del suelo, la semilla es para el agricultor la base de todo su sistema ya que asegura su sustento. La selección de semillas ha formado parte desde el origen, de una necesidad y búsqueda de mejora, transmitida culturalmente por generaciones, en un sistema de intercambio entre los pueblos que persiste hasta nuestros días²¹.

Agricultor en campo de arroz en el Tolima. • • •

Guardar la mejor parte de su cosecha para sembrarla de nuevo y obtener mejor rendimiento de sus cultivos, es una labor que hace parte de las tradiciones campesinas practicadas desde siempre y es conservar efectivamente y valorar nuestra biodiversidad.

Foto El Espectador



²⁰ Pengue, W. 2000. "Agricultores, ¿sin semillas?". Buenos Aires. Edit. Cono Sur.

En un mundo globalizado, donde el alimento se ha convertido en objeto de especulación en los mercados, es muy importante realzar los sistemas regionales y locales de alimentos basados en la agricultura familiar, es la utilización de alimentos del lugar para satisfacer las necesidades de nuestras poblaciones, lo que incide en la creación de mercados para esta agricultura, es decir, el desarrollo económico local y, donde además se hace un aprovechamiento sostenible de los recursos con que se cuenta, basado en la agrobiodiversidad, prácticas productivas que por lo general son más adecuadas en términos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Es esencial recuperar, promover y mejorar estas antiguas formas ancestrales de fundamentar la agricultura en el manejo apropiado de semillas, una alternativa para las comunidades rurales de nuestros países son las Reservas Comunitarias de Semillas, las cuales propenden por el trabajo asociativo, así como por el cuidado y la conservación de la diversidad de especies alimentarias. Las Reservas de Semillas son un eslabón fundamental del ciclo alimentario y es importante que se integren a la producción agroalimentaria de las Zonas de Reserva Campesina, de tal manera que exista una oferta estable y diversa de semillas para los sistemas productivos y sus correspondientes mercados.

Los agricultores en pequeña escala de todo el mundo siguen dependiendo considerablemente de sus semillas conservadas; en algunos países, bastante más del 70% de las semillas, incluidas aquellas de cultivos principales, se gestionan dentro de sistemas de semillas conservadas por los propios agricultores²².



“Las semillas no son meros insumos para la producción, tampoco son una mercancía; las semillas y las civilizaciones poseen una historia común, están profundamente ligadas por su interacción ancestral en cada territorio, una interacción económica, productiva y sobre todo cultural.”

²² Ver en: “Cultivos y variedades. Ahorrar para crecer, guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala”. Cap. 4. FAO. 2011. Roma.

Extracción de semillas en finca²³

La extracción de semillas de nuestros cultivos es una parte fundamental dentro de la estrategia de sostenibilidad y producción alimentaria de las organizaciones. En la mayoría de los casos este proceso es muy intuitivo, sin embargo se deben tener cuidados especiales para que se obtenga una buena semilla que garantice una próxima producción.

Pasos a seguir

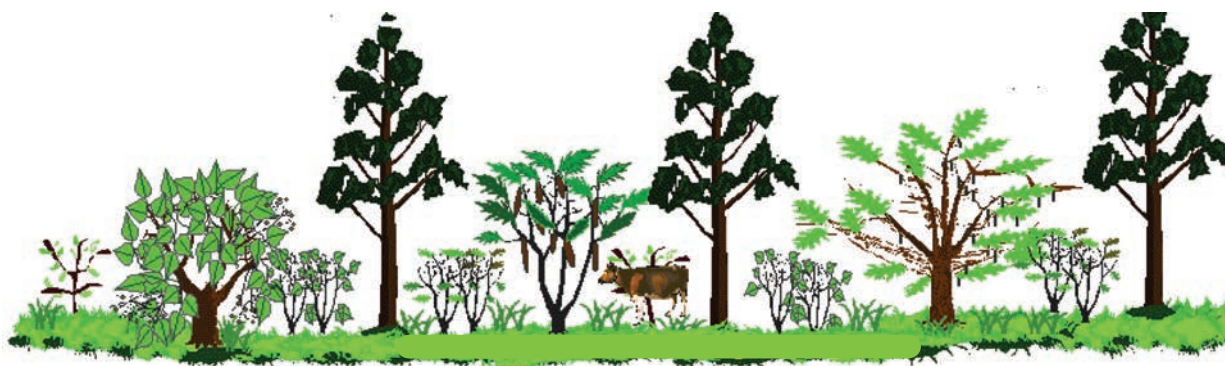
- • ● Elegir dentro del cultivo aquellos frutos que estén sanos, provenientes de las plantas más fuertes y en un punto de maduración adecuado, esto es, bien maduro.
- • ● Cortar el fruto en dos partes y extraer la semilla con su pulpa con ayuda de una cuchara.
- • ● Dejar la pulpa con la semilla en un frasco de vidrio con su propio jugo, colocándole un lienzo que permita el paso de aire pero no de insectos. El propósito es favorecer la fermentación del contenido, al menos durante 24 horas en clima cálido y 48 horas en climas fríos.
- • ● Retire las semillas del frasco y con la ayuda de un colador retire la pulpa, lavándola con agua de una fuente confiable (sin cloro).
- • ● Coloque las semillas a secar sobre un cedazo, a la sombra para evitar pudriciones.
- • ● Una vez seca, empaque la semilla en frascos de vidrio herméticamente cerrados y etiquetados con información como: variedad de la semilla, fecha de recolección, porcentaje de germinación, altitud, clima.
- • ● Disponga los frascos con las semillas en un lugar fresco y seco para conservarlas debidamente.

²³ Fuente: J. Aguirre. Familia de la Tierra. 2013.

COMPONENTE GANADERÍA ECOLÓGICA

16. LA GANADERÍA ECOLÓGICA Y LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES

Los sistemas silvopastoriles se definen como aquella práctica que combina los árboles con los potreros y con los animales en un mismo sitio, bajo un sistema de manejo integral, buscando mantener y mejorar la sustentabilidad del sistema, en especial de los suelos²⁴. Es la propuesta agroecológica para reducir el impacto ambiental negativo de la ganadería convencional que con prácticas como el sobrepastoreo, las quemas, la labranza inapropiada, y la deforestación, ha conducido a través del tiempo, no solamente a la degradación de las pasturas y del suelo, sino también a la pérdida de la biodiversidad y la alteración de los ciclos hídricos, así como una mayor emisión de gases efecto invernadero y una baja productividad animal.



Sistema silvopastoril multiestrato: pasto, arbustos y árboles

²⁴ Knowles, M., y Franco, M. H. 2012. *Manejo de suelos, pastos y forrajes en ganadería de leche*. Bogotá. Convenio Sena-Analac-Sac.

Con los sistemas silvopastoriles se obtienen productos económicos tanto de los animales (carne, leche), como de los árboles: madera, leña, postes, frutas y forraje para la alimentación del ganado.

• • • • • Beneficios ambientales:

- • ● Protección a los animales, a la pradera y al suelo frente a condiciones climáticas adversas, por insolación excesiva, de amortiguación del efecto desecante del viento y protección invernal por bajas temperaturas.



*Se aprecia un arreglo silvopastoril con tres estratos: árboles de trupillo, arbustos de leucaena y el pasto estrella (foto izquierda); es importante resaltar que la diversificación vegetal en un potrero, también se obtiene permitiendo la presencia de otras plantas, las llamadas "buenazas" (foto a la derecha).
Finca El Chaco, municipio de Piedras, Tolima.*

- • ● En el suelo, se disminuyen los niveles de erosión y se contribuye a mejorar su capacidad de retención de humedad.
- • ● Aumento del contenido de materia orgánica del suelo, lo que redundará en su mejora biológica.
- • ● Se estima que la capacidad fijadora de nitrógeno en especies leguminosas arbóreas es de 300 kg/ha/año, y en el caso de leguminosas herbáceas está entre 100 y 150 kg de nitrógeno por ha/año. Esto depende de la especie de leguminosa, de su proporción en el potrero, de la fertilidad del suelo, de las condiciones climáticas y de la frecuencia e intensidad del pastoreo.
- • ● Protección de las fuentes hídricas.

• • • • Beneficios económicos:

- • ● Los beneficios de la protección que brindan los árboles sobre los animales, traducidos como bienestar animal, resultan en un mayor consumo de alimento y, por tanto, en mayores niveles de producción.
- • ● Permite la producción de madera a mediano y largo plazo, dependiendo de si se trata de obtener postes o de ingresos provenientes de la cosecha de los árboles.
- • ● Mejoramiento del valor de la propiedad.

• • • • Beneficios en la producción animal:

- • ● Los árboles y los arbustos hacen una contribución importante a la dieta de los animales, especialmente durante los períodos secos. Debemos mencionar que los frutos e incluso la corteza de muchas especies leñosas, también pueden constituirse en alimento importante para los animales.
- • ● Mayor cantidad y mejor calidad del forraje: la biomasa comestible de especies como las leguminosas, es rica en proteína, en vitaminas y en muchos minerales.

• • • • • Hay variados tipos de sistemas silvopastoriles. Dentro de los más comunes están:

• El banco forrajero:

Las especies forrajeras, ojalá leguminosas, se siembran en un bloque compacto y con alta densidad, con el propósito de maximizar un forraje de alta calidad nutritiva.

• Las cercas vivas:

Opción que permite delimitar potreros, evita la intervención del bosque para la búsqueda de postes, promueve la introducción de árboles en las fincas y pueden llegar a reducir los costos de construcción de cercas hasta en un 46%.

• Árboles o arbustos dispersos en potreros:

Con ventajas como la producción de leña, de sombra y alimento para el ganado, protección y mejoramiento del suelo, de generación de ingresos adicionales como la madera o frutas.



Árboles de trupillo dispersos en un potrero con pasto estrella, ganado Lucerna. Finca El Hatico, El Cerrito, Valle.



Árboles de pizamo, Finca El Chaco, municipio de Piedras, Tolima.



Las barreras vivas:

Especialmente útiles en terrenos de ladera, sembrando las especies forrajeras a manera de cultivo en franjas, protegen el suelo de la erosión, reduciendo la velocidad y fuerza de descenso del agua. Actúan como cortinas rompevientos protegiendo el suelo y el pasto del efecto desecante del viento.

La distribución de los árboles en el terreno al momento de sembrar, dependerá del tipo de establecimiento silvopastoril:

Plantación en fajas de tres hileras de árboles:

3 m entre árboles, 2 m entre hileras y 21 m entre fajas. Al final se obtiene una densidad estimada de 200 a 250 árboles/hectárea.

Plantación de distribución uniforme:

Plantación de distribución uniforme: 3 m entre árboles y 6 m entre hileras. Al final se obtiene una densidad estimada de 278 árboles/hectárea.

Plantación en grupos de cuatro árboles:

2 x 2 m entre árboles del grupo y 6 m entre grupos. Al final se obtiene una densidad estimada de 156 árboles/hectárea a 8 x 8 m.

Es muy importante regular la capacidad de carga animal para optimizar el rendimiento del forraje como del animal, teniendo en cuenta que durante el primer año, especialmente en los primeros seis meses, se recomienda no ingresar los animales hasta asegurar el establecimiento de las plantas forestales. Se puede hacer un ingreso de terneros o incluso de novillos, protegiendo los arbolitos con cerca eléctrica, estableciéndola a 1 m del mismo.

COMPONENTE METODOLÓGICO

17. EL ENFOQUE METODOLÓGICO CAMPESINO A CAMPESINO

“Más vale una buena idea en la cabeza de 100 personas que 100 buenas ideas en la cabeza de una sola persona”

La Metodología de Campesino a Campesino tiene sus inicios en China hacia 1920, dada la dificultad que tenían los programas oficiales de ofrecer una amplia cobertura, lo que generó que se constituyera una red de agricultores para difundir las técnicas entre otros campesinos, donde ellos mismos cumplían el papel de promotores a partir de sus propias experiencias. Esta metodología, se constituyó poco a poco como un modelo en los programas de desarrollo rural en América Latina, siendo implementada ampliamente en Centro América en la década de 80 y posteriormente en Sur América en los años 90²⁵.

La metodología Campesino a Campesino, busca construir colectivamente el conocimiento a partir de las experiencias y saberes propios de los campesinos, siendo un proceso de igual a igual, de forma horizontal, divulgando, analizando, discutiendo y socializando sus experiencias y conocimientos²⁶.

Dinámicas participativas, Zona de Reserva Campesina del Pato-Balsillas, vereda Rovira, San Vicente del Caguán, Caquetá.



²⁵ **Acevedo, Á.** 2011. *Escuelas de Agroecología en Colombia*. Bogotá. Corporación Ecofondo, Escuela Nacional Ambiental.

²⁶ **Machín, B., Roque, A., Ávila, D., y Rosset, P.** 2012. *Revolución Agroecológica, el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba*. Bogotá. Carrete Ediciones.



*Zona de Reserva Campesina del Pato Balsillas
Vereda La Esperanza, San Vicente del Caguán,
Caquetá*

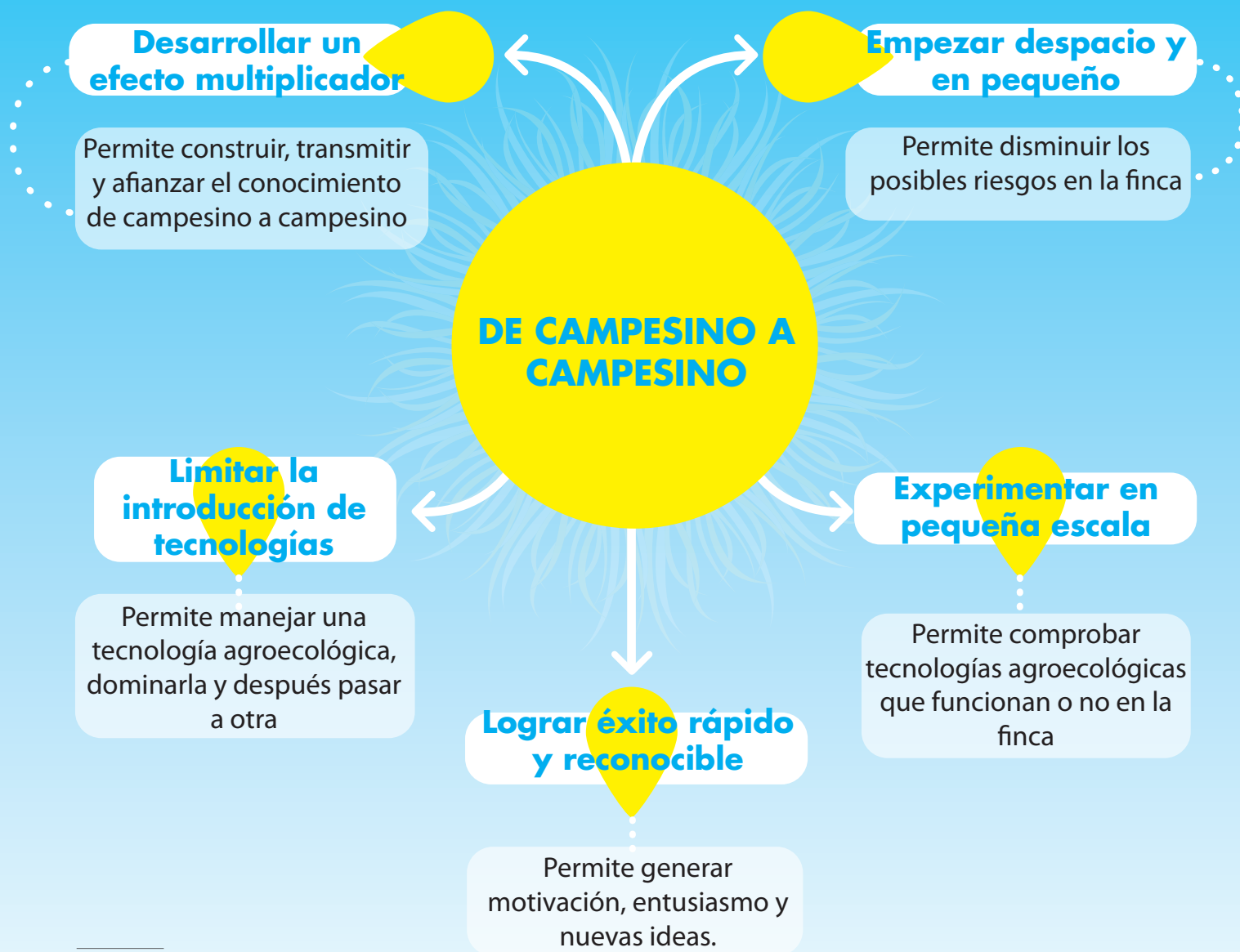
*Técnica para realizar el trazado de surcos de frijol
"de campesino a campesino"*



*Zona de Reserva Campesina del Pato Balsillas
Vereda La Libertad, San Vicente del Caguán,
Caquetá*

*Técnica para realizar una muestra de suelo
"de campesino a campesino"*

Principios del Enfoque Campesino a Campesino²⁷



²⁷ Ídem.

Herramientas en el Enfoque de Campesino a Campesino²⁸



²⁸ Ídem.

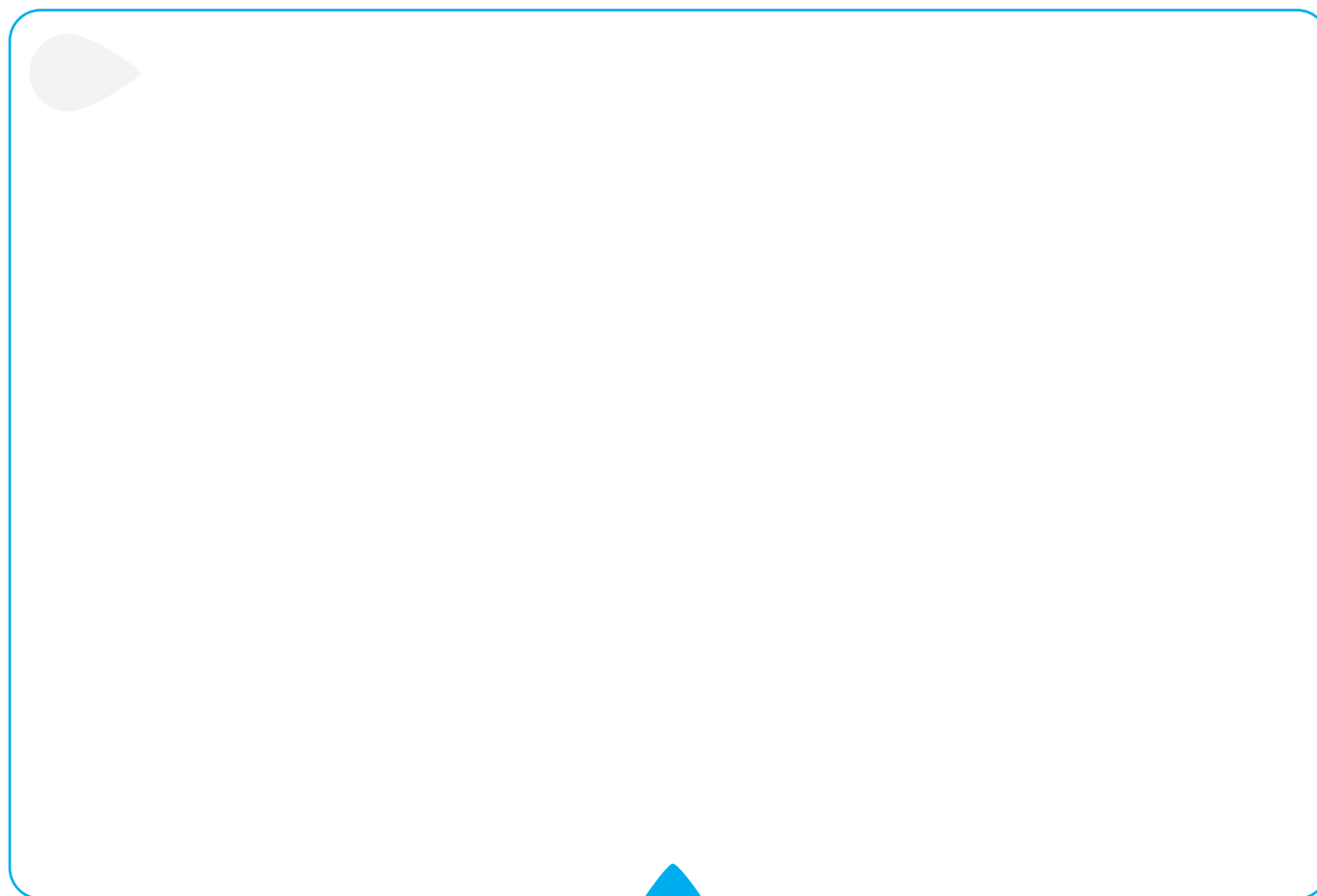
Resultados del Enfoque de Campesino a Campesino



²⁷ Ídem.

18. DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE FINCAS

• • • • **P**ensando en todo lo que hemos aprendido, acerca del suelo, los sistemas agroecológicos de cultivo, las semillas, el manejo del agua y los recursos disponibles, vamos a analizar el estado de nuestras fincas.



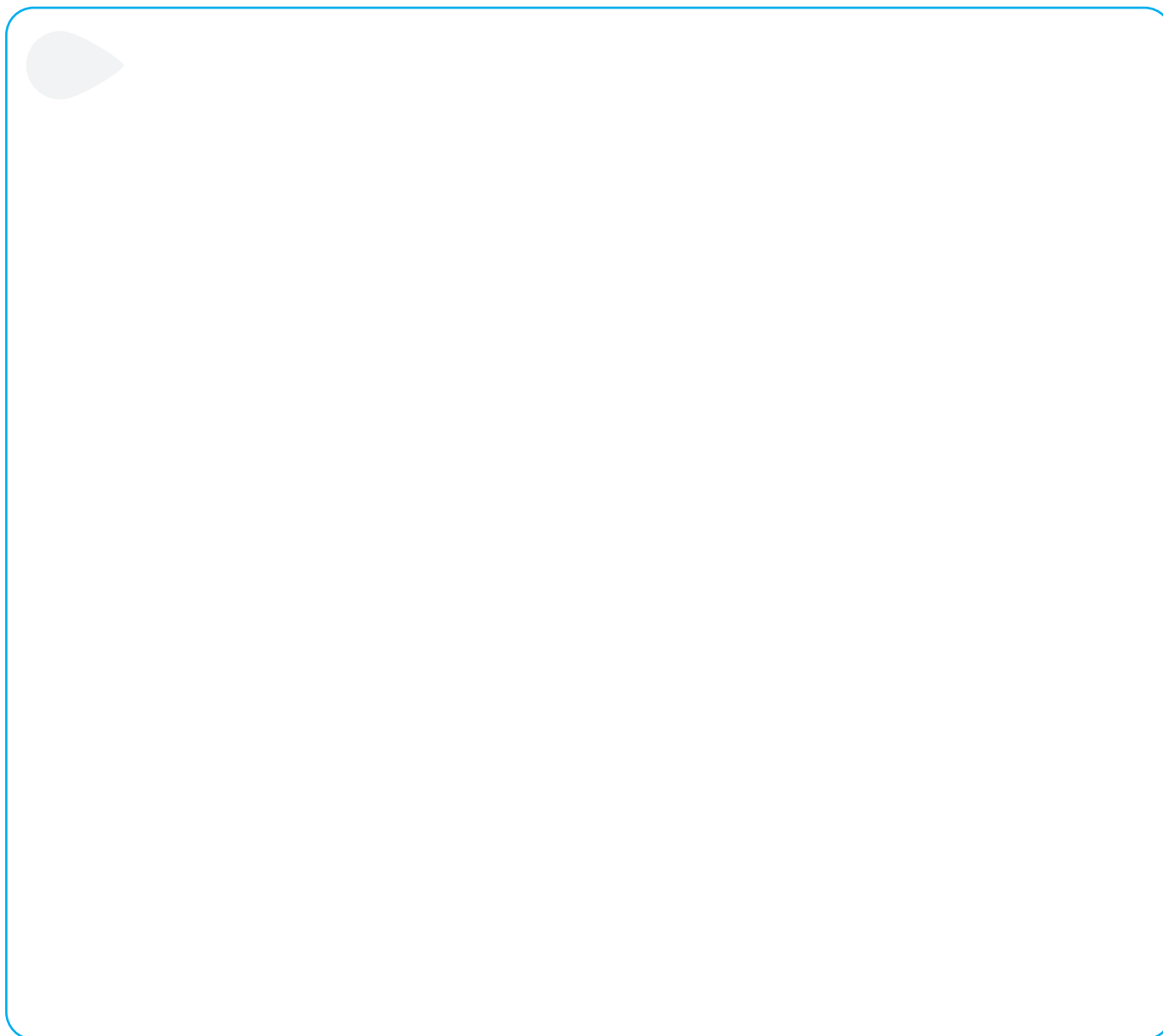
Dibujamos nuestra finca, identificamos qué hay en cada zona, las características de: Suelos (profundidad y propiedades), Componentes de cada zona (qué hay sembrado, plantas indicadoras, usos anteriores), Disponibilidad de agua (dinámica del agua, fuentes, retención en el suelo), Infraestructura (cercas, sombrío, bebederos, tamaño de terrenos, tenencia de la tierra).

DIAGNÓSTICO DE FINCA: ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS – FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Todo lo que funciona bien y es fuerte en nuestra finca, lo que vale la pena sostener y replicar, por ejemplo: un buen suelo o abundante agua disponible</p>	<p>Aquellas cosas que sin ser fortaleza de la finca, nos pueden ayudar a mejorar, por ejemplo: un proyecto que viene pronto, un ofrecimiento de ayuda, etc.</p>	<p>Aspectos internos de la finca que funcionan mal y requieren de fortalecimiento, por ejemplo: un suelo compactado, no tener semilla</p>	<p>Factores externos que influyen negativamente y que no manejamos, por ejemplo: una creciente, un vendaval, una sequía que influyen en la finca</p>
<p>NOS VALEMOS DE LAS FORTALEZAS Y LAS POTENCIAMOS, TRABAJAMOS POR SUPERAR LAS DEBILIDADES, APROVECHAMOS LAS OPORTUNIDADES EXTERNAS PARA CRECER Y NOS PREPARAMOS PARA ENFRENTAR LAS AMENAZAS DE FORMA QUE SU IMPACTO SEA EL MENOR POSIBLE.</p>			

Nuestro plan de finca

Con los análisis realizados, ahora dibujamos nuestra finca soñada a futuro, cómo esperamos verla dentro del tiempo que decidamos: puede ser a 3 o a 5 años



TODO PLAN DEBE CONCRETARSE

Para llegar a la finca agroecológica soñada necesitamos un plan; a continuación una herramienta para lograrlo.

PROPÓSITO	ACTIVIDADES	TAREAS	Fechas y Recursos
<p>Cada paso de transformación se planea como un propósito, por ejemplo:</p> <p>-Mejorar los suelos de mi finca y su fertilidad.</p>	<p>Son los grupos de cosas por hacer para lograr el propósito, siguiendo el ejemplo:</p> <p>- Preparación de abonos.</p>	<p>Los pasos concretos y operativos que damos para completar las actividades:</p> <p>- Recolección de materiales orgánicos</p> <p>- Construcción de aboneras</p>	<p>Darle tiempos concretos a las tareas y ver qué cosas necesitamos para desarrollarlas:</p> <p>Fecha:</p> <p>Necesito: una pala, 10 costales, una bestia, cabuya, etc.</p>

AGROECOLOGÍA EN LAS ZONAS DE RESERVA CAMPESINA

Zona de Reserva Campesina del Pato-Balsillas, Vereda Guayabal, San Vicente del Caguán, Caquetá
Sistema de producción agroecológico de maíz-fríjol cargamanto asociado con guayaba, que sirven como postes vivos.



Escuela Nacional de Agroecología

San Andrés de Pisimbalá, Tierradentro, Cauca, 21 al 25 de Octubre de 2013

Práctica de la metodología del Diagnóstico Agroecológico de Finca.



Elaboración de una trampa de color rojo impregnada de pegante. El color rojo atrae insectos como el escarabajo que perfora la corteza de algunos árboles; esta técnica permite reducir eficazmente la población del insecto adulto



Sesión teórica en la biblioteca de la vereda Guanacas, municipio de Inzá





Construcción de un agronivel tipo A

