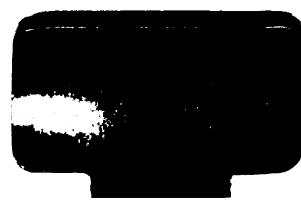
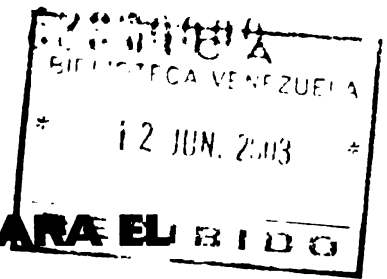


PRÁCTICAS AGROSOSTENIBLES PARA EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA



Manual Introdutorio





PRÁCTICAS AGROSOSTENIBLES PARA EL BIENESTAR

DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

- MANUAL INTRODUCTORIO -

GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

00007385

IICA
P01
92

República de Colombia
Andrés Pastrana Arango
Presidente de la República

Gobernación de Cundinamarca
Álvaro Cruz Vargas
Gobernador de Cundinamarca

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Fabio Bermúdez Gómez
Representante del IICA en Colombia

Comité editorial
Iván Aldana Espinosa
Roberto Forero Báez
Pedro Izquierdo Forero
ACI - Ambiental

- Augusto René Lozada Romero

Comunicación Ambiental:

- Patricia Jaramillo Martínez
- María Angélica Rojas Ríos
- Ricardo Lara Cáceres

Edición:
Comunicación Ambiental

Diseño y diagramación:
Vínculos Gráficos - Ana Milena Piedrahíta

Impresión:
ARFO Editores e Impresores Ltda.

Ilustraciones:
Roberto Forero Báez
José Luis Díazgranados
Ricardo Lara Cáceres
Francisco Estévez
Ana Milena Piedrahíta

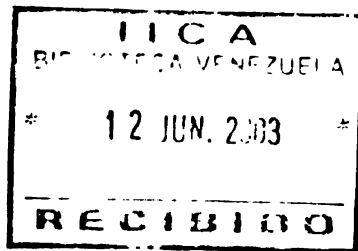
Fotografías:
Patricia Jaramillo Martínez
María Angélica Rojas Ríos

Fotomecánica e impresión:
Arfo -Arte y Fitolito

ISBN 958-9328-39-3
Primera Edición.

Bogotá, D.C., noviembre de 2001
Derechos reservados. Su reproducción total o parcial debe ser autorizada por el
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, y debe citarse la fuente.
Distribución gratuita.

Impreso en Colombia



PRESENTACIÓN

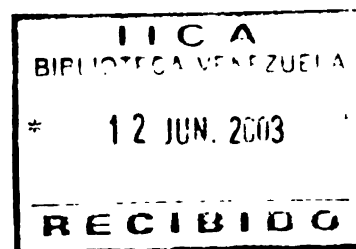
La presente publicación nació por iniciativa del ingeniero Iván Aldana Espinosa, siendo éste funcionario de la Dirección de Medio Ambiente de la Gobernación de Cundinamarca y coordinador de un convenio celebrado entre esta entidad y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Su objetivo fue poner al alcance de los técnicos, campesinos y multiplicadores que laboran en los municipios y veredas del departamento de Cundinamarca, información que les permitiera trabajar en la construcción de un futuro mejor en las áreas rurales.

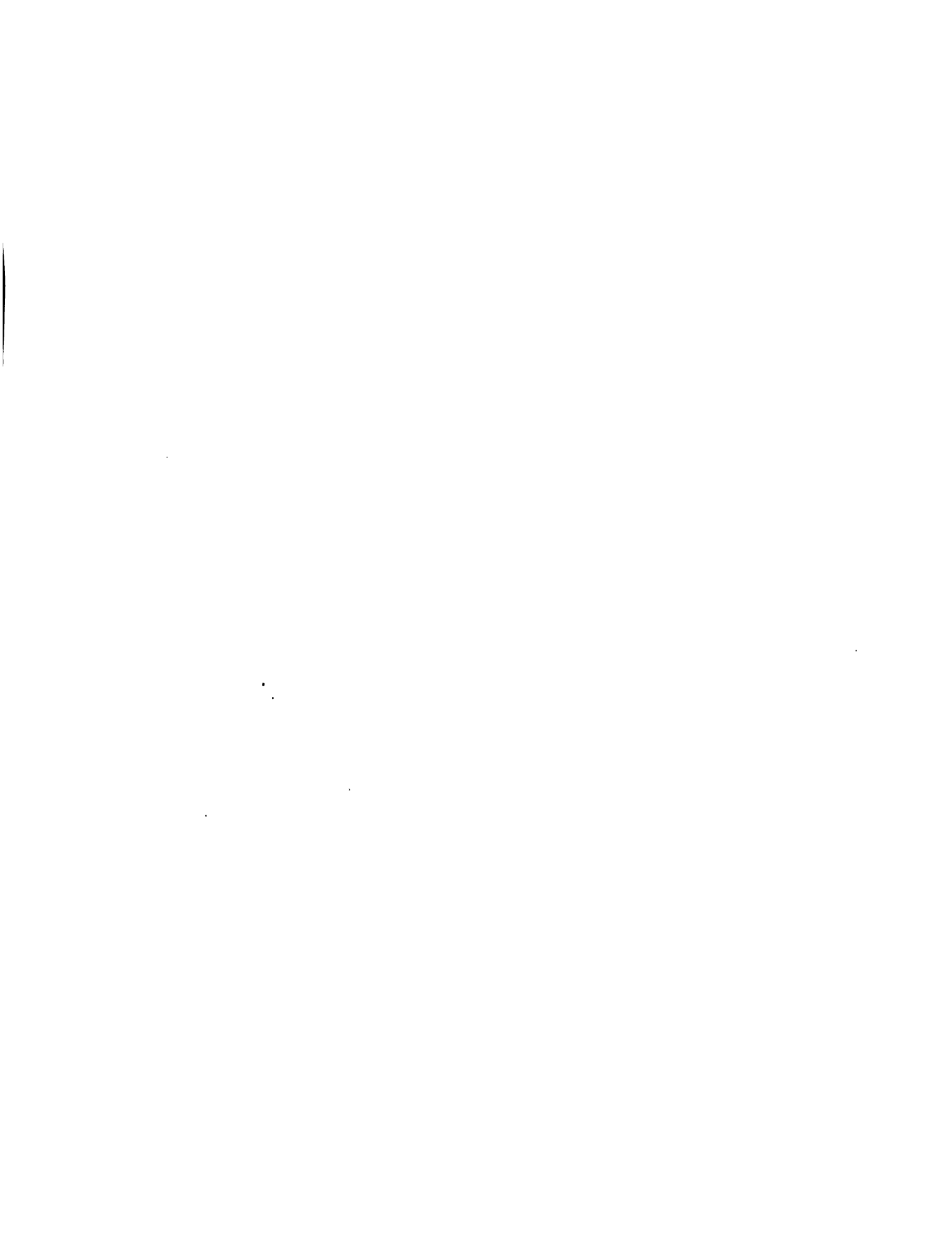
Esta iniciativa fue complementada por el doctor Augusto René Lozada y llevada a cabo por el IICA, en cabeza de los doctores Pedro Izquierdo y Roberto Forero Báez y por la firma Comunicación Ambiental.

El manual pretende brindar herramientas conceptuales y técnicas para la implementación de las políticas agrarias, ambientales y sociales, y ofrecer a los usuarios de la misma, una serie de datos que puedan ser profundizados en la medida de sus necesidades.

Esperamos sea de gran utilidad.

LOS AUTORES





IICA
BIBLIOTECA VENEZUELA
12 JUN, 2003
RECIBIDO



CAPITULO I

Marco
Conceptual

MARCO CONCEPTUAL

*"Históricamente, Cundinamarca ha sido considerada como un sitio de innumerables facetas desde el punto de vista cultural, ya que a su alrededor se encuentran una gran constelación de municipios de profundas raíces indígenas." **

En los últimos años el término desarrollo sostenible ha circundado por todos los ámbitos de la vida pública colombiana, razón por la cual existe la costumbre de usarlo en forma genérica sin analizar los elementos que lo conforman. A continuación, se destacan sus principales componentes para comprender su articulación y así permitir la construcción de una propuesta para el departamento de Cundinamarca.

El ensamblaje de esta propuesta implica entonces: Interpretar el espacio geográfico como una biorregión cuyo desarrollo esté en manos de una sociedad autogestora; la construcción de la calidad de vida de esta sociedad satisfaciendo sus necesidades propias conjuntamente con el estado, promulgando la participación de todos los actores sociales en igualdad de condiciones, potencializando el uso de los recursos ambientales disponibles en forma tal que se conserven generacionalmente, y finalmente permitir la circulación de toda la información proveniente del conocimiento y de la experiencia de los diferentes componentes en la propuesta mediante efectivos mecanismos de comunicación.

Se espera que este manual, estructurado en los conceptos que a continuación se presentan; le permita a los usuarios evaluar, ampliar y experimentar sus conocimientos desde su quehacer cotidiano, ya sea éste el de un servidor público o el de un ciudadano comprometido con el desarrollo de su región.

- Cundinamarca, departamento ubicado principalmente sobre la cordillera oriental y con una extensión de 24.210 Km² comprende una biorregión, cuyos límites no están definidos únicamente por fronteras políticas sino por el ámbito geográfico de sus comunidades humanas y sistemas ecológicos. Esta biorregión entonces, no es un sistema cerrado y está en relación y constante intercambio con otras biorregiones. Por tanto se considera que este espacio es y debe ser el suficiente para mantener la integridad de las comunidades y ecosistemas, generando una identidad cultural propia en la que sus residentes, adquieren el derecho primario de determinar su propio desarrollo.
- Para este manual se interpreta el desarrollo, como un proceso conveniente a través del cual una sociedad regional logra con autonomía y capacidad de decisión, orientar el ritmo de los cambios que ella a sí misma se determina, considerando para ello la capacidad de sustentación del terri-

* Mendoza Morales, Alberto. Monografía de Cundinamarca. CORPES Centro Oriente. Santa Fe de Bogotá. 1997

torio y el uso del tiempo libre social. Así mismo, contempla que los flujos de energía y materia dependen de un adecuado funcionamiento del sistema productivo que cada grupo ha diseñado, y concibe el tiempo libre como el vínculo para afianzar la identidad cultural y construir la sociedad¹.

- La calidad de vida que se genera de la interpretación del desarrollo anteriormente expuesto, dependerá de las posibilidades que las personas tengan para satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales. La satisfacción de éstas debe basarse en la experimentación y en el reconocimiento de las potencialidades humanas, generando niveles crecientes de autodependencia y buscando así mismo la articulación de procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la sociedad civil con el Estado.
- La participación es un proceso organizado de movilización, en el que cada individuo social es consciente de su papel protagónico y es responsable por el mejoramiento de sus condiciones de vida y las de su entorno. En definitiva, este proceso convierte a los individuos en ciudadanos activos y comprometidos con su crecimiento personal, familiar y social.
- Desarrollo, también implica conservación de la naturaleza, pero no como la imposibilidad de utilizarla, sino de hacerlo con criterios de manejo adecuado. Los recursos ambientales pueden producir un mayor y sostenido

beneficio para las generaciones actuales, siempre y cuando se mantenga su capacidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras. De esta manera, la conservación incorpora la restauración, la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida y el mejoramiento del entorno natural. Es importante finalmente entender que los recursos ambientales poseen dos propiedades importantes: son renovables si se los conserva y son finitos si no se los conserva.

- La comunicación tiene la potencialidad de informar, formar y movilizar hacia la generación de conocimientos, procesos de reflexión, toma de conciencia, cambios individuales y colectivos de actitud y hacia la realización de acciones concretas. En este sentido, se constituye en una verdadera herramienta social, capaz de promover el logro de los objetivos promulgados en los conceptos anteriormente expuestos y en el contenido del presente manual.

EL DESARROLLO SOSTENIBLE ES POSIBLE EN COLOMBIA

"Estamos en la tierra para ser felices; no estamos de paso para convertirnos en consumistas de primera línea, en pobres endeudados, en deformados por los insecticidas, en objetivo de los transgénicos. Estamos aquí para vivir felices y en armonía con los seres humanos y con la naturaleza".

Gonzalo Palomino Ortiz²

¹ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, BIOMA y CIAO. Agricultura Ecológica -Guía Metodológica, Inventario Nacional- Santa Fe de Bogotá. Octubre de 1998.

En los pliegues del nuevo tejido económico existen alternativas realistas de producción y de vida en paz social; así lo corrobora Gonzalo Palomino Ortiz al relatar su experiencia con la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC)³, quienes desde hace aproximadamente veinte años están comprometidos en la construcción de una propuesta de desarrollo sostenible que llene las necesidades físicas y espirituales de los colombianos:

"Trabajamos con los campesinos de La Cocha y del Galeras, en Nariño, en la búsqueda de un modelo alternativo que permita a la comunidad rural una relativa inmunidad contra el desempleo masivo, los alimentos contaminados y la destrucción de culturas."

Orientamos nuestro trabajo a la elaboración de inventarios sobre la seguridad alimentaria de cada familia; hicimos listas de la comida producida en la parcela y de los alimentos comprados, pensando en lo ideal que sería una finca donde no se necesitara comprar nada de otros lados; producir y transformar todo; tener una agricultura sin químicos y alimentos de gran calidad biológica. En este ejercicio descubrimos que, entre los campesinos presentes, un 80% de la comida se produce en sus parcelas.

Nos llevamos otra sorpresa cuando vimos que los habitantes de la vereda Mapachico, en las faldas del volcán Galeras, tienen una estructura de tenencia de la tierra en función del agua. Cada parcela productiva tiene un lote mucho

más arriba, en donde nacen las quebradas, que son verdaderas reservas ecológicas, cuidadas y reforestadas con mucho esmero. Desde allí conducen el agua hasta la casa, el ganado y los lotes agrícolas: a veces, se necesitan hasta los ocho kilómetros de manguera.

Descubrimos, además, la sabiduría campesina en la vereda Santa Rosa en donde se tiene un gran conocimiento sobre el cultivo y uso de las plantas aromáticas y medicinales. Tienen un profundo amor por la tierra, el cual aprovechamos para mostrar quiénes son y cómo viven los habitantes del suelo, y el valor de la materia orgánica como comida, nicho, hábitat, sitio de reproducción y esencialmente como la placenta de la vida. Se entendió que cuando se aplican químicos o cuando se maltrata el suelo, se matan opciones de vida...

La biodiversidad cultivada y silvestre se consolidó como sagrada. Se comprendió que a mayor número de especies vegetales y animales en la finca mayor es la sanidad, el crecimiento y la calidad de los productos.

Nos impresionó la unidad familiar; los campesinos van a los talleres con la mujer, la mamá y los hijos... aprendiendo y enseñando en familia logran la participación integral.

Todo ello es un ejemplo del camino que debemos seguir en la búsqueda de alternativas de producción y comida para tomarle el pelo, con amor e inteligencia, a la telaraña tejida por la globalización."⁴

² Profesor universitario. Agrónomo, con Maestría en Agricultura Sostenible. Gestor del movimiento ambiental en Colombia.

³ ONG, de carácter ambientalista y comunitario, fundada en 1.998 en Nariño se hizo acreedora al Premio Ángel Escobar en la categoría de solidaridad.

⁴ Tomado del periódico "El Nuevo Día" Gonzalo Palomino Ortiz. Ibagué, Tolima, abril 5 del año 2000

Bajo la premisa de que es posible el desarrollo sostenible a partir del trabajo individual y grupal, el doctor Roberto Forero⁵, expone la visión de “Colombia Global”, como la proyección de una cultura generada por la conciencia colectiva que entienda nuestro potencial, lo mantenga y con ello produzca bienestar para todos.

VISIÓN DE COLOMBIA GLOBAL

En la aldea global del siglo XXI, Colombia como país tropical privilegiado en localización y sobresaliente en sol, aguas, biodiversidad y otros recursos naturales, puede materializar enormes oportunidades hoy desaprovechadas para generar riqueza y empleo abundante para su población. Esas oportunidades son concordantes con la demanda internacional por productos en los que el país tendría enormes ventajas, armoniosas con la ecología, contributivas al reordenamiento territorial sostenible de Colombia y que son grandes estimulantes de la convivencia social del país.

Esta visión denominada Colombia Global busca generar y difundir pensamientos estratégicos sobre el modelo de desarrollo que le urge hallar al país global, a su población general y a los dirigentes. Ver e impulsar las grandes concepciones de la educación y de la cultura que se necesitan; así como los planes, programas y proyectos claves para el desarrollo humano sostenible del país. Oxigenar y cosechar democráticamente grandes ideas de convergencia para el desarrollo; recoger, concebir, instrumentar y difundir perfiles de proyectos de

alto impacto, hasta llegar a proyectos bancables, que atraigan la inversión privada o pública y la internacional. Y es motivar la política del Estado hacia la armonía con el pensamiento estratégico de su misión.

Un componente clave es motivar la educación de la población general y de las comunidades en particular, en el sentido de crear conciencia de cómo deben funcionar feliz y adecuadamente las cosas, los fenómenos o los individuos, pero en el marco de una visión integral de interrelaciones, o sea con un enfoque de sistemas en el conjunto global.

La auto educación de las comunidades, en la visión ordenada y participativa de los fenómenos que las afectan, despierta su sensibilidad, el cambio de actitud, la vivencia de valores, la motivación y el compromiso. Entonces florece la consciencia, que es la unión del conocimiento con la sensibilidad individual y social. Se despierta la fuerza del cambio de valores llevados a la acción por individuos educados y comprometidos. Ello transforma a la sociedad y augura el éxito de los proyectos involucrados, que enamoran a la comunidad por ser considerados propios. Muchos programas de capacitación sin educación, caen en el fracaso porque dan conocimientos que no se adoptan debido a la ausencia de la motivación profunda que mueve a los seres humanos.

La consciencia permite a las comunidades encontrar el poder y la sinergia para gestionar su propio auto desarrollo y potenciar el éxito de los programas sociales, privados o gubernamentales: revisan sus vidas, ven lo que quieren de

⁵ Especialista en análisis y planificación de la política agraria del IICA

ellas, hacen su propio autodiagnóstico, ven los ajustes necesarios al actual comportamiento social, hacen la planeación de su futuro, su desarrollo y sus proyectos.

El productor y la comunidad rural deben tomar consciencia sobre el funcionamiento adecuado del agro-ecosistema como conjunto global de organismos individuales, o sea, de las interrelaciones entre microorganismos, materia orgánica, el suelo vivo, los minerales y la atmósfera, el sol, los vegetales, el agua, los animales, el hombre y la economía. La verdadera educación agrícola, que une los conocimientos intelectuales y las tecnologías orgánicas disponibles, con la sensibilidad que se despierta al comprender la vida misma, permitirá liberar a las comunidades del fracaso agrícola actual, sustentado en el desconocimiento de la biología y por ende en el uso de tecnologías que están llevando a la muerte y rápida degradación de la naturaleza de nuestro país.

Colombia Global:

- Ve la oportunidad de desarrollar un sector forestal productivo a partir de inversiones forestales de plantaciones ecológicas, preservando el bosque protector y el bosque natural, para convertir al país en el principal exportador mundial de bienes derivados de las maderas y de las fibras en las siguientes líneas de productos terminados con alto valor agregado, industrial y de diseño:

Exportación de formas arquitectónicas destinadas a vivienda, trabajo, recreación y otras posibilidades: casas, edificios, hoteles, viviendas de emergencia, campamentos, estaciones para buses, infraestructura urbana, etc.; exportación de muebles para oficina, hogar,

recreación y otros, y exportaciones de barcos de madera.

- Ve la oportunidad de reconvertir a la totalidad de la agricultura, la ganadería y los demás subsectores agropecuarios, hacia el paradigma de la agricultura ecológica, natural u orgánica, que oxigenaría la rentabilidad de las fincas y la creación masiva de empleos en el campo.
- Ve la oportunidad de exportar alimentos orgánicos, y en el caso de la costa, leche y carne a los mercados de países desarrollados, una vez la región se declare libre de aftosa. Esto tendrá grandes impactos para la generación de riqueza en las fincas y la creación de empleos abundantes.
- Ve la necesidad de recomenzar proyectos de una reforma agraria basada en la educación, la cultura, la agro ecología y el cultivo de productos tropicales de alto valor en las tierras del interior del país y en la Costa Atlántica, en donde existe infraestructura vial, cercanía a las ciudades, los mercados y los puertos de exportación.
- Ve la oportunidad de convertir al país en uno de los grandes receptores del ecoturismo internacional, con enormes impactos para su economía y la generación de empleo. En el año 2000 viajaron 600 millones de personas en el turismo internacional, con un gasto de \$476.000 millones de dólares. Nuestra geografía podría capturar parte de la cifra anterior.
- Ve, ante la crisis económica del país, la necesidad imperiosa de focalizar el esfuerzo económico en las exportaciones, especialmente rurales, sin perjuicio de satisfacer ne-

cesidades locales de seguridad alimentaria y otras oportunidades locales de auto suficiencia. Esta creación de proyectos estimularía el regreso de los campesinos a sus tierras.

- Ve la oportunidad de fomentar las exportaciones de bienes elaborados o semielaborados farmacéuticos, de cosmetología, perfumes, colorantes, principios activos, aceites esenciales, resinas de importancia mundial; así como fauna ecológica de criaderos con sello verde.
- Ve la oportunidad de propiciar el ordenamiento territorial del país de manera que per-

mita la vida digna en el sector rural y reduzca la presión sobre las ciudades y los ecosistemas. Así mismo proteger y recuperar los pocos bosques, páramos y selvas que se conservan.

- En el marco del paradigma de la agricultura natural, ve que ninguna planta es maleza y que ningún insecto es plaga y que el hombre no debe tener por plaga a otro hombre, su hermano en origen divino. Colombia Global ve la conveniencia de practicar el quinto mandato de Dios, y el florecer de una cultura espiritual de los colombianos.



CAPITULO 2

**Un llamado para
mejorar la
calidad de vida**

UN LLAMADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA

"Cundinamarca, corazón de Colombia, referencia histórica, política y cultural de la nación. Su centro geográfico es la sabana de Bogotá; en ella, clavada como estilete, palpita Bogotá, Distrito Capital y a su alrededor una constelación de municipios de hondo linaje indígena"¹

La calidad de vida es el estado dinámico, resultado de los factores económicos, socioculturales y ambientales que influyen sobre la felicidad y el bienestar de un individuo en una sociedad.

La identificación de las potencialidades y restricciones de estos factores y su aprovechamiento óptimo, determinan una mejor calidad de vida. Ésta se constituye en un derecho y una responsabilidad individual, colectiva y estatal que se construye a partir del uso sostenible de los recursos naturales, de los valores, del conocimiento y del fortalecimiento de la organización comunitaria, indispensables para la paz, el bienestar y el progreso de los municipios del departamento de Cundinamarca.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de 1999, la cuarta parte de los municipios cundinamarqueses presentan un nivel de NBI –Necesidades Básicas Insatisfechas de cualquier tipo– compuesto mayor del 50%. Una cifra que revela parte de la difícil situación que se vive actualmente, pero sobre la que es posible trabajar a través de la capitalización de los recursos

humanos y naturales con los que cuenta la región, el conocimiento y la aplicación de tecnologías limpias y la participación masiva y constante en los diferentes proyectos e iniciativas particulares y estatales que busquen un desarrollo productivo y armónico para las comunidades.

Una mejor calidad de vida se construye sobre:

- Salud y condiciones adecuadas de vivienda y educación
- Manejo racional de los recursos ambientales como el agua, la energía y el suelo
- Oportunidades suficientes, equitativas y sostenibles de producción y generación de ingresos.

SALUD

Abril 7: día mundial de la salud

La salud es un compromiso conjunto entre los ciudadanos y el gobierno; éste tiene la responsabilidad de fomentar programas en Cundinamarca que contribuyan a procurar la salud

¹ Mendoza Morales, Alberto. Monografía de Cundinamarca. CORPES, Centro Oriente. Santa Fe de Bogotá. 1997

de las comunidades, así como su acceso a este servicio; y por su parte, las personas tienen el compromiso de trabajar en la prevención de enfermedades mediante el cambio de hábitos cotidianos y la participación activa en los programas que realice el gobierno o las organizaciones privadas en favor de la salud.

Existen diversos factores de riesgo que afectan directamente la salud física y mental de los cundinamarqueses, entre los cuales se cuentan los ambientales: el deterioro de los suelos, la contaminación de fuentes de agua, el manejo inadecuado de basuras y el uso indiscriminado de sustancias químicas tóxicas en los cultivos, entre otros; y los sociales: la ruptura del vínculo familiar, la pobreza, el subempleo, la violencia, la falta de comunicación y las escasas posibilidades de recreación.

De acuerdo con esto, el gobierno ha implementado diferentes programas con los cuales busca garantizar a los ciudadanos su derecho a la salud. Uno de ellos es la afiliación al Sistema de Beneficiarios del Régimen de Salud Subsidiada -SISBEN-, un sistema de salud que ampara a todas las personas que no se encuentran afiliadas a una entidad promotora de salud particular. Se debe solicitar la vinculación a éste; después de una visita al lugar de residencia, el sistema estratifica al usuario y de acuerdo con el resultado le subsidia los gastos de atención médica. Así mismo se cuenta con la labor de los promotores de salud en cada municipio, cuya misión es atender y orientar sobre la prevención y tratamiento de las enfermedades e informar acerca de las jornadas de salud, cursos y talleres que se vayan a realizar. Todo lo anterior se coordina desde las secretarías de salud municipales, en las cuales se puede solicitar cualquier información al respecto.

NUTRICIÓN

Agosto 4: día latinoamericano de las frutas
 Octubre 16: día mundial de la alimentación

"El hombre es la fotografía bioquímica del suelo, donde sale su alimento. Sólo una agricultura sana, equilibrada y biodinamizada, podrá volver la salud y prosperidad al mundo."

Dr. Andree Voisin, biólogo de la Universidad de París

Una buena nutrición, entendida como el consumo de productos, en lo posible libres de químicos, preparados adecuadamente y combinados de forma balanceada, garantiza la salud mental y física del ser humano, así como su desarrollo integral.

De acuerdo con el anuario de Cundinamarca, en los últimos años se ha deteriorado el factor nutricional debido a la baja disponibilidad de alimentos en calidad y cantidad suficientes – principalmente en hogares con necesidades básicas insatisfechas– hábitos higiénicos y alimentarios inadecuados y contaminación de los alimentos con sustancias químicas que alteran su composición natural y que se acumulan en el organismo llegando a producir desórdenes en la salud.

De otro lado, se presenta la subutilización de algunos alimentos por desconocimiento de sus propiedades y de su preparación, así como por algunas costumbres alimenticias, que implican el consumo de productos con alto contenido de proteínas y carbohidratos.

Se propone ante esta situación la implementación de alternativas como programas de capacitación, talleres de culinaria, manejo de huertas caseras y criaderos de diversas especies,

dentro del marco de programas interinstitucionales que le permitan a la comunidad enriquecer su alimentación y encontrar alternativas económicas. Una de las experiencias exitosas en Cundinamarca ha sido el proyecto liderado por la UMATA del municipio de Mesitas, a través del cual se entrega a la comunidad pie de crías para su levante y usufructo. En un tiempo determinado éstas se deben reponer al programa con más pies de cría para aumentar el número de beneficiarios².

Otra experiencia para resaltar tuvo lugar en la Provincia de Gualivá-Rionegro en la que la Federación Nacional de Cafeteros, invitó a la comunidad a participar en un concurso de culinaria cuyo objeto era estimular el consumo cotidiano de panela pulverizada o granulada en variadas recetas que permitieran su combinación con diferentes productos de la finca. Los resultados de esta actividad se concretaron en la publicación de un libro sobre las ventajas de este alimento y las diversas maneras de prepararlo.

EDUCACIÓN

Enero 26: día nacional de la educación ambiental.

Marzo 26: día de la educación ambiental en Cundinamarca.

La educación es una de las herramientas básicas para lograr la sostenibilidad; a través de ella se contribuye a la formación del ser humano, la transmisión y apropiación de conocimientos para lograr un desarrollo integral, el estímulo a la capacidad de análisis y la orientación de las metas y propósitos.

Su búsqueda principal debe ser el aprendizaje sobre sí mismo y la comunidad; el análisis de las relaciones de interdependencia del hombre con su entorno, así como el trabajo por un desarrollo cultural y social que se construye en los espacios de educación formal y no formal.

Estos espacios se potencializan a través de los diferentes proyectos liderados por el gobierno o entidades particulares para las poblaciones de niños, jóvenes, docentes y adultos, entre los cuales se cuentan la celebración o consolidación de convenios entre entidades educativas y otras organizaciones, como por ejemplo: UMATA - SENA - comunidad.

Además en Cundinamarca existen diferentes centros e institutos que socializan a diferentes públicos conocimientos sobre educación ambiental y tecnologías apropiadas, generan espacios de sensibilización con el entorno que contribuyen al cambio de actitud frente a la problemática ambiental de la región. (ver directorio).

VIVIENDA

Una vivienda apropiada debe suplir las necesidades de abrigo, seguridad, comodidad e higiene que contribuyen a mejorar las condiciones de vida, por tanto es un espacio importante de convivencia y de desarrollo personal y familiar.

Si se piensa en construir o en mejorar la vivienda se deben tener en cuenta algunos aspectos básicos, algunos de los cuales no implican grandes costos, y son esenciales para el bienestar del hogar.

² Ver en el directorio UMATA del municipio de Mesitas

- **Ubicación:** es aconsejable que en clima frío las puertas y ventanas de la casa se dirijan al oriente, y en climas templados: cálidos al occidente. Esto con el fin de estimular, mediante la posición del sol, el calentamiento y el enfriamiento de la vivienda, según sea el caso.
- **Materiales:** con el fin de optimizar el uso de los recursos naturales y económicos, se propone el empleo de materiales propios de la región, teniendo en cuenta sus bondades, limitaciones y su manejo adecuado. Por ejemplo la guadua, que se da en las zonas de clima medio del departamento, cuya correcta utilización y preparación brinda seguridad, resistencia y decoración a las viviendas, dadas las inmensas ventajas que posee.³
- **Diseño:** Al diseñar la casa se debe considerar su iluminación y ventilación, para lo cual se sugiere usar claraboyas y ventanas amplias. De igual manera se recomienda evitar el uso de tejas de barro en climas fríos, ya que éstas aíslan el calor que se recoge durante el día y la vivienda se torna fría en las noches. En tal caso, es mejor usar como techo una plancha que se pinta de negro para acumular el calor del día, de manera que en la noche lo suelte al interior de la casa para hacerla más cálida.
- **Servicios sanitarios:** existen varias alternativas para la disposición de excretas como los alcantarillados a los cuales se conectan las tuberías de las casas en los cascos

urbanos. Esta práctica ha contribuido notablemente a la contaminación de las aguas, pues en muchos casos los residuos son vertidos directamente a los cuerpos de agua.

Existen alternativas sanitarias sencillas y económicas como las letrinas sanitarias de fácil construcción y menor impacto ambiental, que pueden funcionar en espacios rurales de cualquier clima. Para su elaboración se cuenta con diversa bibliografía que se puede consultar⁴.

En términos generales la construcción de la letrina depende de su uso potencial, del tipo de suelo y de su nivel freático, además es importante determinar su ubicación y cumplir con ciertas reglas para su adecuado uso y mantenimiento por ejemplo: Para una familia de cinco personas y un uso frecuente, se considera que 3 mts³ son suficientes; el orificio puede ser de 70 x 1,40 mts y la placa de 1.30 x 2 mts construida con cemento mixto y hierro.

Se recomienda localizar la letrina a una distancia mínima de 30 mts de las fuentes de agua, buscando que las aguas de la superficie del suelo corran hacia la letrina y no de ella hacia la fuente; así mismo la distancia mínima entre la vivienda y la letrina será de 5 mts y a no menos de 1.50 mts entre el fondo del foso de la letrina y el nivel del manto de aguas freáticas.

Las excretas se descomponen de manera anaeróbica (sin aire) formando gas metano y de forma aeróbica activando bacterias que descomponen la celulosa y los hongos que transforman los minerales. Como resultado de estos

³ Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. La Guadua un regalo de la naturaleza. Boletín de Extensión No. 72. Bogotá. 1991.
• Ingeniero Mecánico. Germán Rubio Luna. Ver directorio.

⁴ Centro Regional de Ayuda Técnica. Manual de Saneamiento. Agencia para el Desarrollo Internacional. México. 1985.
• Revista Empresas Públicas de Medellín, Volumen 4 No. 2 abril/junio 1982

procesos se obtienen cenizas –minerales básicos inertes sin ningún contenido orgánico–.

Existen cuatro elementos básicos para el buen funcionamiento de una letrina entre los cuales se cuentan el foso, la plancha, el asiento y la caseta los cuales pueden fabricarse de acuerdo con diferentes modelos y materiales que preferiblemente se produzcan en la región. El asiento es una estructura que hará las veces de sanitario, es importante que a éste se le acondicione una tapa.

EL MANEJO DE DESECHOS

Mayo 17: día del reciclaje

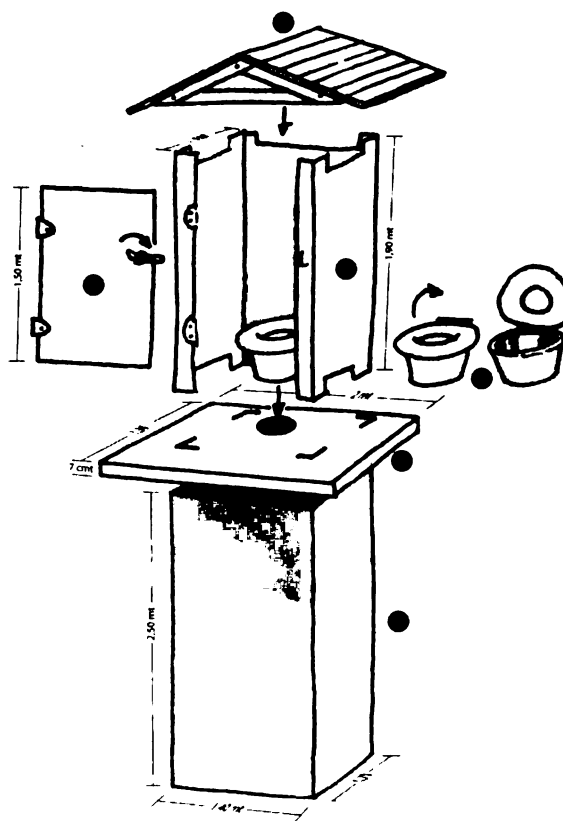
“Los bogotanos producen aproximadamente 5.600 toneladas de basura al día de las cuales aproximadamente 4.700 van al relleno sanitario”⁵

Existen diferentes opciones para la disposición final de basuras como alternativas a esta práctica actual. Estas son: la incineración adecuada, el relleno sanitario, la separación de basuras, el reciclaje y la reutilización.

⁵ Éxito Verde. Calendario Ambiental. Santa Fe de Bogotá. 1998.

Para su correcto funcionamiento se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Echar una palada de estiércol de caballo, burro o mula cada tres meses.
- Arrojar el papel higiénico o semejante dentro de la letrina. No arrojar basuras ni cenizas.
- Si la letrina tiene poco uso verter un balde de agua cada semana que no sea de lluvia, de cocina, o de lavados.
- Si tiene mucho uso, se debe pensar en la construcción de otras alernas que den tiempo a la descomposición.
- No poner dentro del foso ningún desinfectante químico y no usar la caseta como granero o bodega.
- En caso de que se presenten moscas u otros insectos es conveniente utilizar repelentes naturales. Ver capítulo III.
- Una vez la letrina haya alcanzado el nivel máximo de llenado –aproximadamente el 80% de su capacidad– se debe cubrir con tierra hasta alcanzar el nivel natural del terreno.



La incineración consiste en la quema de basuras. Esta práctica reduce su peso y su volumen en un rango del 75 al 85%, al convertirla en cenizas; tiene inconvenientes como los costos de los equipos, la operación del sistema y la contaminación atmosférica, pero se recomienda -con asesoría técnica especializada- para residuos peligrosos que deben eliminarse como los producidos en los hospitales⁶.

El relleno sanitario consiste en depositar la basura, compactarla y cubrirla con tierra. Este método tiene problemas por la contaminación producida por las aguas que se infiltran desde el relleno y que deben ser tratadas, y por último el gas metano que se genera con la descomposición.

Es importante tener presente que el adecuado uso de las basuras también es una alternativa económica que genera empleo, prolonga la vida de los recursos naturales, ahorra energía en los procesos de producción y reduce la contaminación ambiental.

Por tal motivo, se propone principalmente la separación de basuras y el reciclaje para lo cual, como primera medida, se debe tener un criterio selectivo en los productos que se van a comprar, eligiendo la mercancía que no tenga en lo posible empaques ni bolsas plásticas; de esta manera se presiona a las empresas para que den un giro hacia lo ecológico.

En un segundo momento, es indispensable hacer la separación de basuras de los hogares de acuerdo con la siguiente clasificación: residuos

que se pudren, residuos reutilizables y residuos no reutilizables.

Los primeros son desechos que se descomponen rápidamente; entre ellos están las cáscaras de frutas y verduras, sobras de comida, pastos cortados, palmiche, entre otros.

Los residuos utilizables son aquellos que a partir de un procedimiento pueden generar otros objetos; es decir, se reciclan. Es importante saber que éstos no se deben arrojar sucios, es decir, para botar una botella de leche se debe lavar con agua antes de depositarla en la caneca. Algunos ejemplos de estos desechos son las botellas de vidrio, los papeles (es mejor que no se doblen, sino que se rasguen para botarlos), plásticos duros y blandos, metales, entre otros.

La basura no reutilizable es la que no se puede emplear nuevamente; entre ellos están los papeles untados de grasa o residuos, los envases que han contenido tóxicos o drogas, entre otros.

"Una tonelada de papel reciclado evita la tala de 16 árboles aproximadamente; y ahorra hasta 2.000 litros de agua que pueden utilizarse para el consumo humano de 400 personas diariamente."⁷

El manejo adecuado de las basuras es una actividad rentable, es fuente de empleo; de hecho puede remitirse al directorio para encontrar algunas de las empresas dedicadas a esta práctica.

⁶ Equipo para incineración de basura: Consultar en el directorio

⁷ Éxito Verde. Calendario Ambiental. Santa Fe de Bogotá. 1998.

“Una tonelada de vidrio reciclado ahorra 1.200 kilos de materia prima; reduce la emisión de humo de chimeneas, protegiendo el aire; reduce el volumen de residuos sólidos en los rellenos sanitarios; y disminuye el consumo de energía en un 40%” .⁸

Los desechos orgánicos, por su parte, se pueden aprovechar en diferentes procesos, principalmente como abono orgánico.

• Compostaje

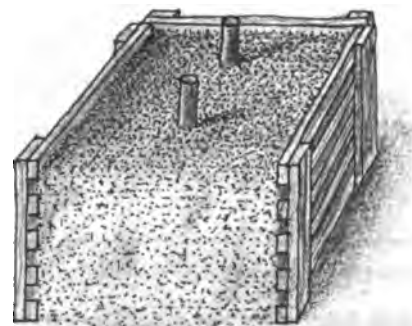
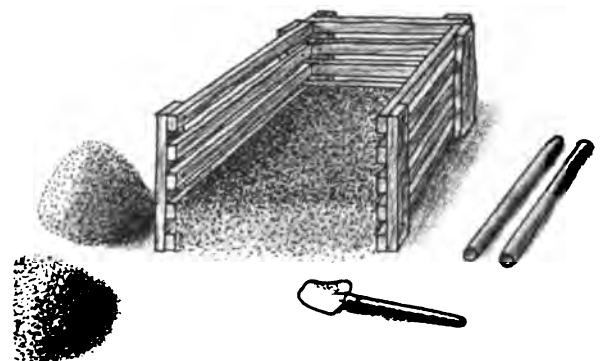
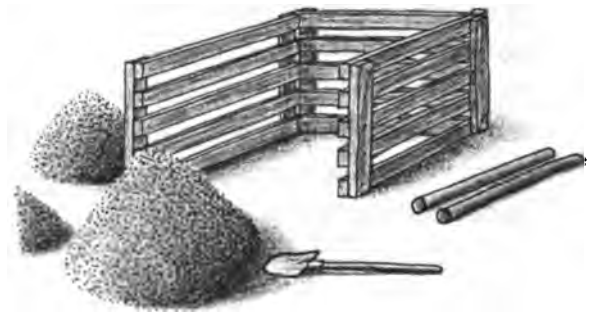
La práctica agrícola de aplicar abonos de origen animal o vegetal, tales como ceniza, huesos, estiércol, entre otros, es muy antigua. Los primeros escritos sobre el tema son griegos (430 - 335 a. C.) y mencionan el entierro de plantas verdes como medio para enriquecer el suelo.

Este conocimiento hizo que mediante procesos productivos, como el del compostaje, se lograra acelerar la descomposición natural de la materia orgánica. El resultado de esto es un excelente abono que nutre el suelo y lo mantiene en buen estado mejorándolo mientras se obtiene un beneficio económico al reducirse los costos que usualmente se invierten en la compra de fertilizantes.

Para la práctica del compostaje se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Destinar el sitio adecuado para realizarlo; éste debe ser preferiblemente plano, con buen drenaje y su tamaño debe corresponder a la cantidad de material producido en la zona.

⁸ Idem



- Prever el traslado de los residuos al lugar del compostaje y conseguir herramientas adecuadas para recoger y voltear el material apilado (rastrillos, palas, garlanchas, uñas, entre otros).
- Mientras una pila esté en descomposición se deben tener otras que se vayan llenando para turnarlas.

Proceso de elaboración:

1. Recoger y trasladar los residuos orgánicos.
2. Arrumar los residuos formando una pila rectangular proporcional a las dimensiones del área escogida.
3. Realizar el volteo de la pila semanalmente procurando que se mezcle todo el material apilado para lograr una descomposición uniforme de los residuos orgánicos.
4. Agregar agua durante la conformación de la pila, así como en cada volteo realizado. Es preciso humedecer el material, evitando su encharcamiento, para favorecer la descomposición que realizan los microorganismos presentes en la pila.
5. Realizar mínimo tres volteos hasta observar cómo ocurre un cambio de coloración del material apilado al café oscuro, así como una reducción considerable de la cantidad inicial apilada.
6. Se debe airear la pila para que los microorganismos existentes en ella intercambien oxígeno por otros gases que serían perjudiciales para el compostaje. Esto se puede hacer por medio de tubos que se vinculan en la pila y luego se sacan con el fin de dejar los espacios necesarios para que entre el aire; además se pueden dejar los tubos inserta-

dos con varios orificios para facilitar la circulación del mismo.

El abono está listo para ser aplicado cuando presenta un color café oscuro similar al del suelo, un olor semejante al de la tierra mojada y una temperatura aproximada a la del medio ambiente. Si se va a aplicar en árboles, por ejemplo, se debe realizar el plateo, es decir, quitar pasto, piedras y hierbas a un área de aproximadamente un metro de diámetro alrededor del árbol. Posteriormente se debe aplicar una capa de 5 cms. sobre la superficie del suelo limpio y luego mezclarla inmediatamente con la tierra utilizando para ello preferiblemente un palín.

De esta forma se garantiza la descomposición paulatina de la materia orgánica aplicada, y por lo tanto su lenta incorporación y aporte de nutrientes al suelo.

Esta práctica la podrá realizar hasta cuatro veces al año, dejando intervalos de tres y cuatro meses entre cada aplicación.

• **Estercolero**

Es un tanque al que llegan excrementos y orines mezclados con agua, resultado de lavar los establos y porquerizas. Su tamaño depende del número de animales que se tenga. Se debe agitar periódicamente para que sufra el proceso de fermentación y permanezca mezclado.

Se puede construir con canecas, albercas o tanques especiales.

Después de tres a cinco días de almacenada la mezcla, se puede aplicar en los potreros para obtener mayor cantidad de forraje y economizar fertilizantes.

• **Lombricultura**

Esta práctica permite la recuperación de los suelos para actividades agropecuarias. Sólo exige humedad, temperatura adecuada y comida. Además es una gran fuente de proteína para los animales de la finca.

La lombriz roja californiana se alimenta de desechos orgánicos incluyendo los excrementos. Puede llegar a vivir 16 años; en un día come lo equivalente a su peso y excreta un 60% de lo que consume (lombricompuesto).

En un metro cuadrado se pueden manejar hasta cincuenta mil lombrices. Un kilo contiene entre 1.500 y 1.600 de éstas. Es recomendable comprar la semilla en un expendio confiable y transportarla sin que le dé el sol y con comida para el camino.

La cama donde vivirán las lombrices se debe hacer con un 60% de estiércol, seco y desmenuzado, de caballo, vaca, cerdo, oveja o conejo, y un 40% con residuos secos de cosechas, pastos, cascarillas, pulpa de café, residuos secos de cocina o papel periódico.

Ésta se debe preparar mínimo con un mes de anterioridad a la llegada de las lombrices para que alcance a descomponerse, y hacer la prueba de la cama con unas 100 lombrices. Si después de 12 horas no han sobrevivido o no se han introducido, puede ser por alguna de las siguientes razones:

- a) Un pH del suelo más bajo de 5 o más alto de 7.5
- b) Poca humedad
- c) Exceso de humedad
- d) Mucho calor por falta de descomposición de los materiales que contiene la cama.

Soluciones:

- a) Al pH alto agregue papel periódico picado, mientras que al pH bajo se le debe agregar cal y luego mezclar con el suelo.
- b) Por poca humedad, se debe agregar agua a la cama sin que se inunde.
- c) Para exceso de agua se debe hacer un desagüe o agujeros a la cama.
- d) Si hay mucho calor se debe dejar descomponer más el material.

Siembra:

Se debe humedecer la cama y poner las lombrices en cinco hileras con el fin de que busquen su sitio adecuado para profundizarse; luego se cubre con tamo, ramas, paja y leguminosas no necesariamente descompuestas. Y por último se tapa para evitar la evaporación del agua contenida en la cama.

A los siete o quince días se les empieza a dar comida en capas de 10 o 15 cms. dejando descubiertos los bordes por si la rechazan. Esta operación se debe realizar cada ocho días o cuando se les haya agotado el alimento.

La cosecha puede ser anual para obtener lombrices y lombricompuesto, o frecuente para sacar abono. Cuando se va a cosechar no se les suministra comida y a pleno sol se raspan pequeñas capas de la cama para que se profundicen y se facilite la extracción del lombricompuesto.

Después de unos días se les debe suministrar alimento para que las lombrices suban y se pueda sacar una capa de 10 cms. en donde están contenidas la mayoría de éstas; así se obtiene abono orgánico y lombrices para alimentar animales.

Si se va a cosechar diariamente, se debe escarbar en la caja para saber en dónde están concentradas las lombrices; se sacan dos paladas sobre una superficie dura y plana recubierta con un plástico y se va sacando la tierra hasta que las lombrices se agrupan en el fondo.

Se debe evitar la comida demasiado fresca y la excesiva humedad de la cama; además para protegerlas se pueden colocar barreras insecticidas mezcladas con aceite quemado alrededor de la cama, la cual se recomienda elevar o cubrir con mallas.

• Pulpa de café

Se ha comprobado que es un valioso abono orgánico cuya aplicación da lugar a aumentos significativos en la producción de café y otras plantas de valor económico.⁹

Para su descomposición la pulpa se coloca en capas no muy gruesas y se deposita en fosas bajo techo, a las que se recomienda hacer un falso fondo que permita la salida del agua. Se debe hacer a la pulpa ocho volteos, dos veces por mes y agregar estiércol, superfosfato y ceniza. Para acelerar su descomposición se recomienda la utilización de lombrices.

Otros abonos orgánicos de gran valor nutritivo son la cachaza y la cenichaza –producto de la incineración del bagazo de la caña– materias orgánicas procedentes de la industria panelera, las cuales son muy ricas en potasio y que se convierten en grandes contaminantes cuando no se les hace ningún tratamiento.

• Fermentado de abono vacuno

Es una especie de sopa fabricada en un proceso anaerobio con la mezcla de media caneca de estiércol, media de agua y un poco de caldo microbiano. Contiene alta riqueza de micronutrientes y hormonas naturales para el crecimiento de las raíces de las plantas y sus tallos que además las protegen del ataque de insectos. Cinco galones del fermentado diluidos en cincuenta de agua atienden las necesidades de una fanegada (6.400 m²).

Existen varios caldos desarrollados por el doctor Jairo Restrepo –ver directorio– tales como:

- Caldo super cuatro
- Caldo sulfocálsico
- Caldo Bordelés
- Caldo Visosa
- Caldos preparados a base de zinc
- Caldos preparados a base de harina integral de rocas

Así mismo, el científico Carlos Ramírez¹⁰ desarrolló el caldo microbiano de rizosfera de finca. Este activador potente obtenido de la rizosfera (raíces) de limonaria, ortiga y borraja, es importante por la cantidad y calidad de los microorganismos localizados en ellas.

Un agricultor puede prepararlo fácilmente a partir de cualquiera de esas tres plantas. Si lo prefiere, puede comprar la semilla del caldo de microorganismos, a un costo mínimo; ésta le durará toda la vida siempre y cuando alimente los microorganismos con insumos económicos

⁹ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, BIOMA y CIAO. Agricultura Ecológica -Guía Metodológica, Inventario Nacional- Santa Fe de Bogotá. Octubre de 1998.

¹⁰ Profesor de agricultura orgánica del IICA. Llegó a esta tecnología después de 19 años de investigación en los que analizó más de 700 plantas de la flora colombiana.

de su finca. Al agregar agua limpia a la semilla adquirida, un poco de melaza, yogurt y harina de leguminosas, en una semana duplicará el volumen del caldo. En pocos días tendrá una caneca de 55 galones de caldo microbiano. Al agregar a otra caneca 5 galones del caldo y 50 galones de agua limpia, obtendrá la cantidad para poblar con microorganismos una fanegada de tierra.

Las tecnologías anteriores exigen una adecuada atención a la calidad de los insumos utilizados. Es decir si para multiplicar la semilla de caldo microbiano se utiliza agua con residuos de agroquímicos, se producirá la muerte del caldo. En otro ejemplo, si se lleva al suelo compost de animales enfermos, tratados con drogas, antibióticos, hormonas o que consumen concentrados con presencia de residuos agrotóxicos, se producirá la muerte de los organismos vivos del suelo.

El desconocimiento de los agricultores y por ende la aplicación errónea de las tecnologías orgánicas puede ocasionar resultados contrarios a los fines que se pretenden obtener. Por ejemplo, el caldo super cuatro debe prepararse en una caneca llevando un proceso de cuatro semanas; pero algunas personas, creyendo que ganan tiempo, han cometido el error de procesar por separado y simultáneamente los cuatro elementos en canecas distintas para mezclarlas al final. Esto ocasiona un resultado adverso para la vida del suelo y por tanto el desprestigio de la agricultura orgánica.

AGUA

Marzo 22: día mundial del agua
Octubre 1: día del agua
Octubre 7: día panamericano del agua

De acuerdo con el SISBEN, las principales fuentes de abastecimiento de agua para los municipios de Cundinamarca son los ríos de los cuales, los pozos profundos, los aljibes dependen las empresas de acueducto; los cuales están siendo afectados por factores como la contaminación, la erosión, residuos orgánicos en descomposición, insecticidas, pesticidas, residuos industriales, bacterias, virus y hongos que causan diversas enfermedades al hombre.

En los pozos subterráneos el agua del subsuelo es clara, exenta de microorganismos, incolora, con pocos sedimentos y temperatura estable, pero es importante saber que presenta cantidades considerables de CO_2 y menos oxígeno que el agua de la superficie.

Una de las fuentes más limpias es el agua lluvia recogida por medio de estructuras como las canales en los techos, las cisternas, los pozos subterráneos y externos; en estos sistemas el agua debe almacenarse en lugares debidamente protegidos con tapas u otros mecanismos que eviten la contaminación.

La fuente de abastecimiento más común es la de los ríos, por ejemplo los municipios de Agua de Dios y Suesca toman el agua del río Bogotá, así como Girardot, Guataquí y Ricaurte lo hacen del río Magdalena. Dada la procedencia del agua que consume la mayoría de la población, es preocupante que el 76.7% no trate domésticamente el agua cuando existen alternativas sencillas que pueden mejorar en gran medida la calidad de ésta.

ELABORACIÓN DEL FILTRO CASERO DE AGUA¹¹

Se le quita el fondo a una caneca metálica muy

limpia, que no haya contenido sustancias tóxicas, de forma que la tapa quede como base. Se pinta el interior con anticorrosivo y aún estando húmeda la pintura se le espolvorea arena. Luego se perfora un orificio en la parte inferior de la caneca la cual se le adapta una llave, por donde saldrá el agua filtrada; el líquido debe quedar a 5 cms. más arriba del nivel de arena (40 o 45 cms.) pues es allí donde se forma la capa biológica que purifica el agua.

Posteriormente se le colocan dos capas de gravilla de unos 10 cms. cada una; la primera del tamaño del fríjol y la segunda del tamaño de la lenteja. Encima se coloca después una capa de arena bien lavada (20 a 25 cms. de espesor). Para evitar que el filtro se obstruya rápidamente debido a las hojas, la basura y demás, se recomienda hacer un prefiltro con una malla plástica muy fina o con la tapa de la caneca que se quitó; a ésta después de limpiarla y echarle anticorrosivo, se le abren huecos similares a los de un colador para que el agua caiga en forma de lluvia y no destruya la capa biológica; éste se debe usar por tres o cuatro días antes de su empleo definitivo.

Se recomienda lavar el filtro cuando hay poco flujo de agua, por el atascamiento que producen las impurezas; se debe limpiar retirando una capa de arena superficial de 3 cms. y reemplazarla por otra capa de arena limpia.

Después de limpiar el agua con el filtro se debe poner a hervir por diez minutos hasta que destruya microbios y bacterias. Luego se recomien-

da pasarla varias veces de vasija a vasija para oxigenarla y dejarla enfriar en un recipiente que tenga tapa para evitar la contaminación.

De acuerdo con el Artículo 118 del Código Sanitario, quien utilice el agua para su servicio está obligado a devolverla sin alteración nociva a la salud y a la economía de los demás, lo cual implica una responsabilidad por parte de los consumidores sobre el manejo de las aguas: un uso racional del recurso, el empleo de productos biodegradables y el tratamiento tanto doméstico como comunitario de aguas residuales mediante pozos de oxidación, lagunas de estabilización, trampas para grasa, tanques sépticos, filtros superficiales, entre otros. (ver directorio).

ENERGÍA

Diciembre 7: día de la luz

En Cundinamarca la energía empleada se deriva principalmente de las centrales térmicas como Termozipa, plantas hidráulicas e hidrocarburos. Se estima que más del 85% de las viviendas en el departamento emplean energía eléctrica; de éstas un 80% se deriva de fuentes hidroeléctricas y un 20% de fuentes térmicas. La cobertura de éstas es limitada en el área rural –70% aproximadamente¹².

Uno de los retos de la sostenibilidad es el de optimizar el empleo de la energía y explorar la

¹¹ Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. El agua y la salud. Boletín de extensión No. 69 Santa Fe de Bogotá, octubre de 1993

¹² Datos tomados de IGAC, CD Atlas de Colombia. Santafé de Bogotá. 1998

• Revista "Plan de Expansión" Referencia Generación Transmisión 1998 - 2010. UCME. 1999.

• Plan de Desarrollo e Inversiones Departamental 1998 - 2001. Gobernación de Cundinamarca. Santafé de Bogotá, 1998.

aplicación de otras fuentes alternas. A continuación se presentan algunas de ellas y las aplicaciones prácticas que se pueden implementar en el área rural.

LA ENERGÍA SOLAR

A ella se debe la vida en el planeta y por tanto las otras fuentes de energía se derivan de una u otra forma de ésta. Por su ubicación en el trópico, Colombia cuenta con 12 horas de luz durante un día y un promedio multianual de brillo solar de 2.600 horas, así mismo se estima que la máxima radiación solar en el país es de aproximadamente siete horas diarias durante todo el año.

Los promedios multianuales de brillo solar para Cundinamarca, según la información registrada por los heliógrafos ubicados en algunos de los municipios del departamento, van desde 936 horas por año para la localidad con menor brillo solar (Chía) hasta 2.153 horas por año para Fúquene. Lo anterior nos indica que la máxima radiación solar en un día es de seis horas; esta cantidad de radiación solar durante todo el año es vital para los procesos naturales, pero poco aprovechada para otras aplicaciones por los habitantes de las distintas regiones¹³.

Entre los usos de esta energía se encuentran las celdas fotovoltaicas, los invernaderos, los calentadores de agua, los deshidratadores de frutas, granos y carnes, los calentadores de viviendas y secadores de ropa, entre otros.

• **Deshidratadores**

Están compuestos por un espejo colocado a cierto ángulo, de manera que refleje el sol hacia una cabina de 60 x 60 cms. aproximadamente, elaborada en madera y cuya puerta es de vidrio. Dentro de la cabina se encuentran unos entrepaños móviles, sobre los cuales se colocan una especie de moldes que contienen la pulpa de la fruta que se va a deshidratar. Una vez ésta tenga una consistencia semiseca, pero maleable, se hacen cortes a lo largo de la masa en forma de tiras. De tal manera que se sacan los entrepaños y las tiras de fruta se ponen a colgar dentro de la cabina para terminar el proceso de secado.

• **Invernaderos y secadores de ropa**

Los invernaderos y secadores de ropa son espacios construidos contiguos a la vivienda, cerrados y con techo de vidrio para absorber y mantener el calor producto de la radiación solar. Para su construcción se deben tener en cuenta tres aspectos fundamentales:

- a) Su localización debe estar orientada hacia el costado que recibe mayor radiación solar durante el día.
- b) En su interior se construyen "acumuladores de calor" como por ejemplo tubos de lámina galvanizada pintados de negro mate y rellenos en su interior con arena —pegados a las paredes interiores— los pisos y paredes van pintados de colores oscuros.

¹³ Datos tomados de IGAC, CD Atlas de Colombia. Santafé de Bogotá. 1998.

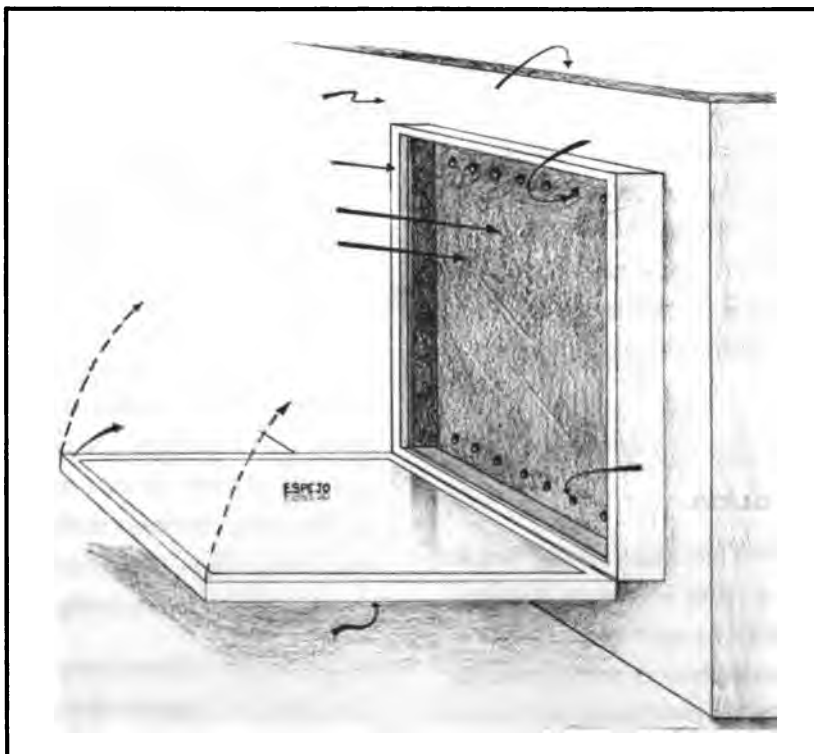
c) La circulación del aire caliente en el interior se logra mediante la construcción de unos tubos en la parte inferior de las paredes exteriores, por donde entra el aire frío del exterior y unos tubos en la parte superior de las paredes internas contiguas a la casa, por donde sale el aire caliente del interior del invernadero o secador.

• **Calentadores de vivienda**

Los calentadores de vivienda se fundamentan en procesos de regulación térmica tales como radiación, conducción y convección (reflejo); entre las aplicaciones de estos procesos para el calentamiento de la vivienda encontramos: la construcción de muros captosres y acumuladores de calor, calentadores de aire, trampas de calor y paneles reflejantes.

El muro captor y acumulador de calor consiste en un panel de vidrio instalado en la pared de la casa que recibe mayor radiación solar durante el día. El espacio que cubre el panel de vidrio debe pintarse de color negro para absorber el calor del sol. Con el fin de posibilitar la circulación del calor acumulado en el panel, es necesario la apertura de orificios tanto en la parte superior como en la inferior de la pared enmarcada en el panel permitiéndose así la entrada del aire frío por la parte baja y la salida del aire caliente por la parte de arriba.

El calentador de aire, al igual que las trampas de calor, consiste en un recipiente o espacio en el que se disponen materiales con capacidad para recibir y mantener la temperatura tales como rocas o arena. El principio de estos dos sistemas es el de absorber y retener el calor



de la radiación solar durante el día para ser utilizado durante la noche, para ello es importante:

- a) Que su ubicación corresponda con el sitio de la vivienda que está mas expuesto al sol durante el día.
- b) Que tanto el recipiente como el espacio diseñados para estos sistemas sean herméticos para evitar la pérdida del calor.
- c) Ambos sistemas deben ser complementados con una pequeña bomba o extractor para conducir el calor acumulado a través de una tubería hacia el sitio en donde se requiere el calor.

Otro sistema sencillo para el calentamiento de las casas es el de los paneles reflejantes, los cuales consisten en objetos fijos o movibles que, colocados en diferentes posiciones, reflejan la radiación solar hacia determinado espacio de la casa que requiere ser calentada. Para un mejor resultado de este sistema es necesario conocer las propiedades reflectivas de algunos materiales, por ejemplo: espejo 100%, aluminio pulido 90%, acero inoxidable 80%, plástico estañado 70%, pintura blanca 65% y concreto 40%. Así como también es importante colocar estos objetos de tal manera que capturen y reflejen la radiación solar a distintas horas del día.

LA ENERGÍA EÓLICA

Es la generada por la fuerza del viento; para su utilización se debe tener en cuenta la intensidad del mismo durante todo el año para determinar si es conveniente o no implementar una técnica para su aprovechamiento.

En Cundinamarca, las aplicaciones más adecuadas de esta energía son los molinos de viento utilizados para la extracción de agua o producción de energía eléctrica, sistema de refrigeración para casas y conservación de alimentos.

LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

Es el aprovechamiento del calor interior de la tierra utilizable sólo en los lugares en los que geológicamente son favorables para ello; por ejemplo lugares que tienen fuentes de aguas termales y actividad volcánica.

Además de los beneficios medicinales; en Cundinamarca no se conoce ninguna aplicación de esta energía, pero en otros países se emplea para calentar casas y producir energía eléctrica.

En Cundinamarca existen cuarenta fuentes de aguas minerales y termales localizadas en 28 municipios. Algunas de ellas son:

- "Los Chorros de Quesada" en Agua de Dios,
- "Baños de Santana" y "Baños de Santa Lucía" en Anapoima,
- "Santa Mónica o Agua Caliente" en Choachí,
- "Los Volcanes" y "El Boquerón" en Chocontá,
- "Las Lajas" en Pandí, "El Zipa" en Tabío,
- Fuentes termales Cataratas en Apulo,
 - "El Manantial" en Cota,
 - Termales de Guane en Fómeque,
 - "La Riviera" en Gachetá,
 - "Fuentes termales de Catarnica",
- "Santa Lucía", "El Noliál", "Acuatá", "La Hedionda", "El Limba" y pozos azufrados en Tocaima,
 - Termales "Casablanca" en Girardot,
 - "Las Lajas" y balneario "La Azufrada" en Pandí,
 - "Agua Caliente" en Paratebueno,
- Termales de Chipaque, Cucunubá, Gachalá, Guasca, Guatavita, Junín, Machetá, Medina, Nilo, Tenjo, Útica, Tibiritá, Nemocón, Quetame y aguas medicinales de Suesca.

LA ENERGÍA HIDRÁULICA A PEQUEÑA ESCALA

Es el aprovechamiento de la fuerza del agua para generar electricidad. Una alternativa de generación eléctrica a pequeña escala es el de las picocentrales hidroeléctricas, cuya capacidad de generación es menor a 10 Kw. Éstas se pueden instalar en sitios de difícil acceso y no interconectados eléctricamente, como es el caso de algunas regiones de Cundinamarca donde el déficit energético supera el 70%.

El principio que opera en estas pequeñas plantas es el de una fuente de agua con caudal permanente, un desnivel suficiente o caída para

hacer girar una turbina, cuya energía mecánica se transmite a una bobina para ser convertida en electricidad.

LA BIOMASA

Es el aprovechamiento de la energía química que se encuentra almacenada en la materia orgánica.

La práctica más común para el aprovechamiento de esta energía es el biodigestor, esta alternativa energética se recomienda para climas cálidos y templados, su efectividad depende de la cantidad y frecuencia de materia orgánica que reciba, por lo cual es mejor construirlo en es-

cuelas, en casas de familias muy grandes o en fincas donde además de las excretas humanas se puedan utilizar las de una marranera o establo. Después de 45 días de descomposición de los desechos orgánicos, resulta energía en forma de gas para cocinar sin utilizar leña.

La fabricación de un biodigestor se encuentra en "El maravilloso mundo del abono orgánico" de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia¹⁴; así mismo, se puede realizar consultas acerca de la experiencia que ha tenido el CIPAV -ver directorio- con el proyecto para la

utilización del biogas como reemplazo del combustible diesel (acpm) en motores diesel para generación eléctrica.

Otra práctica poco común, pero de sencilla aplicación es la conocida como "agricultura del sol y de malezas" que se estudiará en el capítulo II, y cuyo principio básico consiste en estimular el crecimiento de las malezas —plantas autóctonas de un lugar— entre los cultivos para convertir estas plantas en abono natural de los mismos. Las plantas malezas y cultivos son fábricas de biomasa.

¹⁴ Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. "El maravilloso mundo del abono orgánico". Boletín de Extensión No. 73. Santa Fe de Bogotá, noviembre de 1991.



CAPITULO 3

**Agricultura
Sostenible**

AGRICULTURA SOSTENIBLE

Por: ROBERTO FORERO BÁEZ¹

Recordando las enseñanzas de Carlos Ramírez Caro

*"Destruyan las ciudades y conserven los campos y las ciudades resurgirán.
Destruyan los campos y conserven las ciudades y éstas sucumbirán"*

Abraham Lincoln

INTRODUCCIÓN

En el estado de Espírito Santo en Brasil, miles de fincas orgánicas han reducido los costos de producción en un 70%, mientras las cosechas aumentaron en un 100%. En Silvania, Cundinamarca, se vienen dando los mismos resultados, según la Umata del municipio. Por esa razón en un 30% de sus fincas agrícolas, sin incluir las ganaderas, se adoptó en el año 2000 la agricultura orgánica; de igual manera ocurre en el Quindío en los predios que la practican correctamente. Además, los alumnos que reconvirtieron su sistema productivo, después de pasar por nuestros cursos en marzo de 2000, reportaron al IICA, en octubre del mismo año, resultados semejantes.

La educación superior imbuida de "Revolución Verde" y los funcionarios públicos formados en ella, ponen poco interés en la agricultura orgánica; el poder comercial de los agroquímicos contribuye a frenar su desarrollo. Sin embargo, hoy existe el conocimiento necesario y suficiente para causar una gran revolución agrícola en dirección a la sostenibilidad y competitividad, lo que le da una gran proyección a la agricultura orgánica.

Desafortunadamente, la mayoría de colombianos desconoce la importancia estratégica de la localización de Colombia en la franja ecuatorial, que requiere un sistema agrícola distinto al importado de la zona templada de Europa y Estados Unidos; tampoco cultivan bienes de valor para el comercio mundial. Este desconocimiento ha llevado a la pobreza, al desorden territorial y al estancamiento del país.

Desde la conquista española en tierras colombianas, se impuso el sistema agrícola usado en las zonas templadas, el cual ha venido degradando los suelos y los recursos naturales. Según el geógrafo Joaquín Molano, los escritos coloniales relatan la existencia de selvas exuberantes con frutales, fauna y alimentos, en los hoy desiertos de Villa de Leyva, Candelaria, Tatacoa, Alto Patía y otros. Esas selvas fueron quemadas y taladas para obtener energía, cercas ganaderas, maderas para las

¹ Especialista en análisis y planificación de la Política Agraria del IICA

construcciones españolas y para el cultivo de cereales como el trigo colonial, la ganadería y otros cultivos con el sistema europeo.

Hoy Villa de Leyva y Candelaria son un enclave de agricultura mediterránea desértica con algunos cítricos y olivos. La selva de la Tatacoa fue desmontada bajo el criterio de la Compañía de Jesús, para instalar la ganadería europea, tomando la selva en desierto. En el Alto Patía, donde la degradación del suelo y la pobreza es muy alta, un convenio con Holanda para maíz terminó de deforestar y quitar la cobertura vegetal. Esta región fue la primera productora de maíz a nivel nacional, pero en pocos años el sistema agrícola de zona templada convirtió la selva en un desierto.

A mediados del siglo pasado, la política agrícola y la educación universitaria adoptaron el sistema de la zona templada y la nueva revolución agroquímica. Los dueños de las mejores tierras copiaron la agricultura norteamericana cultivando sus granos, cereales y otros productos. Se adicionaron millonarias inversiones estatales y privadas para la adecuación de tierras y distritos de riego, siguiendo el mismo patrón.

Se talaron los bosques para sembrar con tractores y se aplicaron, como hasta ahora, pesticidas con aviones; las quemadas de la vegetación eran de uso corriente. La reforma agraria, el crédito de la Caja Agraria, el ICA, el DRI, los distritos de riego, las universidades y las instituciones de entonces impulsaron este modelo, consumiendo en él la mayor parte de las inversiones públicas. Éste condujo al monocultivo, sistema que en la zona templada es menos grave por la poca vida del suelo, pero es un gran error en el medio ecuatorial de alta diversidad; las explosiones de plaga se presentaron y en

pocos años se vio la degradación de los suelos y el fracaso. El río Magdalena, a causa de los residuos agroquímicos de sus tributarios, es un cadáver del que hoy los pescadores sacan un 2% de la pesca que existía antes de la revolución agroquímica.

Se fomentaron los monocultivos de granos y cereales, cultivos de mínimo precio y mínima utilidad por hectárea que necesitan grandes áreas para generar ganancias por volumen. La combinación de agricultura con crecientes costos, por la paulatina muerte del suelo y los cultivos escogidos de bajo valor, condujeron al fracaso general. En cultivos permanentes más apropiados como café, palma para aceite y otros, sus problemas de rentabilidad no se deben al arado, se deben a que son monocultivos agroquímicos y a que varios son en muchos casos de cereales con decrecientes precios en el mundo. En el país se pueden cultivar especies propias de la franja ecuatorial, con alto valor mundial, con utilidad por hectárea muy superior a los monocultivos de cereales y sin necesidad de abonos químicos y venenos. Pese a lo dicho, éstos se integran a la diversidad de cultivos en sistemas ecológicos limpios, pueden contribuir a la diversidad y a la seguridad alimentaria de las fincas o regiones.

EL SISTEMA AGRÍCOLA DE PRODUCCIÓN EN EL ECOSISTEMA ECUATORIAL

Veamos los fenómenos ecuatoriales que exigen un sistema agrícola distinto al usado en la zona templada:

- En el planeta, la posición ecuatorial tiene la mayor radiación de sol directa e intensa y

por tanto la vegetación realiza una mayor fotosíntesis; además presenta lluvias y vientos muy fuertes. Ello explica la tendencia ecuatorial a cubrirse con selvas y bosques para proteger el suelo del sol, de la lluvia y el viento. Indica que el sistema productivo debe ser agroforestal, silvopastoril e idealmente forestal, con el fin de crear industrias de la madera, sin necesidad de cortar el bosque natural. Casi toda la agricultura y la ganadería debería asociarse con árboles.

- En cualquier partícula de un suelo –cuya estructura no esté dañada– hay materia sólida y en su interior una fracción gaseosa (oxígeno) y otra líquida (agua). En el suelo ecuatorial los nutrientes están en la fracción sólida y es la micro vida del suelo la que los lleva a las raíces. En la latitud templada hay poca micro vida en contraste con la gran micro vida del suelo ecuatorial, razón por la cual los sistemas de producción deben ser radicalmente distintos.
 - En la zona templada, los suelos helados por el invierno se dejan sin cobertura y son volteados para que el sol los caliente y las semillas puedan germinar. Las nuevas plantas no tendrán problemas para tomar los nutrientes de la fracción líquida; no dependen tanto de la micro vida sino del acceso al agua. Hacer lo mismo en el suelo ecuatorial es degradarlo. Cuando se voltean con el arado, la micro vida aerobia queda en la profundidad sin oxígeno y la anaerobia es subida a la superficie aireada, muere la vida del suelo. El arado (incluido el cincel), los discos, el rotovator, dañan las estructuras y grupos diseñados por los micro organismos. La mecanización inculca llega a destruir el suelo volviéndolo polvo. Las partículas que-
- dan sin su fracción gaseosa y líquida. Por último, el sol irradia y destruye la vida del suelo desnudo.
- El sol irradia el suelo desnudo y mata los micro organismos de su superficie, en donde está la clave de la fertilidad del ecosistema ecuatorial; seca en poco tiempo el suelo evaporando su humedad aunque haya llovido, y contribuye a la formación de costras del suelo en su superficie que impiden guardar el agua lluvia y que surjan las semillas.
 - En los primeros centímetros del suelo ecuatorial hay gran concentración de micro organismos y de materia orgánica que es su alimento y una vez desintegrada, el alimento de las plantas. Así funciona la fertilidad del ecosistema. En el mismo suelo sin protección, el golpe de lluvia lo compacta y lo deja sin oxígeno. El agua no se almacena, sale del terreno, se pierde la reserva de humedad para la época seca. Muchas condiciones de compactación del suelo se deben al tránsito de tractores en suelos mojados, innecesarios en una agricultura educada. La agricultura ecuatorial estaría mejor orientada a cultivos permanentes sin labranza del suelo.
 - Ante la compactación, la sequía inevitable y el deficiente estado de la planta, se recurre al riego, agravándose la condición anaerobia de la raíz que huye a la superficie en vez de profundizar el suelo. Muchos creen que el trabajo mecánico de los cincelos arregla la compactación, pero el suelo vuelve a compactarse porque le faltan las sustancias excretadas por su micro vida, que son las únicas que lo agregan, lo mullen y le dan estructura física y biológica. En esas condi-

ciones, son indispensables los micro organismos y los abonos verdes que con sus potentes raíces rompen las capas duras de la tierra formando canales que airean y humedecen el suelo e impiden que vuelva a endurecerse.

- Cuando no hay coberturas ni árboles cortavientos, el viento se lleva la humedad ambiental que rodea a las plantas; entonces ellas transpiran secando el suelo al recuperar el agua perdida. Las sequías también se deben al viento. El viento ecuatorial, como la lluvia erosiona los suelos sin cobertura.
- En la tierra los vegetales forman el 90% de sus cuerpos (biomasa), con átomos de la atmósfera y fotosíntesis del sol; del suelo toman el 10% restante. La fotosíntesis ecuatorial es la máxima del planeta, lo cual explica la exuberancia de la vegetación y de las selvas construidas con atmósfera y sol. Por fotosíntesis el árbol ecuatorial crece siete veces más rápido que uno de latitud templada, señalando la vocación ideal del ecosistema.
- Una finca en la que se manejen abonos verdes y cultivos entre las malezas y árboles, produce mucha más biomasa que una finca con agricultura convencional; ésta será cortada cubriendo el suelo con hojarasca que es la protección contra el sol, el viento y la lluvia y la fuente principal de materia orgánica, o sea el alimento de las lombrices, de otros pequeños animales y de los micro organismos. Estos últimos terminan de desintegrar la hojarasca volviéndola nutrientes para las plantas. Así funciona la fertilidad del ecosistema ecuatorial.
- Las malezas no compiten con el cultivo por

nutrientes ni por agua, pero sí por el sol; por lo cual, al crecer, se cortan para cubrir el suelo. Además son el alimento natural de los insectos que satisfechos no atacan a los cultivos.

- Además de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), las plantas necesitan 45 nutrientes más para su salud y producción (boro, cobre, molibdeno, etc). Si la raíz no encuentra boro, no explora el suelo, no consigue los otros nutrientes que vienen en la hojarasca y en minerales del suelo reciclados por los abonos verdes y las malezas; por esto sufre desnutrición.
- La úrea y los abonos de síntesis industrial, los insecticidas, fungicidas, etc, tienen moléculas de enorme poder destructivo que afectan la vida del suelo, privando a las plantas de los nutrientes comentados. Perecen muchas especies de microorganismos, de bacterias fijadoras de nitrógeno gratuito del aire y de hongos micorrizas que cuando están vivos y asociados a las plantas, amplían hasta en 200 veces la absorción de nutrientes de la raíz.
- El suelo ecuatorial necesita diversidad de plantas en su superficie para tener diversidad de micro vida en torno a las raíces. Los micro organismos predadores, como los protozoarios cuidan el sano equilibrio de las demás poblaciones sin que ninguna aumente hasta volverse plaga. De otro lado, la diversidad de plantas y micro vida del suelo produce el sano ciclaje de todos los nutrientes del suelo dando acceso a la diversidad de elementos nutritivos para las plantas. Cada especie de planta coloniza un sector del suelo especializándose en extraer

particulares nutrientes que son conducidos a la parte aérea de la planta y regresan al suelo al caer sus hojas. Entonces se obtiene el ciclaje de los variados nutrientes en la superficie del suelo dando acceso a todas las plantas a una alimentación variada y equilibrada que satisface sus necesidades fisiológicas, su salud, sus frutos y su productividad.

- Pero si se siembra una única especie, es inevitable la explosión poblacional de organismos animados por ésta y falla el control de los protozoarios. Entonces aparecen plagas y el acceso a los nutrientes es limitado por falta del ciclaje de los mismos. Por estas razones el monocultivo resulta desnutrido, es susceptible a la enfermedad y a las plagas.
- El agricultor debe utilizar abonos verdes en mezclas (muchas plantas), cultivar entre las malezas, rotar los cultivos de distintas familias e intercalar franjas en ellos, incluso combinando semillas de variedad distinta del mismo cultivo.
- Queda claro que cubrir siempre el suelo, alejarse del monocultivo con la mayor diversidad posible, no usar agroquímicos y conseguir grandes cantidades de biomasa por fotosíntesis, son asuntos vitales para la fertilidad del sistema ecuatorial.
- Un gran obstáculo de la agricultura ecológica es que hay plantas adictas a los agroquímicos porque al morir la vida del suelo perdieron información genética en el DNA para su nutrición natural. Por ello es clave buscar semillas de plantas orgánicas, o empezar a limpiar la adicción con el cultivo rutinario de semillas de las mejores plantas, sin volver a comprar semillas adictas.
- En la ganadería es conveniente aprovechar las razas criollas que son adecuadas y están adaptadas al ecosistema, en muchas ocasiones éstas son mejores que las importadas, lo cual repercute en la rentabilidad de las fincas. Así mismo es recomendable recuperar especies de plantas nativas al borde de la extinción que son de gran calidad nutritiva para el ganado, pero que muchas veces se consideran malezas; éstas contribuirían a su buena nutrición, salud, reproducción y productividad a través del aporte de variados elementos.
- La agricultura agroquímica es factorial y simple, no ve el sistema sino factores aislados. Pretende alimentar a las plantas con su abono y curar los problemas que vengan, con tóxicos, sin ver que arruinan el sistema. La mayoría de la biota se considera plaga que se debe liquidar. No le importa o no comprende lo que ocurra con el sistema. La agricultura ecológica se despliega en un mundo fascinante de sistemas, de biología, interacciones y entretenimiento productiva, de nuevas investigaciones de usos de las plantas y de la biota, que podrá aportar al país una serie de alternativas productivas y económicas a través de la generación de microempresas y agroindustrias.

AGRICULTURA ECOLÓGICA U ORGÁNICA, PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS

Un sistema es un conjunto o totalidad integrada por organismos o elementos que por alguna razón se han organizado para trabajar o afectarse coherentemente. Por tanto, los elemen-

tos están interrelacionados, son interdependientes o funcionan coordinadamente. Lo que afecte a un elemento puede afectar positiva o negativamente a la totalidad del sistema el cual tiene una frontera que lo diferencia; ella delimita qué está adentro y qué afuera. Algunos elementos forman subsistemas menores. Los sistemas tienen una característica de sinergia, es decir que el resultado del conjunto, por ejemplo la productividad total del sistema, es mayor que la suma de la productividad individual de los elementos.

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

Una relación clave en el ecosistema es la cadena trófica o de alimentación de los organismos, clasificados como:

- a) Los productores primarios –autótrofos– como las plantas que con el sol o la fotosíntesis crean biomasa verde –fitomasa– a partir del aire y de la humedad o las bacterias nitrificantes que capturan nitrógeno aéreo necesario para el crecimiento de la fitomasa.
- b) Los productores secundarios, animales e insectos que se alimentan de las plantas.
- c) Los consumidores –heterótrofos– que son los predadores o sea animales, insectos y microorganismos, que se comen entre sí y a los anteriores, controlando el sano equilibrio poblacional del ecosistema.
- d) Los organismos desintegradores de la materia orgánica del suelo.

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

La continua creación de fitomasa –por la fotosíntesis con la energía del sol– y el nitrógeno –el aire del planeta es en un 78% nitrógeno–, son vitales para la productividad de las plantas y del ecosistema; pero el nitrógeno sólo puede ser tomado por bacterias nitrificantes que habitan la hojarasca del suelo y la *rhizosfera* –raíces– de plantas leguminosas. Esas bacterias hacen asimilable el nitrógeno y lo entregan a las plantas. Cuando la fitomasa muere, cae al suelo o se corta con ese fin, es llamada necromasa y es el componente clave de la materia orgánica que también está integrada por los cuerpos de insectos, animales y excrementos. Los desintegradores de esa materia orgánica son los pequeños insectos, las lombrices y en especial los microorganismos.

La nutrición de las plantas también depende de sustancias inorgánicas o micronutrientes minerales tomados de las diversas profundidades del suelo por los microorganismos quienes los incorporan en sus cuerpos y luego los llevan a las raíces de las plantas para el crecimiento de la fitomasa. En la agricultura orgánica, se ponen en la superficie del suelo o se integran en el compostaje de los abonos orgánicos rocas trituradas, polvos de mármol o rocas fosfóricas, con el mismo propósito. Cuando la fitomasa regresa al suelo como necromasa, los minerales quedan en la materia orgánica y sirven para nutrir nuevamente a las plantas. Se cumple así el reciclaje de nutrientes del ecosistema.

Cuando el hombre instala en los ecosistemas la agricultura o la ganadería, se habla de agroecosistemas. Para el manejo apropiado de un agroecosistema es clave la cultura. Esta palabra debería referirse a las comunidades que tienen consciencia de cómo funcionan las cosas, los organismos, los elementos o los fenómenos, con una visión integral de interrelaciones entre dichos fenómenos, o sea con un enfoque de sistemas o de conjunto global.

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

La agricultura ecológica respeta los millones de años de evolución sistémica entre las raíces y los microorganismos, quienes diseñaron un sistema de comunicación y cooperación mutua – asociación –, según el cual los microorganismos desintegran la materia para alimentarse, para procesar las sustancias orgánicas y mineralizar las inorgánicas y para entregar esos procesados –humus, nitrógeno del aire, vitaminas, aminoácidos, proteínas y micronutrientes minerales– a las raíces de las plantas y luego a los animales y por ende al hombre que se alimentan de los vegetales y sus frutos.

Con el sistema natural de nutrición, la planta tiene salud, vitalidad y metabolismo equilibrado; produce sustancias que repelen las plagas y resiste cualquier ataque de hongos o insectos. Por otro lado en el suelo, los microorganismos predadores como protozoarios, controlan el equilibrio natural de las comunidades o poblaciones de otros microbios, evitando que ataquen a las plantas.

La agricultura orgánica respeta y entiende la organización de las comunidades como sistema. Por ello no aniquila la biocenosis con tóxicos. No hay plagas pues ninguna especie de insecto o microorganismo crece en exceso al ser controlada por su predador en la cadena trófica. La salud y biocenosis del suelo permite que hongos benéficos como las micorrizas, en simbiosis con las raíces, multipliquen asombrosamente el fósforo y otros nutrientes para las plantas.

Toda planta debe cumplir la ley de los mínimos, la cual significa que además de nutrientes mayores nitrógeno (N) fósforo (P) y potasio (K), la planta necesita vitaminas y los micronutrientes minerales del suelo. Si éstos faltan, la

nutrición de la planta estará desequilibrada. Muchos micronutrientes y minerales son reciclados por las raíces –y sus microorganismos asociados- de las plantas nativas del lugar – arvenses- o los rastrojos, mal llamados «malezas», en agricultura ecológica “buenezas”. Sus raíces de diferente tamaño, toman la diversidad de micronutrientes de las profundidades del suelo y los extraen a la superficie para formar sus tallos, hojas, flores y frutos.

Con los abonos verdes o en la agricultura de sol y «malezas», cuando se corta la fitomasa de las «malezas», los minerales que antes estaban en las profundidades del suelo y luego en la fitomasa, quedan en la necromasa sobre la superficie. Posteriormente son llevados a los cultivos por los microbios que habitan la necromasa. Así se cumple la ley de mínimos y el reciclaje de nutrientes.

Al contrario, la agricultura convencional no toma en cuenta las relaciones del ecosistema por eso, a la fuerza, alimenta a cada planta con el fertilizante industrial del paquete tecnológico que incluye semillas, fertilizantes y venenos. Elimina la biota nutridora de las plantas. No concibe la agricultura como un sistema organizado de relaciones entre biocenosis y el componente abiótico; simplifica su visión y formula para cada cultivo el fertilizante del caso, el cual debe disolverse en el agua del suelo para forzar a la raíz a recibirlo.

En consecuencia, la planta ya no absorbe a su gusto los nutrientes requeridos por su metabolismo, sino que es forzada a tomar urea y fertilizantes químicos recetados que, disueltos en el suelo, matan con sus moléculas la biocenosis. Los primeros en morir son los microbios predadores protozoarios con delgada

membrana celular. La raíz de la planta queda sola y no recibe todas las vitaminas, los minerales y demás nutrientes naturales mínimos que necesita y que por supuesto no posee el fertilizante industrial simplificado.

La inadecuada y nociva nutrición de la planta daña su metabolismo natural y el de los insectos con los que se relacionan porque en la savia quedan azúcares y aminoácidos libres que los atraen. Ante la abundancia de nutrientes resultan más hembras y la iniciación sexual es más temprana, el resultado es una explosión de natalidad de insectos que atacan la planta para alimentarse; como consecuencia, ésta presenta déficit de savia y ciertos microbios patógenos aprovechan sus heridas para enfermarla; su débil vitalidad resiste poco tales ataques, entonces el vendedor de agroquímicos formula insecticidas y fungicidas –cida significa muerte– que hacen parte del paquete tecnológico.

Estos venenos afectan en mayor grado a arañas e insectos predadores, menos numerosos. En poco tiempo, los insectos que sobreviven no tienen quien los controle en su crecimiento poblacional. Resistentes al insecticida, se convierten en plagas atraídas por plantas de vitalidad disminuida afectando directamente al agricultor. En la agricultura orgánica no existen plagas y las poblaciones no se reproducen en exceso gracias al control ejercido por la cadena trófica.

Como el universo material es de naturaleza química, la agricultura orgánica también lo es, pero no acepta químicos de síntesis artificial: fertilizantes y cidas que son elementos industriales extraños en la naturaleza. Los rechaza porque dañan el metabolismo de las plantas, porque sus moléculas dañan o matan a los mi-

croorganismos, la bioestructura del suelo y la salud de la biota del ecosistema; porque dañan la salud humana y animal, y contaminan las aguas y el aire.

Con la agricultura orgánica se producen alimentos naturales integralmente nutritivos y saludables que contienen todos los aminoácidos, proteínas, vitaminas y demás nutrientes propios de su naturaleza; las vitaminas, por ejemplo, impiden que los radicales libres –agentes oxidantes– destruyan las neuronas del cerebro, produciendo envejecimiento prematuro. Los alimentos orgánicos evitan la pérdida de memoria y otras facultades mentales; tienen enzimas que eliminan agentes químicos causantes del cáncer y otras enfermedades.

Por el contrario, con la agricultura convencional se producen vegetales que parecen alimentos, pero son incompletos para garantizar la salud y bienestar humanos; además en ellos se encuentran moléculas químicas tóxicas de los residuos de pesticidas que producen enfermedades a las personas y a los animales. La primera causa de muerte por cáncer en los E.U es por residuos de químicos tóxicos en el tomate, según una revista norteamericana.

La agricultura ecológica u orgánica valora el sol, la fotosíntesis y la creación de fitomasa. El 90% de los átomos de una planta -su peso-, vienen del aire y de la humedad de la atmósfera y las lluvias. Ello, gracias a la fotosíntesis –energía solar para crear nueva fitomasa– y a las bacterias que fijan nitrógeno del aire. Con coberturas vivas del suelo, abonos verdes y agricultura de sol y «malezas», hay 100 veces más plantas en el terreno y por tanto más fotosíntesis y creación de fitomasa que con la agricultura convencional. Cortado ese enorme volumen de fitomasa

y puesto en el suelo, es desintegrado por los microbios para luego convertirse en abono –humus- del cultivo que le interesa al agricultor.

Una característica del ecosistema tropical, es que contiene la mayor diversidad de biota o biocenosis posible, múltiples especies de plantas, de animales, de insectos y de microorganismos conviviendo. Con la agricultura ecológica se conserva la biodiversidad, se aprovecha la sinergia del sistema biodiverso, se reconoce al bosque como regulador del clima, albergue de fauna benéfica y productor de necromasa; se utiliza la práctica de policultivos, la rotación con especies distintas y los cocteles de abonos verdes: siembra de semillas de leguminosas con gramíneas para fijar en dos meses nitrógeno y poner necromasa sobre el suelo.

Además se utilizan sistemas agroforestales -cultivos y árboles- que conforman sistemas multiestrata –agricultura vertical que aumenta la cantidad de fotosíntesis al haber más hojas – y arreglos silvopastoriles –árboles y pastos para el ganado–. Los árboles integran radiación cósmica útil a la tierra; el terreno obtiene más hojas y por ende se multiplica la fotosíntesis, reciclan agua y nutrientes tan profundos que las raíces menores de los cultivos no pueden obtener; y las especies forrajeras proporcionan comida altamente nutritiva para los animales. En verano son salvación para los cultivos y la ganadería.

En los terrenos sin árboles, algunos cultivos y pastos bajan su productividad al paralizarse la fotosíntesis por la temperatura que pone el sol sobre ellos al medio día. Al plantar árboles que dejan filtrar luz, se recupera la productividad, pues baja la temperatura sobre los pastos y cultivos, lo que permite la continuación del pro-

ceso natural. Además los árboles protegen a los cultivos de los vientos y la radiación ultravioleta negativa, evitándoles perder humedad.

En la agricultura orgánica se transforma necromasa y estiércol animal para entregar al suelo compost orgánico; se utilizan polvos de rocas ricos en micronutrientes minerales aplicados sobre el suelo o integrados en el compost; caldos de microorganismos y lombrices que trabajan sobre esos materiales para integrar en sus cuerpos los nutrientes que llevarán a las plantas. Al combinar esta agricultura con la ganadería, el suelo tiene más resistencia al pisoteo de los vacunos y por tanto se previenen los problemas de compactación. Sin embargo, es recomendable que los suelos con exceso de lluvias, no sean pisados por los animales, para evitar su compactación y la pérdida de oxígeno.

Hay dos cosas que necesita el suelo deteriorado o muerto por los químicos: primero, recuperar los microorganismos eliminados para volver a tener su biocenosis equilibrada mediante el riego con caldos microbiales (Ver directorio); y segundo, necesita proporcionar nueva materia orgánica² a esos microorganismos alterados por el mal manejo del suelo.

La agricultura convencional no conserva la biodiversidad, ya que privilegia el cultivo de una sola especie, lo cual causa una gran inestabilidad o enfermedad a los agroecosistemas. Tener siempre las mismas plantas produce la atracción de ciertos microorganismos e insectos que

las atacan; estas poblaciones se multiplican en exceso y se vuelven plagas. De otro lado, la falta de diversidad de plantas arvenses o de "malezas", hace que el agroecosistema no posea la capacidad adecuada de reciclaje de nutrientes, clave de todo ecosistema.

La falta de pensamiento holístico (de sistemas) lleva a que la materia orgánica se agote. Se queman los residuos vegetales y se eliminan las malezas. Al no existir microorganismos se facilita la erosión porque además, esa biota produce exudados que mantienen pegadas las partículas del suelo. De igual manera, la agricultura convencional causa la erosión genética de las especies, muchas de las cuales desaparecen, sin que jamás se sepa para qué estaban en el ecosistema.

Las semillas que se comercializan en la agricultura convencional son híbridos que el agricultor no puede reproducir, pues proceden de cruces genéticos que hacen los laboratorios de las industrias agroquímicas. Las plantas desarrolladas a partir de éstas tienen alterado su metabolismo y han perdido sus facultades naturales para desarrollarse en un medio sin fertilizantes ni tóxicos volviéndose adictas a los químicos. De ahí la importancia de conservar nuestras propias semillas naturales.

Con la muerte de la biota, el hombre tiene que reemplazar el trabajo de los microorganismos y de los insectos con costosos insumos externos y agroquímicos para alimentar las plantas y para eliminar las plagas y enfermedades;

² La materia orgánica es la necromasa u hojarasca, que cae al suelo al cortar el abono verde o las «malezas», es el estiércol, el compost orgánico, los lombricompostos, los caldos como el super 4 y otros caldos nutritivos, y los polvos de rocas integrados en el compost. Esa materia será desintegrada por los microorganismos, quienes conducirán al final los nutrientes para las plantas.

así como hacer inversiones para labranza mecanizada y para riego, que con la agricultura orgánica son innecesarias o menores. Todo ello hace insostenible y carente de competitividad la agricultura convencional.

Un agricultor ecológico procurará que su suelo se active de vida y se alimente con fuentes de materia orgánica muy diversas:

- a) Producirá y/o aplicará caldos microbiales activadores de la vida del suelo
- b) Practicará la rotación y asociación de cultivos -policultivos-.
- c) Utilizará abonos verdes y practicará la agricultura de sol y "malezas".
- d) Utilizará variados compostajes de residuos verdes con estiércoles animales.
- e) Aplicará al suelo polvos de rocas ricas en minerales.
- f) Integrará agricultura con ganadería y sus forrajes serán mezclas de gramíneas con leguminosas y plantas nativas que son indispensables para la salud animal.
- g) Usará sistemas multi estrata agro, silvo, pastoriles.
- h) Tendrá también invernaderos que le permitan estimular, con el aumento de la temperatura, los procesos metabólicos de sus plantas de vivero.
- i) Tendrá bosques naturales en cercanía a los cultivos.

En cambio, la agricultura orgánica permite que el agricultor sea auto suficiente pues casi todos los insumos que necesita los sabe fabricar y los encuentra en su propia finca; trabaja a partir de su constante observación del agroecosistema, y si conoce y practica las tecnologías naturales, no tendrá que comprar insumos orgánicos a otros, ni utilizar venenos.

El agricultor convencional, sin conocimiento de su agroecosistema, depende de la asesoría del almacén de agroquímicos; cae en una agricultura contaminante y no productiva basada en el consejo del vendedor, y muchas veces aplica, por si acaso, mucho más de lo aconsejado. Esto afecta negativamente el presupuesto y la vida del suelo.

El agricultor ecológico del medio tropical, conoce los cultivos más apropiados para su ecosistema; no se limita a copiar en su finca cultivos y especies de plantas o de animales no apropiados, derivados de ecosistemas foráneos y menos los instala como monocultivos. Valora la posibilidad de producir frutas y verduras, cultivos permanentes, maderables y otros renglones de carácter eminentemente tropical, que además tienen enormes posibilidades de exportación y rentabilidad, dada la preocupación de los consumidores extranjeros por comprar alimentos sanos que no consiguen en sus países.

Otro aspecto importante de la agricultura ecológica es el principio ético que compromete a suministrar verdaderos alimentos nutritivos y a evitar el uso de abonos químicos y venenos que dañan la salud de los trabajadores de la finca y la de los consumidores; por eso rechaza las semillas o animales manipulados genéticamente o transgénicos, por el grave riesgo que tienen para la salud humana y animal y para los ecosistemas.

La agricultura ecológica se basa en la trascendencia y en la armonía de la sociedad y de sus alimentos. Posibilita la evolución para que los microorganismos se transformen en plantas, las plantas en animales, los animales en hombres y los hombres en dioses.

LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN CUNDINAMARCA

"Si tienes poco suelo hazlo crecer; si tienes mucho, crece tú para merecerlo"

Pedro Izquierdo Forero³ -IICA

CONTEXTUALIZACIÓN

El concepto de agricultura sostenible está basado en el entendimiento, respeto y asocio con la naturaleza; es una propuesta que debemos desarrollar los cundinamarqueses para buscar el mejoramiento y mantenimiento de los sistemas de producción integrando aspectos ambientales, socioculturales y económicos traducidos en una rentabilidad al productor.

Las tecnologías disponibles para llevar a cabo esta propuesta, parten del hecho de que tenemos que desarrollar una agricultura que corresponda a nuestras condiciones específicas del trópico. Los modelos importados se han implantado, entre otras razones, por la carencia de una cultura agrícola elemental en los agricultores y los técnicos, referida a una cultura básica de manejo del suelo: control de procesos erosivos, labores de siembra, rotación de cultivos, uso de abonos verdes, no quema de residuos de cosecha, hojarasca y rastrojos, y utilización de la amplia oferta de biodiversidad botánica y animal en reemplazo de los agroquímicos.

Con el modelo productivo imperante, llamado "Revolución Verde", basado en el uso intensivo de mecanización, de fertilizantes y pes-

ticidas químicos y de riego, se aniquila el suelo, por lo cual la agricultura se hace insostenible. En su momento, los avances tecnológicos de la "Revolución Verde" propiciaron mayores cosechas. Sin embargo, estos mayores rendimientos fueron obtenidos a costa de graves alteraciones ambientales: erosión, acidificación y salinización, quema y compactación de los suelos, reducción de la biodiversidad, polución y contaminación de cauces de agua que afectaron la vida humana.

La producción del alimento para la población colombiana no puede ser vista como una simple operación comercial; es la base misma de la existencia como nación. En algunas regiones de Colombia como el altiplano cundiboyacense, Nariño, Valle del Cauca, Valle del Sinú, existen áreas inmensas con tierras de inmejorables características naturales que se están destruyendo con una agricultura irracional.

La tecnología de la agricultura sostenible no es nueva, lo nuevo es tener el coraje de cambiar y superar el obstáculo mental y de actitud. Se ha vuelto expresión común aquella de "el sector agropecuario en Colombia está en crisis", la pregunta es: ¿qué estamos haciendo ante esta situación? Las crisis tienen dos elementos: el peligro y la oportunidad, el peligro de acabar con todo y la oportunidad es cambiar, hay que dirigir todo el esfuerzo a la oportunidad.

El desafío de la agricultura sostenible es consolidar una propuesta que aumente la productividad disminuyendo sus costos, preserve los recursos naturales y garantice la rentabilidad del productor.

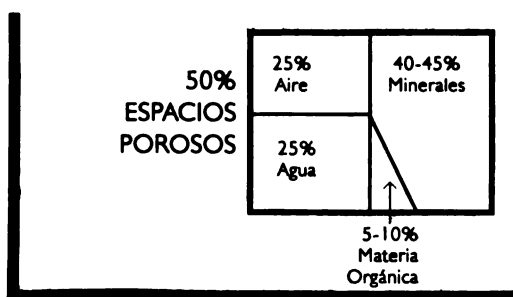
NO ES UNA
SIMPLE
CURIOSIDAD
QUE
" CULTO,
CULTIVO Y
CULTURA"
TENGAN LA
MISMA RAÍZ.

³ Ingeniero agrónomo, consultor del IICA en desarrollo sostenible.

Poco sabemos de las potencialidades y las limitaciones del recurso suelo en nuestras condiciones de trópico, nuestra preocupación no va más allá de seguir las indicaciones que nos entrega el análisis del laboratorio, donde se popularizan recomendaciones generales, sin considerar la observación directa de lo que pasa en el campo.

Además, con mucha frecuencia, se considera erróneamente que la agricultura se hace del suelo hacia arriba y no que en gran medida, se hace del suelo hacia abajo, así que se deposita en el suministro de insumos externos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.) el potencial productivo del cultivo desconociendo las ventajas de poseer un suelo vigoroso en óptimas condiciones productivas: profundo, permeable a las lluvias, aireado o sea con oxígeno, con materia orgánica y sobre todo con vida microbiológica, que es fundamental. Podemos ilustrar el concepto con el siguiente diagrama:

Distribución ideal de un suelo para cualquier cultivo

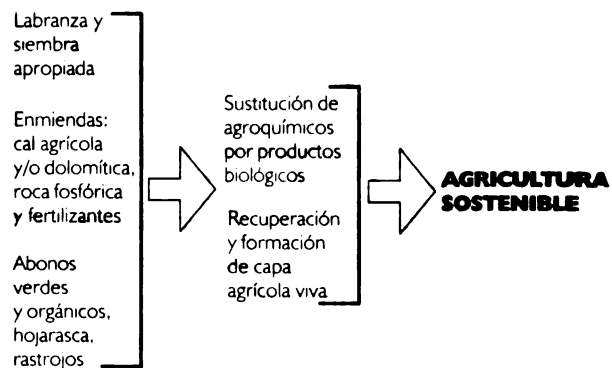


!NO ES EL AGUA QUE CAE DEL CIELO LA QUE HACE CRECER A LAS PLANTAS, ES EL AGUA QUE SE INFILTRA EN EL SUELO!

Si el suelo no tiene las características del diagrama, la fertilización química no servirá mucho, pues su compactación lo hace ser pobre en nutrientes. La base de su producción reside en el hecho de que las raíces puedan explorar un volumen grande de tierra, alejándose de la su-

perficie insolada, caliente y seca, absorbiendo nutrientes y agua de las capas más profundas. En Colombia se culpa de los bajos rendimientos de las cosechas a la mala distribución de las lluvias, a la pobreza de los suelos o inclusive, al calor del sol; pero la producción agrícola no depende únicamente de esto, sino más precisamente del agua que se infiltra en la tierra y que ésta consigue conservar a disposición de las plantas.

La sostenibilidad de los suelos, permite la sostenibilidad agrícola



Mediante la labranza apropiada, sin arado, rastrojo de disco y rotovator se busca resolver un problema físico del suelo, para así formar una capa verdaderamente agrícola, que no posea limitaciones físicas, químicas ni biológicas.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

El suelo vivo debe "consumir" hojas

Es urgente entender que la hojarasca, los residuos de cosecha o los rastrojos son nutrición natural para el suelo; durante su descomposición, se forman las sustancias agregantes o estabilizantes para las partículas o grumos del

suelo, que son elaboradas por los microorganismos, especialmente las bacterias *Cytophagas*, que viven en él. Por lo tanto, cuanto más intensa es la descomposición del material vegetal muerto, tanto mayor será su efecto agregante sobre el suelo.

Debido a la intensa actividad de los microorganismos en los suelos agrícolas tropicales, es escasa la formación de humus; de ahí que el único medio para mantener la productividad de estos suelos sea la aplicación periódica de cualquier material vegetal descomponible. Esto se hace evidente en tierras de cultivo manejadas con sistemas de siembra directa y de labranza mínima.

La hojarasca da vida al suelo

Si la hojarasca es enterrada para dejar el campo limpio y supuestamente preparado para un nuevo cultivo, se presenta una descomposición anaeróbica, esto es, en ausencia de oxígeno, que de ninguna manera favorece a la bioestructura del suelo, porque las bacterias anaerobias no forman la "jalea" agregante que necesita el suelo. Por el contrario, si el tamo o la hojarasca se colocan superficialmente se tiene la posibilidad de producir la agregación del suelo, tornándolo grumoso.

El manejo del rastrojo es esencial para contribuir a la conservación y recuperación del suelo, así como a la conservación del agua. El mantillo genera la biología básica del suelo, la micro y la macrovida en la que se cuentan insectos benéficos y predadores de las plagas que mantienen el equilibrio natural de las especies. En suelos limpios, afectados por el sol quemante, no hay predadores, lo que favorece la lle-

gada de las plagas, que, libres de control, infestan el cultivo.

La hojarasca húmeda protege del sol y da vida a lombrices e insectos que oxigenan el suelo con sus túneles y galerías y aportan humus con sus excrementos y cuerpos. El suelo limpio pierde estos animales benéficos y los túneles que sigue la raíz para anclarse y resistir vientos.

La microvida está compuesta por microorganismos que llevan nutrientes asimilables a las plantas; las bacterias, actinomicetes y hongos, como las micorrizas, son responsables de la salud del suelo y de las plantas. En el suelo limpio no hay microvida, ni agricultura sostenible. La hojarasca estimula las micorrizas que aportan un nutriente básico como el fósforo.

No queme con fuego la hojarasca

Si la hojarasca, el tamo o los rastrojos son quemados, se priva al suelo de la materia orgánica, y, con ello, de la posibilidad de renovar su bioestructura favorable a la producción.

Quemar es sacrificar la materia orgánica y el recurso clave que contribuye a evitar la erosión, conservar la humedad, infiltrar las lluvias, dar estructura y nutrientes al suelo. El beneficio de quemar, que es el aporte de las cenizas, es mínimo porque rápidamente son arrastradas por la lluvia y el viento; después de la quema la primera cosecha puede ser vigorosa, pero decae rápidamente con la muerte del suelo; hacia el tercer año el suelo fértil es tan pobre como el suelo muerto. Por más que el terreno se encuentre muy enrastrado, no se debe quemar.

**"CUBRA UN
POCO DE
SUELO Y
COMPARE SU
VIDA Y
HUMEDAD
CON LA DEL
SUELO
DESNUDO."**

Humedad y ahogo de malezas

La quema rutinaria hace germinar las semillas de las malezas que estaban controladas por falta de luz, ellas ahogan el rebrote del pasto y de las leguminosas útiles al ganado, de tal manera que la pradera se vuelve improductiva. Así, a corto plazo se limpia el terreno de plagas, pero a costa de especies forrajeras y de la degradación del suelo. Una buena cobertura en las calles del cultivo impide el nacimiento de las malezas, pues las ahoga al tapar la luz del sol para sus semillas.

En el suelo desnudo el golpe de las gotas de lluvia forma una costra que impide la infiltración del agua. La cobertura además protege del sol quemante, que en regiones tropicales y hacia el medio día puede llegar a 55°. Si el suelo tiene hojarasca, la lluvia normal es suficiente para el cultivo y así se evita el riego.

La cobertura húmeda optimiza los distritos de riego, pues las lluvias no se desperdician. Antes de regar, hay que determinar la humedad que tiene el suelo y la necesidad real de la planta, muchas de ellas no rinden por exceso de riego que además conduce a la salinización del mismo.

SIEMBRA OPORTUNA Y ALTA DENSIDAD

La humedad que mantiene un suelo con cobertura permite sembrar en la fecha ideal, aunque no llueva. Ésta se determina así: haga un hoyo, apriete la tierra en la mano y si conserva la forma del puño sin desmoronarse, hay humedad para que germine la semilla y se establezca la planta. Al sembrar en la fecha clave, el cultivo va de acuerdo con el clima.

Es muy importante utilizar buena semilla y sembradora de precisión, lo cual da más plantas/ha., por lo tanto más cosecha, raíces sanas y una óptima instalación. La alta densidad ahoga las malezas y la sembradora de precisión disminuye costos pues se usa menor cantidad de semillas y además el fertilizante queda ubicado a profundidad en la zona de la futura raíz. La siembra no debe hacerse a más de 5 km/h, pues si se hace más rápido se "bota" la semilla.

Una siembra realizada con una sembradora inadecuada, deja muchos espacios con exceso número de plantas o sin ellas, por lo cual hay que resembrar. Al realizar resiembras se propicia la presencia de plagas y a esto hay que agregar el raleo, que es una labor que afecta al cultivo porque mutila las raíces de las plantas que se dejan en el terreno.

Ejemplo: para una hectárea de algodón:

Con sembradora de precisión se utilizan 10 kg de semilla; de ellas nacen 70.000 plantas bien instaladas que no necesitan raleo. Mientras que con la sembradora convencional se emplean 30 kg de semilla, nacen 190.000 plantas que hay que ralear y finalmente quedan 30.000. Las 160.000 excedentes toman agua y nutrientes que perjudican el cultivo.

Ejemplo: Para una hectárea de maíz:

Normalmente se siembran dos y tres granos cada 50 cm. y a 1 mt. entre surco, para obtener 25.000 plantas/ha.; pero se pueden instalar de 6 a 9 plantas por metro lineal y a 80 cm. entre surco, obteniendo 80.000 plantas/ha. Es decir, tres veces más.

En lotes pequeños, se puede sembrar a chuzo con un tubo por donde baje buena semilla o con la sembradora manual llamada "matraca".

El maíz es un excelente cultivo para suministrar cobertura al suelo, porque da mucha hojarasca; como abono verde se pueden sembrar diez plantas por metro lineal, es decir, se tendrán 143.000 plantas/ha., como si fuese forraje para ensilar. A los dos o tres meses se desbroza o se tumba con un rodillo de cuchillas (rolo faca), no para incorporarlo dentro del suelo, sino para dejarlo en la superficie como cobertura sobre la que se hará la siembra del siguiente cultivo. (Ver en el directorio anexo, IICA).

EVITAR EL MONOCULTIVO

Mayo 3: día de los cultivos

El monocultivo entendido como siembras continuas de una misma especie, a gran escala durante muchos años y en un mismo sitio, ya no sólo es "normal" en las partes planas sino también en las laderas. Este fenómeno, además de erosionar y compactar el suelo, promueve la extracción de nutrientes y la persistencia de malezas, plagas y enfermedades.

De la mano del monocultivo viene una práctica que afecta la sostenibilidad de la agricultura: el uso de implementos inapropiados como el arado, el rastrillo de disco y el rotovalor, pues el uso de estos implementos lo pulveriza y lo deja expuesto a los rigores del clima: vientos, radiación solar y lluvias.

Dentro de una perspectiva de sostenibilidad, la rotación y asociación de cultivos, son medidas tendientes a hacer desaparecer el monocultivo como estructura básica de los sistemas agrícolas y a restablecer paulatinamente la biodiversidad.

Rotación de cultivos

Es una de las prácticas agrícolas más antiguas que, utilizada adecuadamente, contribuye al control de la degradación física y a mantener la productividad. La rotación es la sucesión más o menos regular de diferentes cultivos en un mismo terreno.

El beneficio depende de la selección de especies que componen la rotación, considerando que las leguminosas aportan fertilidad (nitrógeno), las gramíneas (cereales) aportan materia orgánica a través de los rastrojos, y las praderas actúan como restauradoras de las propiedades físicas del suelo.

Teniendo en cuenta los requerimientos de manejo de los cultivos, éstos se clasifican en:

- Cultivos limpios (maíz, papa, sorgo, arveja, ajonjolí, tomate, algodón).
- Cultivos densos (arroz, trigo, cebada, avena, caña, pastos de corte).
- Cultivos forrajeros y/o abonos verdes (alfalfa, crotalaria, caupí).

Esta información es importante para escoger la especie con la que se va a rotar, ya que por ejemplo a medida que aumentan las restricciones para el uso del suelo, se debe incrementar la utilización de cultivos densos y forrajeros. La rotación debe ofrecer al suelo una protección progresiva, basada en las características de implantación y vegetativas del cultivo; así el algodón protege menos que el maíz, éste menos que el trigo y éste menos que la alfalfa.

El manejo adecuado de la rotación deberá proveer una protección gradual al terreno contra la erosión y la degradación, al incluir especies

con exigencias y manejos distintos que permiten balancear el consumo de agua, de nutrientes y el grado de protección al suelo.

Cultivos asociados o policultivos

Se refiere a asociaciones como maíz-fríjol, arveja-papa, maíz-ahuyama, yuca-fríjol o combinaciones con diversos frutales, etc.. Estrategias de diversificación del monocultivo que ofrecen una mayor estabilidad y brindan protección a las plantas contra los organismos nocivos: insectos, hongos y malezas. Los enemigos naturales de las plagas pueden ser más abundantes en los cultivos asociados que en los monocultivos, porque se favorece la supervivencia, reproducción y eficiencia de estos insectos benéficos. En una de las asociaciones más conocidas, maíz-fríjol, se ha comprobado que se disminuye la postura de huevos del cogollero *Spodoptera frugiperda* en comparación al maíz de monocultivo; además la dispersión de las larvas es baja ya que el segundo cultivo hace las veces de una barrera física que la dificulta. Así mismo, una plaga como la pulguilla (áfidos) es menos frecuente en el fríjol asociado con maíz, que en el monocultivo del fríjol.

Uso de los abonos verdes

Noviembre 26: día Mundial contra el uso indiscriminado de agroquímicos.

Cuando se emplea la rotación o asociación de plantas con el cultivo principal y éstas se dejan en descomposición sobre la superficie del suelo, se está acudiendo a la práctica del abonamiento verde. Aunque las leguminosas son la clase de plantas más ventajosas, no necesariamente son las únicas que se deben considerar

en este tipo de manejo, que es requisito básico para la sostenibilidad de los suelos.

Especies que pueden servir como abonos verdes:

- a) De porte herbáceo: caupí, canavalia, maní forrajero, girasol, kudzú, siratro, soya perenne, fríjol mucuna o vitabosa, fríjol campanita, fríjol kapisuna, calopo, bejuco de chivo, amor seco o pega-pega, añil. En clima frío está la vicia, diversas variedades de avena, alfalfa, trébol blanco y rojo, centeno y lupino.
- b) Arbustivas: diversas variedades de crotalaria, leucaena, estilosantes, guandul y sesbania.
- c) Árboles: matorratón, guácimo, dinde, calandria, diversas especies de acacias, carbonero, algarrobo o trupillo, nacedero, pízamo, chachafruto, cachimbo, samán, chiminango o payandé, iguá, cámbulo, vainillo, orejero. En tierra fría está el aliso; no es la única especie, pero sobresale de las demás por su rápido crecimiento y porque fija nitrógeno en el suelo. El eucalipto y el pino no se deben incluir como especies aptas por sus efectos adversos sobre la humedad y biodiversidad del suelo.

Alternativas:

- Abono verde en rotación con cultivos semestrales: cultivos como maíz, algodón, sorgo, ajonjolí y arroz, en rotación con leguminosas como guandul, caupí, crotalaria, canavalia y soya. En tierra fría se puede rotar cultivos como papa, maíz y arveja con vicia, centeno y avena cayuzi o nehuen.
- Abono verde en asociación con cultivos semestrales: El abono verde es sembrado entre los surcos del cultivo; este sistema se adapta principalmente a pequeñas propiedades, donde hay un uso intensivo del suelo. Por ejemplo, vitabosa y canavalia asociados con maíz, y millo asociado con caupí, canavalia o guandul.
- Abono verde en asociación con cultivos perennes: cítricos con maní forrajero, crotalaria, caupí o también con soya. Bananeras asociadas con canavalia, soya, kudzú o crotalaria; caucho con kudzú; café con leucaena, crotalaria o mucunas.
- Abono verde como cobertura.
- Abono verde perenne: es el caso de árboles y arbustos como las erytrinas (cámbulo, písamo, cachimbo), el guácimo, la leucaena, el matarratón, las acacias, el carbonero, el guandul, el iguá, el orejero, el payandé.

EVITAR EL USO EXAGERADO DE PESTICIDAS

En la mayoría de los cultivos, un alto porcentaje de los costos de producción corresponde a la compra y aplicación de agroquímicos, especialmente herbicidas, insecticidas y fungicidas que el agricultor aplica de manera excesiva, de forma tal que además de encarecer los costos, causan serios problemas al medio ambiente y a la salud humana, pues al consumir los productos agrícolas, los pesticidas llegan de dos diferentes formas: depositados como residuos en frutas y hortalizas, y a través de la acumulación en carnes y leches.

Con el uso de pesticidas las plagas se tornan resistentes, lo cual obliga a la utilización de fórmulas y de mezclas cada vez más tóxicas.

Una de las secuelas de la "Revolución Verde" ha sido la simplificación de la biodiversidad que conlleva a la disminución de la estabilidad natural propia de cualquier sistema de cultivo (agroecosistema), de tal manera que se crean las condiciones para la aparición ya no solamente de insectos plaga, sino de malezas y de hongos patógenos. Al reemplazar un paisaje agrícola diverso por una sola especie vegetal, como es el caso del monocultivo extensivo, donde se agrupan especies y/o variedades similares, se propicia la aparición de plagas cada vez más agresivas.

En el caso de los insecticidas, muchos se caracterizan por ser de amplio espectro (que matan todo tipo de insectos), de rápido efecto y de fácil aplicación aparentemente. Tres de los principales grupos químicos a los cuales perte-

necen insecticidas ampliamente utilizados en Colombia y de notoria toxicidad, son:

- Hidrocarburos clorados como Thiodan, Endosulfan
- Organofosforados como Azodrin, Orthene, Curacron, Lorsban, Tamaron, Nuvacron, Roxion, Dipterex.
- Carbamatos como Methavin, Carbofuran, Lannate, Temik, Furadan, Curater, Sevin.

Los efectos secundarios de estos insecticidas sintéticos han obligado a buscar otras alternativas que respeten los llamados insectos o fauna benéfica, la salud humana y el medio ambiente en general.

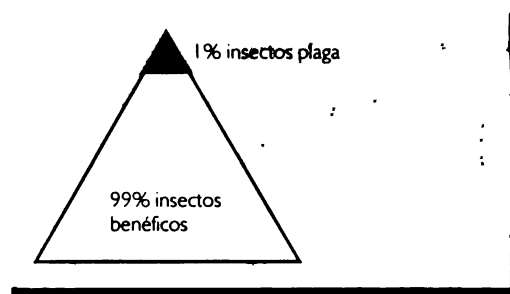
El pesticida mal utilizado elimina los microorganismos del suelo, indispensables para mantener la fertilidad del mismo. Al emplear los agroquímicos es necesario seguir las instrucciones del fabricante, evitar las sobredosis y las llamadas "bombas" (mezclas) que arruinan el suelo; en la fumigadora se deben poner boquillas perfectas a las que no se le agranden los orificios de salida. Se puede decir que las desventajas del control químico superan las ventajas, puesto que éstas últimas se reducen a la eliminación inmediata y no definitiva o permanente de las plagas; de otra forma, no se tendría la obligación de repetir periódicamente las aplicaciones.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Existe la tendencia a ver a los insectos como plagas únicamente y se desconocen los servicios que muchos de ellos prestan; por ejemplo las abejas fabrican miel y se encargan de polinizar las flores de muchos cultivos (frutales,

cacao), lo que permite el desarrollo de los frutos y la reproducción de las plantas. En realidad, si no existieran insectos polinizadores como las abejas, muchas clases de moscas, cucarrones, abejorros, avispas, entre otros, tampoco existirían la mayor parte de las plantas cultivadas y silvestres.

Para entender la importancia de los insectos benéficos, imaginemos que todos los insectos existentes en la tierra se puedan representar con una pirámide:



Los insectos plaga por ser dañinos son los más conocidos, pero corresponden a una pequenísima parte de la totalidad de insectos. En la figura, la punta oscura que equivale aproximadamente al 1%, los representa y la parte restante, o sea el 99% corresponde a insectos benéficos que actúan como controladores de las plagas, como descomponedores de la materia orgánica, aireadores del suelo o enterradores de estiércol (cucarrones).

Además de aumentar la producción de alimentos sin degradar los recursos agua y suelo, el manejo sostenible busca evitar la contaminación por el uso desmedido de plaguicidas. Aunque desafortunadamente han sido poco difundidas, en Colombia se tienen experiencias muy buenas en el control integrado de plagas en cultivos como algodón, yuca, tomate, caña de azúcar, frijol, maíz, sorgo e inclusive flores, utilizando variados métodos como: hongos que afectan a las plagas, insectos que colocan sus

huevos en las larvas de las mismas o que se alimentan de ellas, trampas con feromonas y bandas plásticas con ciertos colores.

El manejo integrado de plagas (MIP) se refiere a la utilización de diferentes estrategias que se complementan para el control de éstas, algunas son:

El control natural

Febrero 18: día del control biológico

Es la acción reguladora que ejercen los insectos benéficos al crecimiento indeseable de poblaciones de organismos nocivos. Un caso que ilustra la importancia del control natural es el de la broca del café; esta plaga en pocos meses invadió más de 400.000 hectáreas en 13 departamentos al encontrar condiciones ambientales para su multiplicación y la ausencia de sus enemigos naturales.

Una manera de ayudar a los insectos benéficos es realizar liberaciones periódicas durante el desarrollo del cultivo; sin embargo, la existencia de éstos se ve amenazada con la aplicación indiscriminada de insecticidas químicos.

Algunos ejemplos de control biológico:

- La avispa *Trichogramma* parasita los huevos del gusano cogollero del tomate *Scrobipalpula absoluta*. Esta misma plaga también es controlada por otra avispa *Apanteles* sp.
- Para el cultivo del algodón, la especie *Trichogramma pretiosum* es la más utilizada en el control de gusanos defoliadores y cogolleros como *Alabama* y *Heliothis*. La misma avispa hace un excelente control del gusano cachón *Erinnyis*, una de las principales plagas en el cultivo de yuca.
- La mosca *Paratheresia claripalpis* parasita las larvas del barrenador de la caña *Diatrea saccharalis*.
- Los pulgones o áfidos, insectos chupadores que afectan a los cítricos, así como las escamas y las cochinillas, son controlados por el insecto *Chrysopa* sp.
- El llamado picudo negro del plátano y banano *Cosmopolites sordidus* es controlado por tijeretas y por los hongos *Beauveria* y *Metarrhizium*, el primero como predador y los segundos como parásitos.

¿Qué se busca con el manejo integrado de las plagas?

- Reducir la utilización de pesticidas químicos.
- Recuperar las poblaciones de insectos benéficos, enemigos naturales de las plagas.
- Bajar los costos de producción.
- Cambiar la idea tan arraigada entre los agricultores e inclusive entre los mismos agrónomos, de que en un cultivo no debe aparecer ni un solo insecto-plaga, desconociendo así, que todo cultivo puede soportar una determinada cantidad de plaga, lo que en el lenguaje técnico se conoce como el umbral o nivel de daño económico.

Control biológico y/o alternativo de las moscas de las frutas

La mosca de las frutas puede considerarse como uno de los insectos más temidos en la fruticultura mundial, por la gran variedad de especies que atacan y por las características del daño. Las frutas afectadas muchas veces no manifiestan externamente la presencia de las larvas o gusanos, y uno solo de ellos es suficiente para dañar el producto.

El agricultor debe elaborar un atrayente natural proveniente de los frutos o plantas de las misma finca.

Se mezclan 100 gramos de cáscaras de naranja, plátano, mango o guayaba con 100 cms. cúbicos de orina humana, cinco gotas de esencia de vainilla y 10 litros de agua limpia.

Esta mezcla se debe dejar fermentar antes de ser colocada en la trampa; la cual consiste en una botella plástica de gaseosa de 2 litros y medio. Junto a ésta es necesario colocar una banda amarilla que actúa como atrayente visual. Se recomienda cambiar y volver a cebar las trampas cada vez que el atrayente se haya evaporado, se encuentre muy sucio o muy fermentado. El tiempo promedio para cambiar el atrayente varía de 8 a 60 días.

Alelopatía

Se entiende por alelopatía el efecto o la influencia de algunas plantas sobre el desarrollo de otras. Eso puede ser por medio de sustancias producidas por unas plantas o por compuestos liberados durante la degradación de residuos de plantas.

La alelopatía es una ciencia muy antigua que estudia el uso de las plantas como alternativa

para el manejo integrado de los cultivos. Al contrario de los productos agroquímicos obtenidos artificialmente mediante síntesis química, la planta es un ser vivo que extrae de su entorno natural los elementos indispensables para realizar sus procesos vitales; y como consecuencia de éstos las plantas, en general, contienen una amplia gama de sustancias químicas con diferentes propiedades y usos.

Por ejemplo, el coquito, *Cyperus rotundus*, especie abundante en nuestras tierras tropicales, produce sustancias inhibitorias en el desarrollo de cultivos y otras malezas. El eucalipto tiene una sustancia llamada eucaliptol emanada por sus raíces y con un gran poder desinfectante que afecta nocivamente a toda la microflora del humus; ni las hojas del mismo eucalipto se pudren debajo de él. Esto explica la acción esterilizante del eucalipto sobre el suelo. Otro ejemplo es la llamada flor de muerto, *Tagetes patula*, cuya acción inhibitoria actúa a través del follaje, afectando la germinación del frijol.

Las interacciones químicas de las que se ocupa la alelopatía: planta-planta, planta-insecto y planta-hongos, pueden ser tanto benéficas como perjudiciales. Algunas plantas segregan sustancias nocivas, que no les permiten ser cultivadas en asocio, un ejemplo de éstas es el ajenojo, *Artemisia* sp., cuyas raíces son tóxicas; sin embargo, estas mismas sustancias controlan pulgas y babosas cuando se utilizan en forma de té; también alejan a los escarabajos y gorgojos de los granos almacenados. El hinojo, el eneldo y el anís rechazan y eliminan las plantas vecinas, pero también se utilizan para rechazar insectos tierreros.

Una aplicación práctica e importante es la utilización de plantas que son atractivas para los

insectos, los cuales se acercan a ellas y así no afectan a los cultivos. Estas plantas, llamadas "cultivos trampa", pueden ser sembradas alrededor de los surcos o entre ellos, de modo que las plagas que allí se junten se puedan atrapar y eliminar con facilidad. Los "cultivos trampa" también pueden servir como lugares para estimular la reproducción de parásitos y depredadores de las plagas. Por ejemplo: la alfalfa sembrada en fajas dentro de un cultivo de algodón, atrae la atención de larvas masticadoras que lo dañan; la yerbabuena es excelente para distraer la atención de la palomilla en varios cultivos. El mastuerzo, *Nasturtium* sp., sembrado en cultivos susceptibles al ataque de trips, evita que éstos causen daño. En cultivos de tomate, las plantas de eneldo atraen gusanos masticadores del follaje, que pueden ser controlados.

BIOPESTICIDAS

La irrupción y aceptación general de los insecticidas sintéticos o químicos como práctica corriente para el control de las plagas en los cultivos, es una de las razones por las cuales los insecticidas de origen vegetal han caído en desuso o simplemente no se conocen.

El Árbol del Paraíso (*Melia azederach*)

Pertenece a la familia de las miliáceas y posee características insecticidas. Nace con mucha facilidad de la semilla y crece con gran rapidez. En una siembra realizada en Fusagasugá, Cundinamarca, a 1.740 msnm, adquirió una altura de tres mts. (desde el momento en que fue transplantado al sitio definitivo) en el término de un año y cuatro meses.

Para obtener su semilla, se toma el fruto cuando tiene un color pardo; 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 en un sitio aireado. Cuando tenga 30 cm. de altura hay que elegir un sitio que no se encharque y hacer un hoyo grande (45 cm. largo y ancho) para transplantarlo al sitio definitivo.

La sustancia que contiene características de insecticida se puede obtener de las hojas y de las semillas. En pruebas de campo realizadas en Fusagasugá para el control de la palomilla *Bernisia tabaci* en tomate, pulgón verde *mepzue* sp en botón de rosa y escama *saisetia* sp en helecho cacho-venado, se obtuvieron excelentes resultados utilizando ambas formas de preparación.

Extracto preparado a partir de hojas verdes

1. Se recolectan 500 gr. de hojas verdes.
2. En un recipiente se ponen a hervir dos litros de agua.
3. En el agua se colocan durante cinco minutos las hojas colectadas.
4. Se retira del fuego la dilución obtenida y se tapa durante toda la noche.
5. Luego, la dilución se filtra y se mezcla con 8 litros de agua.
6. Las aplicaciones se deben hacer evitando las horas del día cuando el sol está mas fuerte.

Extracto preparado a partir de semilla.

1. La semilla debe estar libre totalmente de humedad.
2. Con un molino de cocina, se muele una cantidad de semilla que provea 150 gr. de polvo.

3. Se pone a hervir el agua.
4. Se utiliza algún tipo de tela para depositar el polvo de semilla molida, a manera de una bolsa que se coloca en el agua caliente.
5. Al día siguiente la dilución obtenida se mezcla con 8 litros de agua.

La experimentación realizada en Fusagasugá corresponde al control de insectos-plaga caracterizados como "chupadores"; para insectos que tienen otros hábitos alimenticios (masticadores), es conveniente hacer ensayos (variando las diluciones) que permitan comprobar la eficacia en el control de las concentraciones mencionadas.

Ají (*Capsicum annum*):

Controla áfidos, pulgones y algunos gusanos. Actúa por ingestión inhibiendo el apetito de los insectos.



Preparación: machacar 500 gramos de ají seco, adicionar 1 litro de agua y dejar reposar por 24 horas, filtrar y mezclar con 20 litros de agua y una cucharadita de jabón de coco. Se aplica en aspersión.

Ajo (*Allium sativum*) y Cebolla (*Allium fistulosum*)

Controlan y repelen áfidos, pulgones y chinches.



Preparación: a 100 gramos de ajos o cebollas, macerados o molidos, adicionar 1/2 litro de agua más 10 gramos de jabón coco y dos cucharadas pequeñas de aceite mineral. La mezcla se conserva tapada durante 24 horas, luego se filtra y se diluye en 20 litros de agua. La aplicación se hace inmediatamente en aspersión.

Girasol (*Helianthus annus*)

Controla una amplia gama de moscas.



Preparación: hervir 10 litros de agua y cuando esté hirviendo, agregar 500 gramos de flores frescas o secas. Se tapa y enfría, para su inmediata aplicación en aspersión.

Manzanilla (*Matricaria sp*)

Previene y cura hongos causantes de enfermedades, especialmente cuando las plantas tratadas son jóvenes, controlando problemas como pudrición del cuello y mildes. También se debe

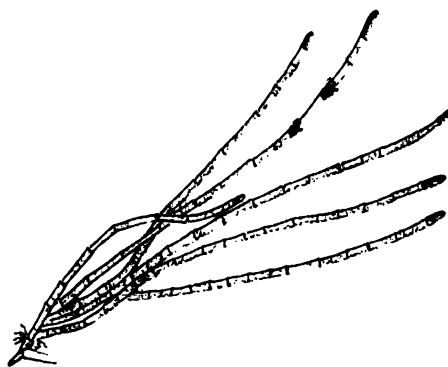
aplicar al suelo, como práctica preventiva por su acción desinfectante.



Preparación: tomar 500 gramos de plantas frescas con flores, dejarlas en remojo por 24 horas en 5 litros de agua, luego se filtra y se le agrega una cucharada pequeña de jabón coco. Se recomienda aplicarla en aspersión.

Cola de Caballo (*Equisetum sp.*)

Controla hongos en tomate, ají y papa. Es eficaz por su elevado contenido de sílice, elemento que refuerza los tejidos celulares de las plantas, razón por la cual los hongos dañinos no pueden penetrar fácilmente en las hojas del cultivo. Además los insectos plaga también tienen dificultades para alimentarse.



Preparación: macerar 500 gramos de plantas frescas y diluirlas en 5 litros de agua, dejando reposar por dos horas, filtrar y diluir en 40 litros de agua jabonosa, aplicar en aspersión.

TRACCIÓN ANIMAL

Julio 15: día de las tecnologías apropiadas

En la mayor parte del mundo, hay miles de años de experiencia en el uso de la tracción animal. Hasta ahora esta tecnología sigue siendo un componente extensamente usado, altamente persistente y económicamente esencial para sistemas de producción en pequeña escala. Lo más común es el arado sencillo con timón largo de madera, tirado por animales y controlado por una sola persona.

El uso de los animales de tiro reduce la utilización de la mano de obra, pero no la desaparece como en el caso del tractor.

Sembradora abonadora de tracción animal de una línea

La sembradora abonadora FAVECZA para tracción animal (ver directorio) ha sido diseñada para sembrar sin necesidad de arar el suelo. La semilla se aplica a la profundidad deseada a través de los discos concéntricos; así como también se ubica el abono aprovechando la acción del disco cortador y el cincel. Las ruedas controlan la profundidad y tapan la semilla.

Con esta sembradora también se renuevan praderas, se descompacta el suelo y se puede abonar y aplicar semilla de pastos.

CARACTERÍSTICAS		
Profundidad	Peso	Rendimiento
0 – 15 Cms.	85 Kg.	1.5 Ha. / día

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE PARA CULTIVOS TRANSITORIOS

Contribución de la tracción animal:

- Se puede sembrar en tierras que necesitan preparación y donde no es posible disponer de tractores.
- Aumenta los rendimientos, comparado con la preparación con azadón, porque mejora la penetración del agua y la estructura del suelo; además porque se siembra a tiempo. Esos beneficios son más altos en zonas donde no hay suficientes tractores, y donde la época de siembra es muy corta o en zonas de secano.
- Se reducen los costos de preparación de suelos.
- Se crean fuentes de ingreso complementarias, si el dueño alquila sus animales (yunta) o le prepara terreno a los vecinos. También se generan empleos locales para herreros, talleres industriales (implementos) y campesinos sin tierra que alquilan el servicios de sus animales.
- Al disponer de animales, se pueden transportar residuos de cosecha y estiércoles para mejorar la fertilidad, lo que reduce el uso de abonos químicos.
- Con el aumento de la rentabilidad de las parcelas, se espera que crezca el interés por tecnologías de conservación de suelos y disminuya la deforestación.
- A través de los programas de tracción animal (financiamiento de yuntas o manejo de yuntas comunitarias) se contribuye al fortalecimiento de las organizaciones de productores.

La tracción animal es una propuesta para volver a producir en las fincas de miles de pequeños agricultores, buscando la sostenibilidad.



SIEMBRA DIRECTA

La siembra directa es un nuevo concepto en el uso y manejo de los suelos; con este sistema se puede sembrar cualquier grano sin remover el suelo, reemplazando así herramientas convencionales de labranza como arados, rastillos, rastras, rotovatores y cultivadoras de diversos tipos. Al aprovechar los residuos de cosecha, la siembra directa se acerca, en gran medida, al proceso que realiza la naturaleza de reutilizar todo aquello que cumple su ciclo.

La siembra directa imita, de cierta forma, lo que sucede en el bosque, ya que se realiza la labranza biológica de las raíces, la cual es suave, comparada con la del arado, y los residuos superficiales protegen al suelo contra los golpes de las gotas de lluvia. Entre las raíces y los residuos, la estructura del suelo empieza a formarse de nuevo como sucede en el bosque.

La mecanización convencional con implementos de disco, trae como consecuencia la pérdida acelerada de la estructura del suelo y la formación de capas compactadas, llamadas "pisos" de arado y de rastra, que limitan el crecimiento radicular y no permiten el almacenamiento suficiente del agua lluvia en el perfil del suelo.

En tierras afectadas se observa, después de las lluvias, la erosión superficial por escorrentía, esto es, el arrastre superficial que hace el agua al no poder infiltrarse en el suelo; se ven como pequeños surcos que atraviesan el terreno hacia sus partes más bajas los cuales al ampliarse y profundizarse se convierten en cárcavas.

Esta situación se agrava por la cantidad de pases de rastrillo que se le da al terreno arado para desterronararlo, lo que ocasiona mayor sellamiento y encostramiento superficial o taponamiento de los poros del suelo, ya que se pierde su cohesión estructural por el arranque de las partículas del terreno desnudo al impacto de las gotas de lluvia. De esta manera se impide la salida de plántulas de cualquier cultivo y por tanto se tienen rendimientos inferiores.

Al seguir así, en pocas semanas e incluso días, se pasa de la sequía a las inundaciones, y cuando esto sucede, generalmente ningún agricultor toma medidas que controlen o prevengan los procesos erosivos, entre otras cosas porque éstas implican obras económicamente costosas, pero también porque se ha perdido contacto con el entorno natural y se ha olvidado el poder de las fuerzas regenerativas de la naturaleza.

Este sistema bien manejado tiene la capacidad de mejorar los suelos mientras se aumenta la producción de alimentos.

Algunos procedimientos de consideración para la siembra directa:

1. Eliminar compactación.
2. Generar materia orgánica con la siembra de abonos verdes.
3. Aplicar correctivos y/o enmiendas.
4. Acamar la hojarasca con rodillo de cuchillas o desbrozadora.
5. Aplicar el herbicida específico.
6. Realizar la siembra con sembradora de precisión.
7. Emplear prácticas de rotación de cultivos y/o abonos verdes.
8. Integrar prácticas agropecuarias.

EQUIPOS E IMPLEMENTOS

Hay una serie de implementos agrícolas que permiten preparar y manejar el suelo sin dañar sus propiedades físicas. Se trata de realizar una mínima labranza en un esfuerzo por producir altas cosechas, manteniendo un suelo profundo y poroso que permita la infiltración de la lluvia y la circulación del aire; en la que no se inviertan las capas del suelo que es lo que sucede cuando se utiliza el arado o rastrillo los cuales entierran la parte superficial y sacan las capas profundas.

Implementos para tractor

Cinzel vibratorio: el cinzel genera un efecto vibratorio intenso que va fracturando o rompiendo la capa endurecida que se ha formado con el uso continuo de los implementos de disco –arado y rastrillo– en el suelo. Esto posibilita un terreno agrietado que permite el almacenamiento del agua lluvia y el crecimiento libre de las raíces del cultivo.

Por su forma, puede ser confundido y considerarse como cultivadora, pero son implementos completamente diferentes. El cinzel vibratorio tiene una construcción fuerte y está diseñado para trabajar en labranza primaria a la profundidad del arado. Las cultivadoras tienen una construcción más ligera, para realizar trabajos superficiales y de mantenimiento de cultivos, por ejemplo la desyerba.

Ventajas en la utilización del cinzel:

- Incremento en los rendimientos de las cosechas: El cinzel elimina el “piso o pie de arado” que se presenta entre los 12 cm. y 25 cm. de profundidad, ofreciendo a las raíces de las plantas mayor cantidad de nu-

trientes y de agua, posibilitando el desarrollo de la población microbiana, que el arado destruye, y aumentando la estructura orgánica del suelo.

- Permite que la humedad se conserve a profundidad como una reserva para los momentos de sequía, al quitar el pie de arado que actúa como una capa impermeable sobre la que el agua escurre arrastrando las partículas finas del suelo y gran parte de los nutrientes disueltos, iniciándose así la erosión. Es por esto que los cultivos que se realizan sobre suelos preparados con cincel y no con arado, en períodos de sequía mantienen su lozanía, y llegan a producir buenas cosechas.
- Al cincelar, el agua desaparece de la superficie varios días antes de lo que lo haría en un predio arado. Esto es importante especialmente cuando las lluvias suceden antes de que se realicen las siembras y los agricultores deben esperar a que los suelos se sequen para realizar las labores que faltan.
- Al cincelar, una porción de materia orgánica disponible (abonos verdes, rastrojo o pastos), permanece protegiendo la superficie e impidiendo la formación de costras, porque amortigua el impacto de las gotas de lluvia que desintegran el suelo superficialmente y a su vez, impide el rápido resecamiento provocado por los rayos solares, además impide que los vientos arrastren las partículas finas del suelo.

Recomendaciones para el uso del cincel:

El cincel se debe utilizar cuando el suelo esté seco para que pueda fracturarlo. Su uso deja un pequeño surco que se cierra fácilmente, y cuando el suelo está muy duro, es necesario

realizar dos pases: el primero se hace un poco superficial y el segundo a la profundidad requerida.

Cincel de brazo rígido

Es ideal para llevar a cabo la roturación inicial de un terreno muy compactado o con gruesas capas de pie de arado; no realiza un resquebrajamiento del suelo como el del cincel vibratorio, pero se recomienda su uso cuando la compactación se presenta a más de 25 cm. de profundidad.

Renovadora de praderas

Es un implemento diseñado para roturar el subsuelo compactado por el pisoteo continuo del ganado, sin llegar a voltear los cespedones de pasto; quiere decir que 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, a manera de tijeras en una alfombra, la pradera. Por donde se realiza el corte, pasa el cincel que puede profundizar hasta 40 cm., sin voltear la cobertura vegetal, trátase de pasto o rastrojo de cualquier cultivo, pero realizando la roturación del suelo por debajo de la superficie.

El uso de este implemento permite la infiltración del agua hacia las profundidades del suelo, lo que posibilita continuar con el pastoreo después de una gran lluvia o al menos el retiro del ganado por breve tiempo, protegiendo así las praderas de las consecuencias que trae el hecho de que el ganado entierre con sus pezuñas a las plantas jóvenes y compacte el suelo, al caminar sobre éste cuando se encuentra muy mojado.

Desbrozadora

Este implemento permite picar el rastrojo, la soca de cualquier cultivo o de algún abono verde. Se puede utilizar en cualquier cultivo: arroz, maíz, sorgo, pastos, algodón, soya, crotalaria, caupí, etc., y facilita la formación de una capa vegetal que cubra el suelo y contribuya a mejorarlo con los aportes de la materia orgánica.

Sembradora-abonadora de precisión

Este implemento permite realizar la siembra del cultivo sin necesidad de ninguna preparación del suelo lo que significa que éste debe estar en buenas condiciones físicas (sin compactación), biológicas (con materia orgánica y microorganismos) y químicas (con nutrientes minerales). La sembradora-abonadora de precisión está especialmente diseñada para trabajar sobre coberturas vegetales y rastrojos, plantando las semillas en suelos, pesados o livianos, sin arar. Dispone de discos de corte que realizan su labor sobre la cobertura vegetal, permitiendo la colocación adecuada de las semillas.

Cilindro con cuchillas



Diseñado para tumbar y quebrar cualquier tipo de residuo de cosecha o de soca, labor que permite formar el "colchón" de hojarasca sobre la superficie del suelo, indispensable dentro de la propuesta de agricultura sostenible.

Para tracción animal

Se utilizan los mismos implementos descritos para tractor, variando el tamaño de los mismos y las compañías que los producen; su diseño está hecho para ser halado por animales como bueyes, mulas, caballos, burros, búfalos.

Implementos de uso humano

- Subsolador manual.
- Sembradora manual conocida popularmente como matraca empleada en lotes pequeños o de ladera.
- Fumigadora
- El penetrómetro mide el grado de compactación del suelo.

PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD PARA LOS CULTIVOS PERMANENTES: LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

¿Qué ventajas se obtienen al combinar cultivos con árboles?

- Cuando se propicia este proceso de reciclaje entre la vegetación y el suelo, se contribuye a mantener la productividad del mismo. Existen evidencias que muestran más alto contenido de nutrientes en suelos bajo árboles que en zonas descubiertas.

¿Cómo contribuye el componente arbóreo al mantenimiento del reciclaje de nutrientes?

- Produciendo hojarasca abundante que contribuye a aumentar la capa de humus y la infiltración del agua.
- Suministrando fuentes adicionales de nitrógeno con la utilización de leguminosas arbustivas o arbóreas.
- Desarrollando una estera densa de raíces con micorrizas, que se asemejan al bosque natural en su función de disminuir el lavado de nutrientes.
- Absorbiendo nutrientes de las capas profundas del suelo, ya sean lavados de las capas superiores o liberados durante los procesos de meteorización de las rocas.
- Aumentando la diversidad de las especies, pues pueden coexistir plantas de diversos requerimientos nutricionales, o que utilizan diferentes horizontes del suelo, lo que permite un mayor uso de los recursos disponibles. Además, debido a la diferencia de porte o de altura proporcionada por los árboles y otras especies leñosas, pueden convivir plantas con diferentes requerimientos de luz.
- Los árboles protegen al suelo de los efectos del sol, el viento y las lluvias fuertes por las que se caracterizan las zonas tropicales.
- Al entreverar los cultivos con hileras o surcos de árboles, se deben realizar podas a los árboles; esto sirve como fuente de leña, postes, forraje y biomasa. Además la asociación con árboles mantiene la fertilidad del suelo, especialmente en aquellos con bajo contenido de material orgánico.

Es importante anotar que hay condiciones ambientales de clima y suelo que son muy problemáticas en términos de fragilidad ecológica: fuertes lluvias, pendientes excesivas, veranos intensos. En estos casos la mejor opción es mantener intacta la cobertura vegetal natural; es evidente que el uso de sistemas agroforestales no es una alternativa o justificación para el corte del bosque natural.

Después de Brasil, la tasa de deforestación en Colombia es la más alta de América Latina, cada año desaparecen 890.000 hectáreas de bosque por la tala, el fuego, la ganadería extensiva y los cultivos limpios. La conjunción de estos factores hace que el suelo quede expuesto a los efectos de la lluvia, el sol, el viento, el arado y el monocultivo cuya área es más propensa a la erosión y a la compactación.

Donde hay masas boscosas significativas, las temperaturas son mucho más suaves, y donde ha sido eliminada la cobertura vegetal que provee el bosque, se presentan oscilaciones de temperatura entre el día y la noche que contribuyen a darle un carácter semidesértico al lugar. La desaparición de la cobertura vegetal es el primer factor que conduce a profundas alteraciones climáticas; las lluvias se tornan menos frecuentes, pero mucho más violentas.

AGRICULTURA DE SOL Y DE MALEZAS

En Sylvania, Cundinamarca, 100 fincas con cultivos de lulo, mora, uchuva, tomate de árbol y alverja aplican el sistema de agricultura de sol y malezas, gracias a la orientación de la UMATA, la cual llegó a éste por sentido común. Así mismo, en la finca "Mi Novia" –ver directorio–, se

tienen las hortalizas enmalezadas y se dictan cursos; en la finca Cachilaima, ubicada en Cachipay se tienen café y cultivos enmalezados, allí se enseñan técnicas de agricultura orgánica. En dos fincas del Quindío, también pueden verse cultivos de café, plátano, frutales y hortalizas –cebolla, tomate de mesa– enmalezados (ver directorio).

Esta nueva biotecnología tropical, diseñada y divulgada por el ingeniero agrónomo Nasser Youssef en Brasil, no usa fertilizantes, ni agrotóxicos, ni riego en la mayoría de los casos. Aprovecha al máximo el sol, principal recurso del trópico y la capacidad de las plantas nativas –mal llamadas “malezas”– para reciclar los micronutrientes del suelo, generar abundante biomasa para nutrir la vida del suelo y de los cultivos, mantener la humedad, oxigenar los suelos y satisfacer las necesidades alimenticias de los insectos, preservando a los cultivos de sus ataques.

Además de esto protege al suelo de la erosión y a los recursos naturales de la contaminación por químicos; protege la salud del trabajador que no se expone a tóxicos y la del consumidor quien recibe alimentos libres de venenos; reduce significativamente los costos de producción con respecto a la agricultura tradicional y su práctica abre las puertas a posibles exportaciones de alimentos orgánicos competitivos.

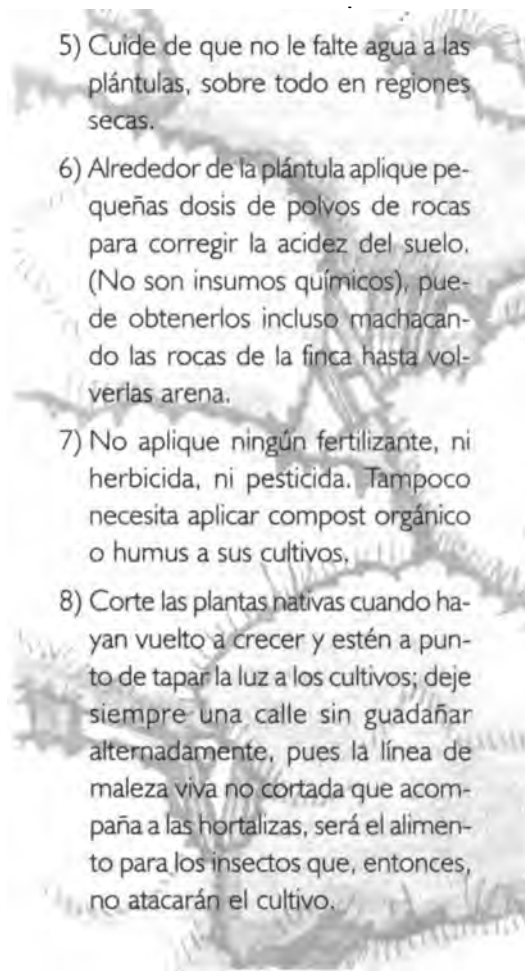
¿Cómo aplicarla?

1) Si su suelo no tiene malezas cíncélelo con arado de chuzo para romper su dureza y permitir que las lluvias hagan germinar las semillas de las plantas nativas.

2) Una vez las malezas tienen frutos o semillas se cortan para formar el colchón de biomasa de hojarasca que queda encima del piso. Si es posible moje con caldos microbianos, después de las 3 p.m. para que el sol no mate los microbios que se comen la hojarasca y producen el humus que nutre el cultivo.

3) Las plántulas deben estar en bolsas de papel no impreso con tintas que tienen metales pesados nocivos. Cada bolsa contiene seis partes de arcilla, una parte de arena y una parte de estiércol, una comida débil pues se busca que antes de ser transplantadas –15 días– las plantas pasen hambre y cinco días antes sufran sed. Este estrés activa procesos bioquímicos y fisiológicos que le permiten a la planta resistir las adversidades y alargar sus raíces en busca de nutrientes.

4) En el colchón de hojarasca se abren los huecos con azadón; en cada uno se dejan 3 Kg. de estiércol seco y se siembran las plántulas –también puede hacerlo con tractor–. Se platea (20 cm. de diámetro) para que la hojarasca no quite luz a la plántula y para que en caso de ciertas hortalizas, el fermento del colchón quede un poco retirado y no afecte con calores a la plántula. Si el estiércol seco del hoyo al mojarse da calor que pueda molestar a la plántula, puede usarse abono orgánico tipo bocashi o compost.



- 5) Cuidé de que no le falte agua a las plántulas, sobre todo en regiones secas.
- 6) Alrededor de la plántula aplique pequeñas dosis de polvos de rocas para corregir la acidez del suelo. (No son insumos químicos), puede obtenerlos incluso machacando las rocas de la finca hasta volverlas arena.
- 7) No aplique ningún fertilizante, ni herbicida, ni pesticida. Tampoco necesita aplicar compost orgánico o humus a sus cultivos.
- 8) Corte las plantas nativas cuando hayan vuelto a crecer y estén a punto de tapar la luz a los cultivos; deje siempre una calle sin guadañar alternadamente, pues la línea de maleza viva no cortada que acompaña a las hortalizas, será el alimento para los insectos que, entonces, no atacarán el cultivo.

¿POR QUÉ FUNCIONA LA BIOTECNOLOGÍA TROPICAL?

1. El 98% de cualquier planta es energía solar vuelta materia a través de la fotosíntesis. En la agricultura con "malezas" las plantas trabajan como fábricas de producción de biomasa que finalmente se traduce en abono para los cultivos.
2. El colchón de materia orgánica que queda en el piso, después de cortar las "malezas" es transformado en humus por los microorganismos.
3. Las plantas nativas no compiten con los cultivos por los macro ni micro nutrientes pues gracias a esta tecnología existe suficiente alimento para todas. En el colchón de hojarasca abundan bacterias que bajan nitrógeno del aire para fertilizar los cultivos; además, muchas plantas nativas son leguminosas en cuyas raíces viven otras bacterias que también fijan nitrógeno. Las raíces de las "malezas" exploran el suelo a distinta profundidad y llevan micronutrientes a la superficie para sus tallos y hojas que servirán de abono a los cultivos.
4. La cobertura protege los cultivos del calor del sol, contribuyendo a la conservación de la humedad por lo cual las plantas nativas tampoco compiten por el agua con el cultivo. Nasser afirma: "la única competencia entre cultivos y malezas es por la luz del sol". Cuando ésta comienza, el agricultor debe guadañar una de las calles de la maleza.
5. La calle de maleza que no se cortó sirve de alimento a las poblaciones naturales de insectos y por ello los cultivos no son atacados. Además, en esta calle viven insectos benéficos los cuales controlan la aparición de plagas.
6. La cobertura del suelo impide la erosión por vientos y lluvias. Las raíces de las plantas nativas actúan como cinceles que penetran el suelo y mejoran su estructura, evitando su compactación y conservando el agua y el oxígeno que necesita.
7. La clave de la salud del cultivo está en la diversidad de nutrientes, que éste logra tomar de las plantas nativas.

GANADERÍA SOSTENIBLE

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Al igual que con los cultivos, para la ganadería es necesario encontrar mejores opciones de manejo que permitan contrarrestar la baja productividad y la degradación del suelo. El método convencional es el de quemar el terreno para luego establecer el pasto, con la intención de producir leche y carne. Con el tiempo, el resultado ha sido el bajo nivel de productividad y los daños ecológicos debido a la erosión y a la pérdida de fertilidad de los suelos.

La ganadería extensiva es una de las actividades pecuarias que más erosión causa no sólo en Colombia sino, en general, en todo el trópico. El desafío es reemplazarla con sistemas intensivos de uso de la tierra, en los cuales los

bosques y los árboles multipropósito juegan un papel primordial.

Un diseño de potreros que incluya la combinación de árboles, más arbustos y más gramíneas (pastos), es factible en cualquier región geográfica de nuestro país. La pradera con árboles y arbustos, también conocida como sistema silvopastoril, sistema multiestrata o potrero arborizado, es una propuesta de manejo que en el corto plazo demuestra los resultados. Lo que se pretende es realizar una imitación parcial de la diversidad que se aprecia en el bosque o en la selva.

La poca atención que se le da a las especies nativas de trópico como las leguminosas, conduce al mínimo aprovechamiento de recursos con los que se cuenta para mejorar la productividad de la finca.

Algunas de las especies no leguminosas, que por sus propiedades forrajeras debemos tener en cuenta en un sistema silvopastoril:

Nombre común	Nombre científico
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
Ramio	<i>Boehmeria nivea</i>
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i>
Hobo	<i>Spondias mombin</i>
Morera	<i>Morus nigra</i>
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
San Joaquín	<i>Hibiscus rosacinnensis</i>
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i>
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>

Así mismo, disponemos de gran cantidad de palmas que también podemos incluir en un diseño de un sistema agro o silvopastoril:

Nombre común	Nombre científico
Corozo	<i>Acrocomia antioquiensis</i>
Cumare	<i>Astrocaryum sp</i>
Nolí	<i>Elaeis oleifera</i>
Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>
Canangucha	<i>Bactris spp</i>
Palma de vino	<i>Scheelea butyracea</i>
Táparo	<i>Attalea sp</i>
Palma Africana	<i>Elaeis quinnensis</i>
Mil pesos	<i>Jessenia bataua</i>
Zancona del Valle	<i>Syagrus zancona</i>
Maguenque	<i>Oenocarpus sp.</i>





CAPITULO 4

**La comunidad,
protagonista
de su desarrollo
sostenible**

LA COMUNIDAD, PROTAGONISTA DE SU PROPIO DESARROLLO SOSTENIBLE

"Como líderes tienen en sus manos la importante tarea de promover la organización y participación de sus comunidades, con el fin de proponer colectivamente metas a corto y largo plazo y dar respuesta a las problemáticas ambientales de su región."¹

La Constitución Política de 1991 estipula que todas las personas tienen derecho a participar en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación, mientras que el estado facilitará esta participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla; es decir que el pueblo tomará parte directamente en el control, vigilancia, fiscalización, concertación y decisión en sus asuntos, no solo en el aspecto político, sino también en el económico, social, medioambiental, educativo y cultural.

En este sentido, corresponde a los alcaldes, directores de las UMATAS, funcionarios de las Corporaciones Autónomas Regionales, inspectores honorarios, técnicos institucionales y en especial a los líderes comunales, desempeñar un papel fundamental como promotores de la participación comunitaria, para lo cual el uso de herramientas comunicativas facilitará la aplicación de instrumentos jurídicos y económicos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en relación con su ambiente.

Para lograr el fortalecimiento socio organizativo de una comunidad se debe partir de buscar una amplia y representativa participación de sus miembros, así como del conocimiento que éstos tengan de sí mismos, de su historia, de su territorio, de su realidad y del proyecto de vida para su futuro. Una comunidad organizada es la base para el desarrollo de todo tipo de actividades.

El líder que hará las veces de facilitador de estos procesos debe conocer y comprender el contexto y las particularidades de la comunidad con la que trabajará; así como el objetivo propuesto y los recursos con los que cuenta para lograrlo.

LA COMUNICACIÓN COMO BASE DEL TRABAJO DE LOS EXTENSIONISTAS

La comunicación social como ciencia, dadas sus funciones organizativas, pedagógicas, informativas y movilizadoras, brinda con las herramientas necesarias para promover y cimentar una cultura del desarrollo sostenible.

¹ CAR. "Agentes del cambio ambiental". Bogotá. 1996.

En tal sentido, el extensionista o facilitador, como agente de cambio en una comunidad, debe tener en cuenta el manejo adecuado de su lenguaje, verbal y corporal ante la población con la que trabajará; su actitud debe ser abierta y segura. Debe asumir con respeto el conocimiento del otro y a la vez argumentar su propuesta para lograr la concertación y retroalimentación con su auditorio.

La elección de las herramientas de comunicación, depende de las características de la comunidad con la que se trabaja; de los objetivos, los recursos, la propia creatividad y las circunstancias específicas. En todos los casos se debe propender por comunicar efectivamente el tema en cuestión y asegurarse de haberlo conseguido.

Para lograr la participación comunitaria en cualquier proyecto, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

◆ IDENTIFICAR EL GRUPO

De acuerdo con los objetivos y los alcances del trabajo, se debe identificar y analizar las características propias del grupo con el cual se va a trabajar.

◆ CONVOCAR

Con la participación de algunos de los miembros del grupo que será convocado, se debe estudiar la manera más efectiva de invitarlos a participar en la actividad planeada. Con el fin de no coincidir con sus actividades cotidianas y garantizar así su asistencia, se debe definir conjuntamente el sitio y la hora de la reunión.

◆ SOCIALIZAR EL PROYECTO

El ideal es que una comunidad organizada genere y proponga sus propios proyectos, si no es el caso, la gente debe conocer ampliamente la propuesta, para lo cual debe tener respuestas a las preguntas ¿Qué? ¿Para qué? ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cómo? ¿Cuánto? y ¿De dónde se obtendrán los recursos para su realización? Además la socialización sirve para que la parte proponente del proyecto evalúe si éste se adapta a las necesidades de la comunidad.

◆ DESPERTAR INTERÉS SOBRE EL TEMA

Cuando la comunidad se interesa, hace sugerencias para proponer soluciones a la problemática específica o manifiesta sus inquietudes a través de interlocutores sobre la propuesta presentada. La motivación garantiza el compromiso.

◆ NEGOCIAR Y CONCERTAR

Cuando existe el conocimiento y la motivación necesaria, es más fácil iniciar los procesos de negociación que llevarán a los acuerdos fundamentales, objeto de la concertación.

◆ GESTIONAR

Hace referencia a todos los trámites que el facilitador tendrá que realizar para sacar adelante el proyecto de manera participativa.

◆ FISCALIZAR

Algunos proyectos demandan la existencia de una veeduría o vigilancia por parte de los diferentes actores sociales, con el fin de corrobora-

rar el cumplimiento de los acuerdos. Con este fin, la comunidad debe elegir dentro de sus miembros a las personas que se encargarán de asumir esta función.

◆ **EVALUAR**

Desde el inicio del proyecto es necesario definir los mecanismos de evaluación y los indicadores del mismo para poder conocer los resultados obtenidos con el trabajo en cuestión, con el fin de hacer los ajustes necesarios para su continuidad o para el desarrollo de futuros proyectos.

◆ **SISTEMATIZAR**²

Es el proceso en el que se registran –a través de informes, encuestas, datos estadísticos y material gráfico– las actividades específicas realizadas dentro del proyecto; permite identificar las fortalezas, debilidades y alternativas de ejecución, así como contar con la memoria del proceso.

◆ **BUSCAR LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO**

Este último paso se refiere a encontrar las condiciones sociales, económicas, políticas y jurídicas para que la comunidad y los entes ejecu-

tores del proyecto se apropien del mismo y asuman su desarrollo y continuidad.

HERRAMIENTAS PARA PROPICIAR LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA³

*Julio 11: día mundial de la población
Junio 4: día del campesino*

AUTODIAGNÓSTICOS Y DIAGNÓSTICOS PARTICIPATIVOS⁴

Diagnóstico: del griego *diagnosis* conocer a través de.

Es un trabajo en equipo, motivado externamente o por la misma comunidad que vive la realidad que se desea transformar. Su objetivo es la identificación conjunta de la problemática que se va a tratar; como su nombre lo indica, el ideal es que las comunidades participen de todo el proceso de realización, incluyendo el análisis y planteamiento de alternativas.

El diagnóstico puede realizarse a través de encuentros grupales, visitas individuales, talleres, entrevistas y encuestas, entre otras actividades. Por ejemplo, se recomienda la aplicación del "árbol de problemas"⁵ para establecer los principales conflictos que se tratarán:

² Los pasos de sistematización y sostenibilidad del proyecto fueron extraídos de la Estrategia Pedagógica de Comunicación para la Participación Comunitaria en el Programa de Educación Ambiental en la Cuenca Alta del Río Bogotá. CAR Área de Gestión Social. María Elena Vélez. 2000.

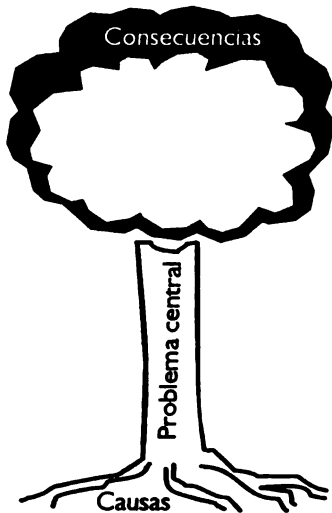
³ Para mayor información consulte en el "Manual para la formulación de proyectos comunitarios" producido por el SENA, la FAO y Desarrollo Forestal Participativo de los Andes.

⁴ Para mayor información remítase a "Diagnósticos participativos: Bases para el desarrollo integral sostenibles" publicado por el Instituto Mayor Campesino en el marco del convenio Fondo DRI – IICA con el apoyo de la Unidad de Gestión para el fortalecimiento de los Consejos Municipales para el Desarrollo Rural del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

⁵ Ver: Sensibilización Ambiental, Estrategia para la Educación y la Participación. Cartilla publicada por la CAR, Regional Zipaquirá.

Cada participante escribe en una ficha el mayor problema que identifica, así como sus causas y efectos; posteriormente éstas se colocan a la vista del grupo, se descartan las repetidas o las que no correspondan a la problemática analizada y luego se procede a definir conjuntamente el problema principal.

El extensionista o facilitador puede preparar con anterioridad un árbol a escala humana y en colores. En el tronco se debe colocar el principal problema identificado, en las raíces las causas y en las ramas las consecuencias.



Una vez ordenado el árbol de problemas se analizan, entre todos, las acciones que deben emprender para iniciar el proceso de solución.

Así mismo se propone el uso de las "caminatas de observación", las cuales aportan a los diagnósticos, a través de la estimulación de los sentidos y el reconocimiento, conciencia y valoración de los recursos naturales con los que cuentan.

El extensionista debe ubicar un punto de encuentro que sea de fácil acceso para todos;

antes de iniciar el recorrido se debe orientar la actividad hacia los objetivos que se persiguen.

Visitas o visitancias

La experiencia ha demostrado que la comunidad se siente más comprometida cuando se realizan visitas personalizadas, pues éstas implican un trato más cercano y mayor reconocimiento mutuo.

Por ejemplo, cuando se proponen cambios en las prácticas agropecuarias y en los sistemas productivos, implementados por una comunidad, se recomienda iniciar el trabajo en la finca de un campesino a partir de metas concretas y viables; una vez el proceso cuenta con varias personas comprometidas se planean las reuniones veredales y municipales con el fin de lograr cambios más globales, orientar políticas y mostrar resultados que motiven la participación de un mayor número de familias.

Por ejemplo, en el proyecto Checua –ver directorio–, se propone a los campesinos que permitan la implementación de la tecnología de labranza mínima en una parte de su predio, mientras en el resto de la finca se continúa aplicando la siembra convencional. Sólo cuando ellos ven las ventajas comparativas, en su propio terreno, se atreven a implementar en toda el área de cultivo de su finca, la tecnología validada.

Reuniones grupales

Son espacios en los que se congrega a la comunidad y en los que se tiene un contacto directo con ella principalmente por medio de la comunicación oral. Se recomienda que esté acompañada por dinámicas y recursos gráficos

como diapositivas, carteleras, videos, entre otros, que logren aclarar las ideas expuestas y motiven a la gente. En lo posible deben realizarse en un lugar amplio, aireado y cómodo para evitar la distracción de los asistentes; debe ser breve, concreto y claro.

ALGUNOS INSTRUMENTOS DIDÁCTICOS DE APOYO

◆ REPRESENTACIONES

Pueden ser obras de teatro, mimos, títeres, dramatizaciones de una realidad específica que se desea presentar, modificar, denunciar o resaltar.

Existen varias posibilidades:

- Que se presente una obra preparada como parte de los recursos de la reunión comunitaria.
- Que se coloque como tarea a un grupo específico de personas las cuales deberán presentarla en una próxima reunión.
- Que se cree de forma improvisada con los asistentes, acudiendo a los recursos con los que cuenten.

Metodología:

Elaboración o adaptación de un guión que presente el contenido que se desea tratar; se debe tener en cuenta que toda historia necesita una introducción, un desarrollo y un desenlace. Los pasos que se deben seguir son:

- Selección de los actores de acuerdo con el guión
- Creación o caracterización de los personajes (Vestuario)
- Ambientación: elaboración de la escenografía
- Sonido, si se requiere.

◆ DINÁMICAS O JUEGOS⁶

Son actividades lúdicas que persiguen un fin específico de acuerdo con la temática que se trabaja. Pueden ser utilizadas para integrar a los participantes, trabajar valores, estimular el trabajo en equipo, identificar las destrezas de los integrantes, entre otras.

METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS DE DIAGNÓSTICO

FODA o DOFA

Se cuenta con metodologías que pueden ser aplicadas fácilmente con diferentes propósitos, como por ejemplo el FODA⁷ (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que conduce a la comunidad a un proceso de autoevaluación, concientización y participación en la implementación de alternativas conjuntas. Al cruzar las variables es posible analizar, por ejemplo, cómo una debilidad puede llegar a ser considerada una oportunidad.

⁶ Para mayor información consultar el libro «Técnicas participativas para la educación popular» de Laura Vargas y Graciela Bustillos editado por Centro de Estudios y Publicaciones Alforja, 1984 San José de Costa Rica. "Qué tal si jugamos... otra vez" de Guillermo Brown, Editorial Humanitas.

⁷ Para mayor información consulte en el "Manual para la formulación de proyectos comunitarios" producido por el SENA, la FAO y Desarrollo Forestal Participativo de los Andes.

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN
Fortalezas	Son los elementos que funcionan bien, los aspectos positivos de una situación
Oportunidades	Son las alternativas que se encuentran para superar una problemática
Debilidades	Son los elementos que funcionan deficientemente
Amenazas	Son tendencias que pueden afectar negativamente una situación

CARTOGRAFÍA SOCIAL⁸

Esta metodología busca generar un proceso dinámico y lúdico, que permite formar conciencia del espacio que se habita, del tiempo en que se vive, del entorno natural y cultural, próximo y lejano y al mismo tiempo, construir un nuevo concepto colectivo de necesidad y de responsabilidad social.

La elaboración colectiva de los mapas requiere la preparación de los croquis del territorio a ser intervenido y de las preguntas que orientarán el trabajo grupal. Cada grupo debe nombrar un moderador y un relator.

La construcción colectiva de mapas de pasado presente y futura permite el conocimiento, análisis y proyección del papel personal y colectivo en el mejoramiento de la calidad de vida. Los mapas deben conservarse en manos de la comunidad, de manera que se garantice el libre acceso de todos a su consulta; también es conveniente incorporarlos a un sistema de información geográfica que aseguren su uso tecnificado en favor de la planeación, la gestión y el control comunitario en los asuntos de interés público.

⁸ Fundación La Minga (Ver directorio)

VIDEOS COMUNITARIOS

El video comunitario se constituye en un medio de comunicación participativa por excelencia, dado que la gente al verse en la pantalla se siente reconocida y comprometida; esto contribuye a elevar su autoestima y a que se sienta "parte de" su comunidad y su territorio.

La realización del video comunitario no implica los costos de una producción profesional, puede hacerse con una cámara de formato aficionado; el objetivo de éste es recoger la memoria, registrar las actividades que se realicen con las comunidades y obtener imágenes que puedan ser utilizadas en la edición de videos con fines divulgativos y pedagógicos.

También se recomienda la utilización de los videoforos que son espacios de encuentro en los que se le presenta al auditorio un video, sobre el cual se realiza una discusión posterior, guiada por un moderador que conoce el tema. Estas experiencias se pueden grabar para ser transmitidas posteriormente en talleres o para llevar un registro de las actividades desarrolladas con la comunidad.

DISCUSIONES DE GRUPO

Es una de las técnicas más comunes, que facilitan la identificación de problemas, debate de probables soluciones y la evaluación de las acciones. De la misma forma se crea la situación propicia para que los participantes puedan expresar libremente sus opiniones con la ayuda del facilitador, quien debe velar porque exista una intervención equilibrada por parte de los asistentes.

Las discusiones periódicas contribuyen a mantener la comunicación entre quienes están separados por tiempo o espacio.

SEMINARIOS COMUNITARIOS

Son sesiones intensivas de estudio que pueden ser desarrolladas por los miembros de una comunidad con la participación de entidades públicas o instituciones privadas, universidades y ONG's.

SALIDAS DE CAMPO

Son espacios de comunicación creados mediante recorridos en los cuales un grupo convive y comparte experiencias durante uno o varios días, con un fin específico.

De acuerdo con el proyecto pueden ser organizadas para diagnosticar, a través de la percepción directa, la realidad que se propone transformar; reconocer problemas, riesgos, vulnerabilidades o potencialidades en el terri-

torio y conocer experiencias exitosas que puedan ser replicadas.

INSTRUMENTOS JURÍDICOS PARA VELAR POR LOS INTERESES PARTICULARES Y COLECTIVOS MEDIANTE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA⁹

Diciembre 10: día mundial de los derechos humanos

"Toda persona tiene libertad tanto de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, como de informar y recibir información".

Artículo 20 de la Constitución Nacional

La Constitución Nacional define las herramientas jurídicas con las que cuentan los ciudadanos para acceder ante el Estado a los derechos que ésta misma les otorga en su calidad de colombianos. La razón de ser del Estado es garantizar que estos derechos y deberes se cumplan para la sociedad civil, quien además de asumir sus responsabilidades, pueden exigirle a los representantes del Estado el cumplimiento honesto, eficiente y equitativo de sus obligaciones.

LA PROCURADURÍA Y LA DEFENSORÍA DEL PUEBLO

Una de las funciones de la Procuraduría es la

⁹ Latorre, Emilio. "Medio Ambiente y Municipio en Colombia". FESCOL. Bogotá: 1998.

de defender los intereses colectivos y en especial el ambiente y la vigilancia de la conducta oficial de quienes desempeñan funciones públicas. El Defensor del Pueblo puede ser una instancia importante para la protección del derecho a la vida, a un ambiente sano, etc.. El Art. 282. C.P. establece que este funcionario debe orientar e instruir a los habitantes del territorio nacional y a los colombianos en el exterior sobre la defensa de sus derechos ante las autoridades competentes o entidades de carácter privado.

EL DERECHO DE PETICIÓN

Es el derecho que toda persona tiene de hacer peticiones de interés general o específico ante las autoridades estatales o particulares que cumplen una función pública, para que les sean resueltas eficazmente.

Incluye tres aspectos complementarios:

El derecho a la información

Todos tenemos derecho a recibir información sobre las acciones de las autoridades, específicamente a obtener copia de sus documentos, las cuales no deben costar más que el valor normal de la fotocopia de los mismos; en caso de ser información restringida, el solicitante debe recibir en un plazo de diez días la respectiva explicación.

El derecho de petición en interés general y particular

Este mecanismo, además de servir para obtener información de las entidades estatales, se utiliza para que éstas resuelvan problemas particulares o para beneficio de la comunidad. Cualquier persona puede dirigirlo a las autori-

dades, verbalmente o por escrito; debe incluir el cargo, los nombres y apellidos tanto del funcionario como del solicitante, de quien debe incluirse además el número del documento de identidad y la dirección, el objeto de la petición, las razones en las que se apoya, la relación de los documentos que adjunta y la firma.

A esta petición se debe adjuntar una copia para que sea firmada por el funcionario. La respuesta a la petición no debe tardar más de quince días después de ser recibida.

El derecho a formular consultas

Las consultas formuladas a las autoridades, en relación con las materias a su cargo, deben tramitarse con economía, rapidez, eficacia e imparcialidad en un plazo no mayor a 30 días.

Los derechos de petición deben tener como requisito:

- Ciudad y fecha
- Nombre a quien se le dirige la petición
- Nombre completo de quién la hace
- Identificación
- Dirección
- Objeto que se solicita
- Razones en las que se apoya la petición
- Si se tiene apoderado, debe presentar el poder y dar sus datos
- Pruebas necesarias que dan lugar a su existencia
- Firma de quien hace la petición

Si no es posible resolver la solicitud en el tiempo determinado se debe informar al solicitante y fijarle una nueva fecha; si a los tres meses no se ha respondido se entiende como la aceptación de la petición.

Si la respuesta es positiva, la entidad deberá asumir la solución. Cuando es negativa se puede utilizar un recurso de reposición para revisar nuevamente la petición; si es negada nuevamente, se puede acudir a la apelación, que se presenta al tiempo con el recurso de reposición, para que el jefe de quien respondió revise la decisión de su subalterno y determine si hay cambio de la misma. Así mismo, si se niega el derecho a apelar se puede pedir que se admita mediante el recurso de queja.

LA ACCIÓN POPULAR

Es un mecanismo jurídico para proteger y defender derechos colectivos relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente y la libre competencia económica, entre otros. Se pone en funcionamiento a través de una demanda dirigida o interpuesta, según el caso, ante un juez del circuito o tribunal administrativo del domicilio del demandante —no se requiere apoderado—.

Cualquier grupo cuyos intereses o derechos sufran o puedan sufrir un daño o perjuicio, ocasionado por la acción u omisión de la administración pública o por particulares, puede utilizar este mecanismo, ya sea para que se prevenga un daño, se reparen o indemnicen los perjuicios ocasionados.

Para una acción popular es necesario:

- Indicar el derecho o interés colectivo amenazado
- Señalar qué motiva la petición
- Qué se pretende conseguir con ésta
- Decir, si se conoce, cuál es la autoridad pública o persona responsable de la amenaza
- Anexar las pruebas necesarias
- Dirección, nombre e identificación de quien promueve la acción popular

El juez debe pronunciarse sobre la admisión de la acción a los tres días hábiles; si hace falta algo en la demanda, se tienen tres días para completarla o arreglarla. Luego se avisa al demandante y al demandado, así como a la entidad responsable de velar por el derecho afectado.

El demandado tiene diez días para contestar; vencido este plazo, el juez cita a las partes y a las autoridades respectivas para establecer un pacto de cumplimiento sobre cómo se van a proteger los derechos colectivos.

El juez tiene cinco días para revisarlo y si lo aprueba, la sentencia debe salir en un diario de circulación nacional.

LA ACCIÓN DE CUMPLIMIENTO

Toda persona podrá acudir ante la autoridad judicial para hacer efectivo el cumplimiento de una ley o un acto administrativo. Cualquier persona puede acudir a un juez para que una entidad pública o un particular en ejercicio de sus funciones públicas lleve a cabo la tarea que

le hayan ordenado. Es el caso de la aplicación de sanciones por contaminación del agua y otras, cuando la entidad correspondiente no ha hecho efectiva la acción pertinente.

En esta acción, que se puede presentar en forma escrita o verbal, se debe:

- Indicar la entidad o funcionario público que incumplió su labor
- Incluir una prueba de que ya se había pedido el cumplimiento y de que éste no se hizo efectivo
- Enunciar las pruebas que se tengan
- Jurar no haber presentado otra solicitud sobre el mismo hecho a otra entidad

El juez tiene tres días para admitir la acción de cumplimiento y notificar al demandado quien tiene un plazo de tres días para llevar las pruebas o solicitarlas. Después de admitir la solicitud hay un plazo de 20 días para tomar la decisión final.

Si hay un desarrollo normal, el que incumplió tiene un plazo de 10 días hábiles a partir de la fecha del fallo para el cumplimiento de la norma.

LA REUNIÓN Y LA MANIFESTACIÓN

Toda persona tiene derecho a reunirse y manifestarse pacíficamente, y esta facultad del pueblo puede ser ejercida en la defensa por un ambiente sano.

LIBRE ASOCIACIÓN

El Artículo 38 de la Constitución Nacional establece la libertad de asociación y, en especial

en lo relacionado con el medio ambiente, a través de la organización de asociaciones de usuarios, de manera que se concentren esfuerzos y se conviertan en interlocutores del Estado y de los intereses particulares.

LA INICIATIVA POPULAR

Este instrumento da la posibilidad a un ciudadano, organización cívica, sindical, gremial, indígena o comunal, de presentar proyectos de acto legislativo o de Ley ante el Congreso de la República, de Ordenanza ante la Asamblea Departamental, de Acuerdo ante el Consejo Municipal y de Resolución ante la Junta Administradora Local, para que sean debatidos, aprobados, modificados o negados.

EL REFERENDO

Es un mecanismo que puede usar un grupo de personas que superen el 10% del censo electoral, para someter a consideración del pueblo la aprobación de un proyecto de Ley, de Ordenanza, de Acuerdo o de Resolución de iniciativa popular que haya sido negado por una corporación pública.

LA CONSULTA POPULAR

Es comúnmente utilizada por el Presidente, Gobernador o Alcalde, para pedirle al pueblo su opinión respecto a un hecho de trascendencia nacional, departamental o municipal, según sea el caso.

EL CABILDO ABIERTO

Es un mecanismo donde el pueblo puede participar en las reuniones del Consejo Municipal

y de esta forma expresar sus ideas. Un número mayor de cinco por mil del censo electoral del municipio, puede presentar solicitud al Consejo para la realización de un Cabildo Abierto con quince días de anticipación. Igualmente es utilizada para debatir temas importantes de toda índole para el municipio o según sea el caso.

LA ACCIÓN DE TUTELA

Es un mecanismo para proteger derechos fundamentales -personales o individuales- cuando resulten amenazados o afectados por la acción o la omisión de cualquier autoridad pública o persona privada. La tutela puede entablarse contra cualquier autoridad pública, contra particulares encargados de prestar un servicio público o atender una demanda colectiva, podrá establecerse en cualquier momento y lugar, siempre y cuando no exista otra vía jurídica para proteger el derecho vulnerado. Las tutelas en materia ambiental son más eficaces, más ágiles y no provocan largos trámites que impidan la realización de acciones inmediatas –siempre y cuando se afecte el derecho a la vida, de no ser así, el mecanismo legal es la acción popular–.

- La Acción de tutela se puede solicitar verbalmente, por escrito, telegrama o cualquier otro medio y no se requiere abogado
- El juez tiene diez días hábiles para fallar
- Si no se está de acuerdo con el fallo se puede pedir su revisión a los tres días siguientes de la notificación
- Fallará el juez en primera instancia y podrá impugnarse su decisión que será revisada por la Corte Constitucional.

LOS INSTRUMENTOS DE LA LEY 99 DE 1993

Las funciones y la estructura del Ministerio del Medio Ambiente contemplan elementos que buscan favorecer la participación ciudadana en la definición y en la ejecución de las políticas ambientales. Todas las entidades deben contar con mecanismos de participación ciudadana en sus planes de ordenamiento territorial y manejo del medio ambiente en general. Para ello se han establecido diferentes formas o espacios donde la gente puede aportar y expresar sus opiniones. Algunas de estas son:

Las organizaciones comunitarias y no gubernamentales en el Sistema Nacional Ambiental, la Subdirección de Participación Ciudadana y de Relaciones con la Comunidad dentro de la Dirección General de Planeación y Ordenamiento Ambiental del Territorio. Igualmente las Corporaciones Autónomas Regionales tienen la función de hacer partícipes al mayor número de personas en la promoción de programas de protección ambiental, de desarrollo sosten-

Se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Entablar la tutela ante el juez del lugar donde ocurrió la violación o amenaza que la motivó
- Expresar en la solicitud la acción u omisión que la motiva, el nombre de la autoridad competente objeto de la amenaza y demás circunstancias que se consideren importantes

nible y de manejo adecuado de los recursos naturales.

Por otro lado, cualquier persona natural o jurídica, pública o privada podrá intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas en el trámite de licencias ambientales, que afecten o puedan afectar el medio ambiente. También puede celebrarse una audiencia pública durante la ejecución de una obra que haya requerido la licencia ambiental, cuando fuera manifiesta la violación de los requisitos exigidos para el otorgamiento de la misma.

COMPETENCIAS DEL DEPARTAMENTO Y DEL MUNICIPIO EN EL MANEJO AMBIENTAL

Corresponde a las Asambleas Departamentales expedir las disposiciones relacionadas con el ambiente (Constitución Nacional, Artículo 300).

Corresponde a los Concejos Municipales dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico del municipio. (Constitución Nacional, Artículo 313).

"La ejecución de la política ambiental descrita en esta ley será obligación del Gobierno Nacional, quien podrá delegar tal función en los gobiernos seccionales o en las entidades especializadas" (Código de Recursos Naturales, Artículo 6).

La idea en general es trabajar con los distintos interlocutores para intervenir en los asuntos

ambientales, de tal forma que los procesos llevados a cabo cuenten con una mayoría de representaciones y así poder encontrar mejores respuestas a la problemática ambiental en una región.

El Estado por lo tanto no debe ser el único interlocutor, pero si el más comprometido en la motivación de la participación ciudadana para lograr una planificación colectiva acorde con la realidad actual, con miras siempre a un incremento de la misma.

APUNTES PARA MEJORAR LA ECONOMÍA CAMPESINA

En Colombia existen mecanismos que se pueden emplear para mejorar la economía campesina la cual de acuerdo con Mario Valderrama y Héctor Mondragón¹⁰, se caracteriza por una gran fuerza de trabajo familiar, razón por la cual el uso de la tierra es intensivo pero con poco capital; la producción agropecuaria de la parcela está orientada fundamentalmente a la subsistencia, el ingreso familiar es bajo y está formado casi siempre por varios productos agropecuarios, por productos no agrícolas (artesanías) y por salarios obtenidos fuera de la parcela (actividades agropecuarias o no agropecuarias).

El campesino tiene como objetivo la ganancia, sin embargo, no abandona la producción sino cuando ésta no suministra el nivel mínimo de subsistencia para su familia, pues su objetivo es mantener el ingreso familiar aunque por períodos no produzca ganancia. El campesino bus-

¹⁰ Valderrama, Mario; Mondragón, Héctor. Misión Rural Volumen II

ca mantener un nivel de ingresos medio que le genera la subsistencia mínima y una ganancia media. Si el precio cae el campesino aumenta la producción para mantener su nivel de ingresos por encima del mínimo, al contrario del agricultor comercial que reducirá la producción pues su objetivo es optimizar su ganancia.

EFICIENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA ECONOMÍA CAMPESINA

- La productividad marginal de los campesinos es igual o similar a la de los productores comerciales (los campesinos son eficientes abastecedores de alimentos)¹¹.
- La baja disponibilidad de capital y su necesidad de reducir el riesgo son limitantes para la adopción de tecnologías.
- No hay acceso a la tecnología disponible ni tecnologías apropiadas.
- La organización es una de las formas de obtener economías de escala y de adoptar tecnologías.
- La única manera de retomar los excedentes a los campesinos en general y en especial a las campesinas, es mediante las transferencias realizadas por medio del Estado o de servicios prestados por particulares tales como las empresas que se benefician de la producción campesina; programas del Estado, de las empresas procesadoras o de entidades parafiscales como la Federación de Cafeteros.

Teniendo en cuenta este análisis y como respuesta a la situación que afronta actualmente

el país; el sector de la economía social se proyecta como una alternativa viable para el desarrollo económico y social del país integrando el sector privado y público con el apoyo de entidades orientadas a respaldar el desarrollo. Se ha buscado ampliar los espacios económicos, sociales y políticos para limitar la concentración del poder y contribuir a la democratización integral de Colombia. El Ministerio de Trabajo y el SENA han estado presentes en el proceso para el desarrollo del sector a través del estímulo a las unidades productivas asociativas, las asociaciones de productores y las Empresas Asociativas de Trabajo, las cuales fueron reguladas a través de la Ley 10 de 1991.

Ofreciendo apoyo y estímulo a estas organizaciones se busca que ellas se encuentren en capacidad de:

- Competir comercialmente con empresas modernas
- Construir frentes económicos sólidos de propiedad comunitaria
- Promover el crecimiento y la acumulación para consolidar la estructura productiva nacional
- Liderar procesos de democratización económica
- Contribuir significativamente al Producto Interno Bruto –PIB- mediante la generación del valor agregado y riqueza en general
- Participar en la generación de empleo

La empresa asociativa de trabajo se diferencia de otras formas asociativas, pues la distribución

¹¹ Valderrama M. y A. Carrasco, encontraron que tienen capacidad para aumentar en 10-15% la producción.

de las utilidades es proporcional a la participación de los asociados en el crecimiento de la empresa, siendo el principal aporte del asociado su fuerza de trabajo. Así mismo no existen relaciones laborales entre ellos y la empresa; es por ello que con esta figura se supera el carácter de apropiación y exclusión de algunos miembros cuando no se identifica clara e indistintamente su participación en el desarrollo productivo empresarial.

Las utilidades se distribuyen en proporción al trabajo, aportes adicionales, en dinero, en experiencia con base en la participación efectiva de cada asociado en la elaboración, transformación de los productos y la prestación de los servicios de la empresa.

Los aportes de los asociados se pueden dividir en dos grupos: El primero son los aportes de trabajo que implican las labores definidas y las adicionales que se refieren a la destreza particular que posea algún socio, y el segundo son los aportes económicos que pueden ser en dinero o en activos inmuebles, en cuyo caso se transfiere el dominio y la propiedad de éstos, por lo cual se debe registrar en el folio de matrícula inmobiliaria en la Oficina de Instrumentos Públicos.

La empresa asociativa de trabajo obtiene su reconocimiento ante la Cámara de Comercio y ante el Ministerio de Trabajo, frente a los cuales debe realizar las siguientes actividades:

Ante la Cámara de Comercio

- Adquisición y diligenciamiento del formulario de inscripción y matrícula en el registro mercantil
- Elaboración colectiva del acta de constitución y estatutos (hay modelos de éstos en el Ministerio de Trabajo)
- Presentación de los anteriores documentos en la dependencia indicada por la respectiva Cámara de Comercio
- Cancelación de los derechos de matrícula e inscripción correspondientes
- Solicitud del certificado de existencia legal, representación y reconocimiento de personería jurídica en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.

Ante el Ministerio de Trabajo

- Dentro de los 15 días posteriores a la expedición del certificado, el director ejecutivo de la empresa asociativa de trabajo deberá solicitar por escrito a la división de trabajo de la dirección regional del Ministerio, más cercana, el registro de la personería jurídica, adjuntando el certificado original, copias autenticadas del acta de constitución y de los estatutos de la empresa.
- Esta dependencia ordenará el registro, en un término de diez días hábiles, si la empresa asociativa se ajusta a la ley.
- Esta decisión se expresará mediante una resolución que cumplirá lo dispuesto por el Código Contencioso Administrativo. Allí mismo se ordenará el depósito de los estatutos y demás documentos de la empresa en registro que para estas formas asociativas lleva el Ministerio de Trabajo en cada dependencia regional.

Las empresas asociativas de trabajo están exentas del impuesto de renta siempre que estén dentro del marco legal. Sin embargo están

obligadas a declarar renta y patrimonio, deduciendo los porcentajes que se exigen, así como los ingresos y patrimonio en los periodos gravables, no obstante estar exentas de dichos impuestos.

Estas empresas son responsables del IVA por la venta de bienes o la compra de éstos; así como la prestación de servicios que no sean excluidos de este impuesto.

Para obtener el NIT –Número de Identificación Tributaria– las empresas deben diligenciar el formato que se adquiere en las divisiones de recaudación de la Administración de Impuestos y Aduanas Nacionales. Con él se deben adjuntar los certificados de existencia de la Cámara de Comercio y el del Ministerio de Trabajo.

REQUISITOS

Las empresas asociativas de trabajo podrán dedicarse a la producción, comercialización y distribución de bienes básicos de consumo familiar o a la prestación de servicios en forma individual o conjunta con el mismo fin.

Con fines productivos, la empresa debe contar con un máximo de diez asociados y para la prestación de servicios puede ser de veinte; en ambos casos el mínimo es de tres personas.

En las empresas asociativas de trabajo no pueden ser vinculados asociados de manera temporal u ocasional.

La duración de estas empresas debe ser limitada en el tiempo y determinada por la junta de asociados; se deben conocer las causales de disolución contempladas en el Artículo 218 del Código de Comercio.

Deben conocer el marco legal de las empresas asociativas de trabajo –Ley 10 y Decreto 1100– y entender las limitaciones que tienen éstas, así como tener una idea clara y precisa del objeto social que pretenden desarrollar.

En caso de dudas, conviene consultar a los funcionarios orientadores del SENA y del Ministerio del Trabajo –División de Trabajo Asociativo e Informal– en las respectivas regionales, antes de acudir a las Cámaras de Comercio.

Es pertinente conocer los diferentes programas y proyectos que tiene el SENA dentro de su labor como capacitadora, asesora y promotora de asistencia técnica para apoyar la constitución, desarrollo y consolidación de las empresas asociativas de trabajo tales como PECEAS –Promoción, Establecimiento y Consolidación de Empresas Asociativas–, FACE –Formación y Asesoría para Creadores de Empresas, DEP –Desarrollo Empresarial Participativo–, MATCOM –Materiales y Técnicas para Capacitación en Gestión de Cooperativas– y FAD – Formación Abierta y a Distancia–.

El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario es una de las entidades que prestan apoyo financiero a las empresas asociativas de trabajo que se constituyen. Sin embargo, se recomienda solicitar información tanto en el SENA como en el Ministerio de Trabajo, sobre otras entidades que también ofrecen financiación a las empresas asociativas.

ANEXO

REFORESTACIÓN

Octubre 12: día del árbol



Dentro de la gran diversidad de especies forestales que posee Cundinamarca, existen algunas que presentan características específicas como: las medicinales, ornamentales, protectoras del suelo y del agua, las que sirven como alimento para animales y para el hombre, las maderables, entre otras. Paulatinamente el uso de los terrenos para agricultura y ganadería ha ido desplazando un poco estas especies útiles para el equilibrio del ecosistema.

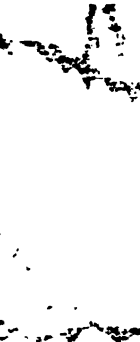


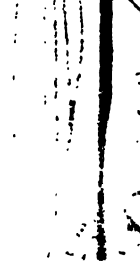
La reforestación se propone como una alternativa para la conservación y manejo adecuado de recursos de acuerdo con los diferentes usos de cada una.

La siguiente es una lista de especies forestales recomendadas por la CAR¹ para la reforestación del departamento; van acompañadas de sus usos principales y algunas de sus características recopiladas en el libro "El manto de la Tierra" de la CAR, la GTZ y KFW. Algunas tienen una información adicional tomada del trabajo realizado por el ingeniero forestal Enrique Trujillo publicado en la revista divulgativa del Proyecto SIG-PAFC número 14 y complementada en la parte de uso medicinal con la investigación del médico Germán Zuluaga en su libro «Plantas para el Cuidado de la Salud»; esta información será útil para quienes quieran promover o realizar su siembra.

Para la consecución de las semillas, remítase al directorio.

¹ Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales Idea y la Corporación Regional de Cundinamarca CAR. Agentes de cambio ambiental. El inspector y la inspectora de honorarios. Santa Fe de Bogotá. Octubre de 1996.

Nombre común	Nombre científico	Características y requerimientos	Propagación	Usos
Aceituno, rajatebién	<i>Vitex cymosa</i>	<p>Árbol de 20 mt. de altura aprox. Tronco grueso, de corteza rugosa; la ramificación empieza a los 5 mt.; el follaje es verde claro y la copa tiene forma ovalada.</p> <p>Flores color lila y frutos negros y redondos, con una sola semilla. Pierde su follaje entre agosto y octubre. Exige suelos profundos.</p>	<p>Los frutos se recogen cuando se toman negros, se parten y se dejan secar al sol por tres días; las semillas se dejan en agua 48 horas y se siembran en semilleros a 1 cm. de profundidad, a cuatro entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Cuando alcanza los 20 cm. se puede transplantar.</p>	<p>Especie mielífera de frutos comestibles por el hombre y la avifauna. Su madera es empleada para vigas de construcción, postes de cerca y como leña. Proporciona buena sombra para cafetales.</p>
Arrayán, guayaba de castilla	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	<p>Es de clima frío; mide 4 mt. de altura aprox.. Tronco curvo; su ramificación empieza a 1 mt.. Copa aparasolada, de follaje denso color verde oscuro brillante. Flores blancas y frutos ovalados, rojizos, tienen una sola semilla y son parecidos a la guayaba.</p>	<p>Se extraen las semillas de los frutos cuando estos se toman rojos y luego se siembran en semillero a 1 cm. de profundidad, a 2 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm., hasta que lleguen a los 20cm..</p>	<p>Protección del agua y alimento para la avifauna. Es medicinal pues sus hojas son antiinflamatorias y con ellas se hacen enjuagues para aliviar el dolor de muela. Su corteza preparada en cocimiento sirve para combatir problemas de diabetes y colesterol.</p>
Borrachero rojo, floripondio encarnado, campanilla	<i>Brugmansia sanguinea</i>	<p>Árbol de 6 mt. de altura aprox.. Copa aparasolada de color verde oscuro; la ramificación empieza a los 2 mt.. Flores amarillas y rojas agrupadas, y frutos verdes, en forma de cápsula ovalada y con muchas semillas.</p>	<p>Los frutos se dejan secar al sol y luego se extraen las semillas que se deben dejar en agua tres días, al cabo de los cuales se siembran en un semillero a 1 cm. de profundidad, a 3 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm., hasta que alcanza los 20 cm..</p>	<p>Del extracto de este árbol se obtiene la materia prima de medicamentos antiespasmódicos. Dos de sus componentes: la antropina y la escopolamina son muy útiles en la elaboración de anestésicos generales.</p>
Cajeto, garay, uruapo	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	<p>Mide aprox. 10 mt. de altura; su tronco tiene corteza escamosa y la ramificación empieza a los 2 mt.. Tiene copa redondeada de color verde pardusco; hojas con vellos carmelitos. Flores blancas y frutos rojos y redondos con dos semillas. Soporta suelos arcillosos y sequía.</p>	<p>Las semillas se dejan en agua 24 horas y luego se siembran en semilleros a 2 cm. de profundidad, a 2 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplanta cuando llega a los 20 cm..</p>	<p>Es una especie mielífera, y sus frutos son comestibles para la avifauna. Su madera se usa para cabos de herramientas, postes de cerca y como leña.</p>

 <p>Cañabrava, caña (de castilla, de chipre), carrizo, lata</p>	<p><i>Arundo donax</i></p>	<p>Caña de tierra caliente, de 8 mt. de altura aprox.; sus tallos son huecos de color amarillo verdoso, con nudos pronunciados; follaje verde blanuzco. Flores color crema en espiga.</p> <p>Soporta sequía y suelos pobres y arcillosos.</p>	<p>Se cortan pedazos de caña de 50cm. y se siembran horizontalmente en el sitio definitivo dejando los nudos descubiertos.</p>	<p>Los retoños son alimento humano. Es usada para corrales, canastas y revestimiento de paredes. La raíz es diurética y sirve para disolver los coágulos de la sangre; en baños evita la caída del cabello. Se usa para proteger las aguas y el control de erosión.</p>
 <p>Caucho del Tequendama</p>	<p><i>Ficus tequendamae</i></p>	<p>Tiene 20 mt. de altura aprox; su ramificación empieza a los 3 mt.. Follaje verde oscuro y forma una copa aparasolada; sus hojas son rugosas con envés veloso, las flores y frutos están dentro de un mismo receptáculo redondo de color verde claro con muchas semillas. Requiere buenos suelos.</p>	<p>Las semillas se siembran en un semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Luego se cubren con una delgada capa de paja y se riegan. Se transplantan cuando llegan a 20 cm..</p>	<p>Esta especie protege taludes y lechos de agua. Su corteza proporciona una sustancia lechosa y pegajosa y usualmente aloja a otras plantas que crecen en sus ramas como orquídeas y musgo.</p>
 <p>Cedrillo Chilca</p>	<p><i>Phyllanthus salviaefolius</i></p>	<p>Árbol de 8 mt. de altura aprox.; su tronco es de corteza lisa y su ramificación empieza a los 3 mt.. Copa redondeada y ligero follaje verde oscuro. Flores rojizas y frutos con varias semillas que están en cápsulas rojas parecidas a las cerezas.</p> <p>Requiere buenos suelos.</p>	<p>Los frutos se recogen durante los últimos meses del año, se dejan al sol dos días y se extraen las semillas que, después de estar 24 horas en el agua, se siembran en semillero a 1 cm. de profundidad, a 2 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se cubren con una delgada capa de paja y se riegan. Se transplantan cuando llegan a 20 cm..</p>	<p>Su principal beneficio es que sirve como alimento para la avifauna.</p>
 <p>Chilta</p>	<p><i>Baccharis latifolia</i></p>	<p>Arbusto originario de las cordilleras colombianas, que alcanza 4 mt. aprox. de altura. Abundante ramificación que empieza desde el suelo, crece en todos los climas, (entre 2000 y 3.300 m.s.n.m.), por eso se encuentra en</p>	<p>Se propaga por semilla. Se deben coleccionar los frutos cuando las flores se toman carmelitas; se ponen a secar al sol, protegiéndolas del viento; se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí, dejando 10</p>	<p>Se usa en el control de erosión y como medicina contra el reumatismo, la bronquitis, las afecciones hepáticas, y tiene la propiedad de bajar el nivel de azúcar en la san-</p>

		los bosques andinos y tropicales. Soporta sequía y suelos pobres.	cm. entre cada línea; se cubren con una capa muy delgada de paja y se remojan dos veces diarias. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cm..	gre. Sus hojas tienen un sabor similar al del mango biche. Consumirla en cantidad puede ser peligroso pues es tóxica.
Chite, escobo, guardarrocío	<i>Hypericum juniperinum</i>	Arbusto de 1 mt. de altura aprox.. La ramificación empieza desde el suelo; su copa es ovalada y su follaje verde oscuro. Tiene hojas agrupadas densamente al final de las ramas, como espinas verdes; flores amarillas y frutos en cápsulas rojizas con varias semillas. Abunda en tierra fría y soporta suelos ácidos.	Se transplantan las plantas jóvenes, por regeneración natural, al sitio definitivo proporcionándole bastante riego.	Es alimento de la avifauna, y su follaje resulta tóxico para el ganado.
Chusque	<i>Chusquea scandens</i>	Caña de 3 mt. de altura aprox. que nace entre los 2.000 y 3.200 m.s.n.m.. Tiene tallos trepadores con nudos pronunciados y hojas vellosas en forma de cinta; flores agrupadas en espigas verdosas y frutos como cápsulas alargadas de color crema que tienen una semilla. Soporta suelos ácidos y exige bastante humedad.	Se cortan pedazos de caña de 50 cm. y se siembran horizontalmente en el sitio definitivo dejando los nudos descubiertos.	Conserva el agua y protege los suelos de la erosión. Lo usan para la fabricación de cestos y otros objetos.
Dividivi de tierra fría, guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Árbol de 8 mt. de altura aprox.; se desarrolla entre 1.700 a 2.500 m.s.n.m.. Su rango óptimo de lluvias es de 700 a 1.500 mm.; su tronco y ramas tienen espinas y la ramificación empieza a 1 mt.. Ligeramente follaje verde claro y copa redondeada; flores agrupadas y rosadas amarillentas, y frutos como vainas	Para su propagación los frutos se dejan al sol dos días y luego se extraen las semillas, que después de estar en el agua por 24 horas, se siembran en semilleros a 1 cm. de profundidad a 3 cm. entre sí en líneas separadas 10 cm..	Es fijadora de nitrógeno, y se usa para el control de la erosión. De ella se obtienen taninos para curtir las pieles, y colorantes utilizados como tintas. Es astringente; su fruto en infusión se emplea para tratar la amigdalitis crónica. Se recomienda con ella hacer cercas

		<p>rojizas aplanadas con dos y cuatro semillas.</p> <p>Soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Se desarrolla sobre suelos degradados y secos.</p>		<p>vivas pues sus ramas son un excelente combustible y es maderable como postes y varas.</p>
<p>Doradilla, siete cueros (rojo)</p>	<p><i>Tibouchina grossa</i></p>	<p>Arbusto de tierra fría (2300 y 3300 m.s.n.m.) mide 3 mt. de altura aprox.. Abundante ramificación que empieza desde el suelo; copa redondeada. Hojas ásperas y vellosas; flores rojas y frutos como cápsulas ovaladas de color carmelita con varias semillas.</p>	<p>Se recogen los frutos cuando se toman carmelitos, se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea; se cubren con una capa muy delgada de paja y se riegan. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cms..</p>	<p>Es una especie ornamental por su floración llamativa.</p>
<p>Duraznillo, velitas, Achirlobirlo</p>	<p><i>Abatia parviflora</i></p>	<p>Árbol de 20 mt. de altura aprox.. La ramificación empieza a 1 mt.; follaje verde brillante y copa ovalada. Hojas de borde aserrado y flores amarillas agrupadas como velas. Frutos como cápsulas carmelitas redondas con múltiples semillas. Se da entre los 2.200 y 3.000 m.s.n.m y exige buenos suelos.</p>	<p>Se recogen los frutos cuando se toman carmelitos, se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea; se cubren con una capa muy delgada de paja y se riegan cuidadosamente. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cms..</p>	<p>Su madera se emplea para carpintería, sirve como cerca viva y protege las riberas.</p>
<p>Encenillo</p>	<p><i>Weinmannia tomentosa</i></p>	<p>Árbol de follaje abundante y ligero de color verde blancuzco, mide 10 mt. de altura aprox. y se da entre los 2.400 y 3.500 m.s.n.m.; tronco de corteza lisa y copa aparasolada. Hojas con vellosidad blanca; flores color crema y frutos café oscuro en cápsula ovalada con varias semillas. Necesitan sombra durante el primer año de vida y exigen buenos suelos, pero poco profundos.</p>	<p>Los frutos se dejan secar y luego se desmenuzan y se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea; después se cubren con una capa muy delgada de paja y se riegan. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cms..</p>	<p>Es una especie usada para la protección de aguas y riberas; la bebida del cocimiento de sus hojas y corteza sirve para aliviar la fiebre al ganado. Es maderable y su corteza es rica en taninos empleados en las curtiembres.</p>



Frailejón

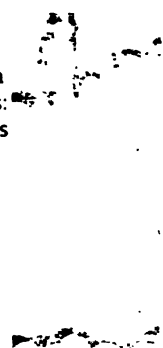
Espeletia grandiflora

Planta de 2 mt. de altura aprox.. Hojas alternas que salen de un mismo tallo, y están cubiertas por una vello- sidad blancuzca. Flores amarillas y frutos como cápsulas carmelitas con una semilla reunidos en formación redonda y aplanada. Se da en clima de páramo (2.900 y 4.000 m.s.n.m.).

Soporta heladas y sue- los ácidos y encharcados.

Se transplantan plantas jóvenes, por regenera- ción natural, al sitio definitivo, propor- cionándole bastante riego.

Es eficaz antirreu- mático y antibron- quítico, se prepara en distintas formas: baños, cocimientos y tinturas. Se em- plea para tratar el asma.



Guacharaco mestizo

Cupania cinerea

Árbol de 20 mt. de altura aprox.. Tronco de corteza lisa y blan- cuzca; la ramificación empieza a los 6 mt.; follaje verde claro, redondeada; hojas de borde aserrado y espi- nazo central abultado. Flores color crema y frutos carmelita en cápsula redonda con dos y tres semillas. Se da entre los 700 y 1.700 m.s.n.m..

Soportan suelos po- bres, arcillosos y encharcados.

Se secan al sol las se- millas y se dejan en agua 24 horas; luego se siembran en el se- millero a 1cm. de profundidad, a 3 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cms..

La madera es utilizada para ca- bos de herramien- tas y como leña por su poder caló- rico y baja emisión de humo; su fruto es alimento para avifauna.



Gualanday, flormorado

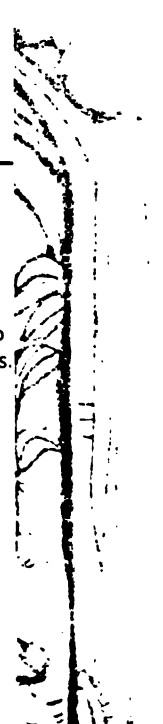
Jacaranda caucana

Árbol de 15 mt. de altura aprox.. Se da de 0 a 1.500 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 21°C. Tronco de corte- za escamosa y la ramifi- cación empieza a 5 mt., follaje ligero verde claro; flores agrupadas moradas y frutos car- melitas en cápsula plana con varias semillas.

Requiere suelos profun- dos, arcillosos o franco arcillosos de buen dre- naje, aunque tolera si- tios húmedos, tempo- ralmente inundados y suelos pobres.

Se recogen los frutos cuando se toman carmelitos, se secan al sol y se extraen las semillas que se siembran en semillero a 2 cm. de profundidad, a 3 cm. entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea.

Es una especie ornamental em- pleada en medici- na, pues sus hojas son usadas para contrarrestar todo tipo de infecciones. Se recomienda su uso para cercas vivas, el control de la erosión y para la conserva- ción de suelos.



Guadua

Bambusa guadua

Caña de 20 mt. de altura aprox., se da entre los 900 a 1.600 m.s.n.m., y en temperaturas de 16°C a 36°C. Tallo brillante y hueco, con nudos pronunciados y brotes a manera de agujas. Follaje ligero verde claro; flores en espiga color crema y frutos en cápsula ovalada, con una semilla y del mismo color. Se da en suelos franco o francoarenosos, fértiles, sueltos, aluviales, derivados de cenizas volcánicas, ricos en materia orgánica, irrigados por fuentes naturales de agua, con buen drenaje, húmedos, pero no inundables.

Se puede hacer por chusquines (brotes que salen del rizoma como retoños) o por riendas con las ramas laterales que salen de las yemas del tallo, ramas de la parte baja.

Protege los suelos y el agua, y su uso es muy variado: Es empleada para hacer todo tipo de estructuras para construcción, muebles, artesanías, utensilios. También es usada para actividades agrícolas y ganaderas, cercas, andamios, acueductos, instrumentos musicales, artículos domésticos, entre otros.

Higuerón,
amarillo,
higuerillo

Oreopanax bogotense

Árbol de 15 mt. de altura; la ramificación empieza a los 3 mt.; copa ovalada y follaje verde con manchas carmelitas. Flores blancas y frutos como bayas moradas parecidas a las piñas, con varias semillas.

Se desarrolla en altitudes entre 2.300 y 3.000 m.s.n.m..

Se reproduce por semilla.

Sus frutos son alimento de la avifauna y su madera es empleada en carpintería; además protege las riberas.

Laurel
(hojipequeño)

Myrica parvifolia




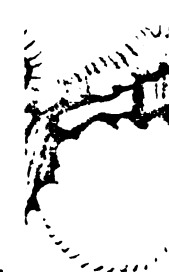


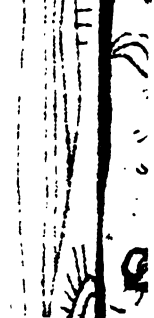

Árbol de 4 mt. de altura aprox.. Tronco de corteza granulosa; la ramificación empieza a 1 mt.. Follaje ligero verde amarillento; copa redondeada; flores blanco rojizas agrupadas en forma de vela y frutos redondos y negros con una sola semilla.

Se da en altitudes de 2.200 y 3.000 m.s.n.m..

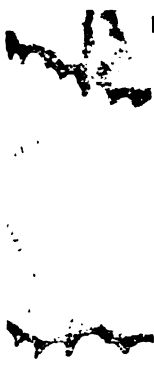
Se recogen los frutos cuando se toman negros y se colocan entre agua hirviendo; se retiran del calor y se dejan 24 horas; las semillas se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 2 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden aprox. 20 cms.; soporta sequía y suelos arcillosos y arenosos.

Especie mielífera que da alimento para la avifauna, y es empleada en el control de erosión y la recuperación de suelos.

Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	Árbol de 5 mt. de altura aprox.. La ramificación empieza a 1 mt.. Follaje verde y copa redondeada; flores rojizas agrupadas y frutos redondos color café, de consistencia granulosa y cerosa con una sola semilla. Se da entre los 2.000 y 2.800 m.s.n.m.; soporta sequía y suelos pobres.	Se recogen los frutos cuando se toman oscuros se secan al sol; se extraen las semillas que se colocan en un recipiente con agua hirviendo; se retiran del calor y se dejan 24 horas; luego se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 3 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cms. aprox..	Los frutos son alimento para la avifauna y de ellos se extrae una cera usada para la producción de betún y barniz. Sirve para la protección de aguas y riberas, y el control de la erosión.
Mano de oso, pata de gallina	<i>Oreopanax floribundum</i>	Árbol de 10 mt. de altura aprox.. Tronco de corteza lisa; la ramificación empieza a los 2 mt.. Copa redondeada. Flores color crema y frutos como bayas amarillas con cuatro y cinco semillas. Se da entre los 2.000 y 2.900 m.s.n.m.. Exigen buenos suelos.	Se parten los frutos maduros, dejándolos al sol por 12 horas y luego se sacan las semillas que luego se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 2 mm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se cubren con una capa de paja y se riegan. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cms. aproximadamente.	La madera es utilizada para cabos de herramientas y como leña por su poder calórico y baja emisión de humo; su fruto es alimento para avifauna. Su madera se emplea en carpintería; y se usa para proteger las aguas y riberas.
Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Árbol de 6 mt. de altura aprox.. La ramificación empieza desde el suelo; copa irregular y follaje verde brillante. Hojas verde amarillentas; flores crema agrupadas y frutos como bayas redondas rojizas con cuatro y cinco semillas. Se da entre los 2.600 a 3.200 m.s.n.m.. Soporta sequías y suelos pobres y ácidos.	Se recogen los frutos cuando estén negruzcos y las semillas se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 1 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.	Sus frutos son consumidos por el hombre, la fauna silvestre y la avifauna; además son astringentes, dulces, y sirven para controlar el azúcar en la sangre y la hipoglicemia. Esta especie protege también las riberas.
Mora (silvestre) Zaramora	<i>Rubus floribundus</i>	Arbusto espinoso de 1.5 mt. de altura aprox., se da en tierras frías (2.300 y 3.000 m.s.n.m.). Abundante ramificación rastrera que empieza desde el suelo; hojas ásperas, de	Los frutos se parten y se secan al sol; luego se extraen las semillas las cuales se siembran en el semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí y en líneas separadas 10	Sus frutos son consumidos por el hombre, la fauna silvestre y la avifauna. Se emplea como cerca protectora pues posee muchas

		<p>borde serrado y puntas agudas. Flores rosadas agrupadas y frutos redondos, carnosos y rojizos con múltiples semillas. Soporta suelos arcillosos.</p>	<p>cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cms. aproximadamente.</p>	<p>espinas. Es medicinal pues sus frutos son laxantes suaves, expectorantes y antiinflamatorios. Las hojas son antisépticas y contrarrestan las inflamaciones.</p>	
<p>Pino de pacho, romerón, de montaña, colombiano</p> 	<p><i>Decussocarpus rospigliossi</i></p>	<p>Árbol de 30 mt. de altura aprox., se da entre los 1.700 y 2.900 m.s.n.m.. Tronco de corteza escamosa; la ramificación empieza a los 3 mt.. Follaje verde claro y copa ovalada; hojas comprimidas a lo largo de la rama. Flores color crema y frutos ovalados, verdes y con una sola semilla.</p> <p>Requiere sombra los primeros dos años y exige buenos suelos.</p>	<p>Los frutos se recogen entre marzo y agosto; las semillas se secan al sol durante dos días y se dejan en agua 24 horas; luego las semillas se siembran en el semillero a 3 cm. de profundidad, a 6 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cms. aproximadamente.</p>	<p>Es una especie maderable para carpintería y construcción. Es útil en el control de erosión, la conservación de suelos y la estabilización de taludes.</p>	
<p>Palma boba, helecho arborescente</p> 	<p><i>Trichipteris frigida</i></p>	<p>Planta con porte de palma se da entre los 2.300 y 3.000 m.s.n.m., mide 6 mt. de altura aprox.. Follaje ligero, verde claro agrupado al final del tronco en forma radial. Soporta suelos húmedos.</p>	<p>Se transplantan raíz y retoños en el sitio definitivo proporcionándoles sombra y abundante riego.</p>	<p>Es utilizada en la protección de riberas; su tronco se emplea como viga de construcción y su raíz se usa en artesanía.</p>	
<p>Papayuela, tapaculo, papayo</p> 	<p><i>Carica pubescens</i></p>	<p>Arbusto de 4 mt. de altura aprox., se da entre los 1.900 y 2.900 m.s.n.m., tiene varios troncos carnosos. La ramificación empieza desde el suelo. Copa ovalada; hojas palmadas y agrupadas en manojos al final de las ramas. Flores masculinas y femeninas color crema y en árboles separados. Fruto como baya ovalada comesti-</p>	<p>Las semillas se secan al sol durante tres días luego se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 2 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.</p>	<p>Esta especie tiene frutos perfumados y comestibles. Además de esto es alimento de la avifauna y sirve en la cocina como ablandador de carne. Su fruto cocido es un laxante suave y excelente expectorante; sus hojas tienen una excelente</p>	

		ble, amarilla al madurar y con múltiples semillas. Cuando se corta o se desprende alguna de sus partes sale una sustancia lechosa.		acción antiinflamatoria externa aplicadas en baños o cataplasmas calientes.
Pedroher-nández, chiraco, caspi, caracho	<i>Toxicodendron striata</i>	Árbol de 15 mt. de altura aprox.. Tronco de corteza lisa; la ramificación empieza a los 3 mt.. Copa ovalada, follaje verde oscuro brillante. Flores blancas y frutos aplanados y alargados rojizos con una semilla central. Se da entre los 900 y 2.300 m.s.n.m..	Se propaga a partir de la semilla	Su madera es durable y adecuada para postes de cerca. Produce en algunas personas erupciones en la piel, hinchazón y fiebre, pues sus emanaciones pueden resultar tóxicas.
Pegamosco, jangucho, carbonero	<i>Befaria resinosa</i>	Arbusto espinoso de 4 mt. de altura aprox., se da entre los 2.000 y 3.500 m.s.n.m.. La ramificación empieza desde el suelo. Follaje verde intenso; copa aparasolada; flores rojas como botellas, pegajosas; frutos carmelitos, en cápsula redonda con múltiples semillas. Soporta suelos ácidos y poco profundos y necesita sombra durante los dos primeros años.	Los frutos maduros se recogen cuando se toman carmelitas; se secan al sol y luego se extraen las semillas las cuales se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 1 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.	Es una especie mielífera de floración muy llamativa.
Quina	<i>Cinchona pubescens</i>	Árbol de 20 mt. de altura; se da entre los 1.900 a 2.900 m.s.n.m.. Tronco curvo; la ramificación empieza a los 5 mt.; follaje verde claro y copa redondeada; hojas rojas al marchitar; flores rosadas y agrupadas; frutos como cápsulas alargadas y carmelita con múltiples semillas. Exigen buenos suelos.	Las semillas se siembran en el semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se cubren con una delgada capa de paja y se riegan cuidadosamente. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.	La corteza de su tronco es la base para la preparación de la quina, sustancia mediante la cual se controla la fiebre. Es una especie mielífera de floración llamativa.
Raque, San Juanito, Cami	<i>Vallea stipularis</i>	Árbol de 10 mt. de altura aprox.. La ramifi-	Se recogen los frutos cuando se toman	Es una especie mielífera que em-



Chaque

Se da entre los 2.400 y 3.400 m.s.n.m.; requiere sombra durante el primer año y soporta suelos ácidos y poco profundos.

Se da entre los 1.800 a 2.300 m.s.n.m.; tronco grueso de corteza rugosa y negruzca. La ramificación empieza a los 4 mt.; follaje verde claro, copa redondeada; hojas agrupadas en manojos. Flores color crema y frutos carmelita, ovalados con base en forma de copa y con una semilla. Exige buenos suelos.

Se da entre los 1.600 y 2.800 m.s.n.m.. Soporta suelos arcillosos.



Roble

Quercus humboldtii

Los frutos se recogen entre febrero, marzo y abril; las semillas se dejan en agua 24 horas; luego se siembran en el semillero a 2 cm. de profundidad, a 5 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.

Protege riberas; sus semillas son alimento para fauna silvestre y su madera es utilizada en construcción, ebanistería y como combustible.

Protege riberas; sus semillas son alimento para fauna silvestre y su madera es utilizada en construcción, ebanistería y como combustible.



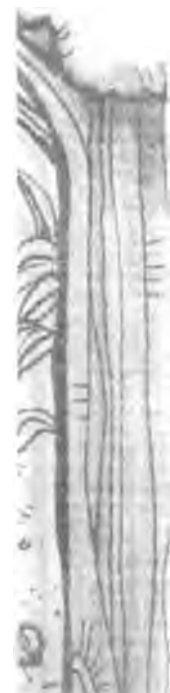
Sangregado, drago, croto

Croton funckianus

Se dejan las semillas en agua cuatro días y luego las que quedaron sumergidas (las que flotan no sirven) se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 4 cm. entre sí y en líneas separadas 10 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.

La madera es empleada para fabricar palillos, palos de paletas y como leña. Es útil en la protección riberas y el control de la erosión.

La madera es empleada para fabricar palillos, palos de paletas y como leña. Es útil en la protección riberas y el control de la erosión.





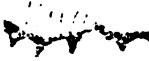


Sietecuecos, mayos

Tibouchina lepidota

Se recogen los frutos cuando se toman carmelita, se secan al sol y se extraen las semillas que se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm.

Se recogen los frutos cuando se toman carmelita, se secan al sol y se extraen las semillas que se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm.

Se emplea como cerca viva ornamental y protege riberas.

		<p>y lila. Frutos como cápsulas alargadas de color carmelita con varias semillas.</p> <p>Se da entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m. y exige buenos suelos</p>	<p>entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea; se cubren con una capa muy delgada de paja y se riegan dos veces al día. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aprox..</p>	
<p>Tagua</p> 	<p><i>Gaiadendron tagua</i></p>	<p>Árbol de 5 mt. de altura aprox., se da entre los 2.200 y 3.500 m.s.n.m.. Tronco de corteza gris y la ramificación empieza a 1 mt.. Follaje verde oscuro brillante y copa ovalada. Flores blancas agrupadas en largos racimos y frutos ovalados, rojizos con una sola semilla.</p> <p>Soporta suelos ácidos y poco profundos</p>	<p>Los frutos se recogen cuando se tornan rojizos, se secan al sol y se extraen las semillas que se dejan en agua 24 horas; luego se siembran en el semillero a 1 cm. de profundidad, a 3 cm. entre sí y en líneas separadas 10cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.</p>	<p>Es una especie mielífera, de floración llamativa; es alimento avifauna. Su madera es empleada en artesanías.</p>
<p>Tuna (de la sabana), penca</p> 	<p><i>Opuntia schumanii</i></p>	<p>Cacto de 3 mt. de altura aprox., se da entre los 1.600 y 2.700 m.s.n.m.; tallo con varios segmentos de forma ovalada, aplanados, que se superponen a medida que la planta crece, son carnosos, verde opaco y con espinas blancuzcas. Sus flores varían entre rojo y amarillo. Frutos son bayas ovaladas roja, carnosas, protegidas por pequeñas espinas y con varias semillas. Soporta sequía y suelos pobres.</p>	<p>Los frutos se recogen cuando se tornan rojos; se parten, se secan al sol y luego se extraen las semillas que se siembran en el semillero a 5 mm. de profundidad, a 4 cm. entre sí y en líneas separadas 15 cm.. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cms. aproximadamente.</p>	<p>Se emplea para el control de la erosión y como cerca viva.</p> <p>Sus frutos son alimento humano y de la avifauna.</p>
<p>Tuno, roso</p> 	<p><i>Axinaea macrophylla</i></p>	<p>Árbol de 15 mt. de altura aprox., la ramificación empieza a los 3 mt.; follaje verde oscuro brillante y copa ovalada. Hojas de borde aserrado y flores rosadas y lilas agrupadas. Frutos como cápsulas rojizas, parecida a una</p>	<p>Se recogen los frutos cuando las flores pierden los pétalos, se secan al sol y se extraen las semillas que luego se siembran en semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí, dejando 10 cm. entre cada línea;</p>	<p>Es una especie mielífera de floración llamativa.</p>

		<p>copa, con varias semillas. Se da entre los 2.600 y 3.500 m.s.n.m.; exige suelos profundos y soporta acidez.</p>	<p>después se cubren con una capa muy delgada de paja y se riegan. Se transplantan cuando las plántulas miden 20 cm. aproximadamente.</p>	
<p>Uva de anís, uvo</p>	<p><i>Cavendishia cordifolia</i></p>	<p>Arbusto de 5 mt. de altura aprox., se da entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m.; la ramificación empieza desde el suelo. Copa redondeada y follaje verde brillante. Flores rosadas como botellas agrupadas. Frutos como bayas redondas de color azul oscuro, con múltiples semillas.</p> <p>Soportan suelos ácidos y suelos profundos.</p>	<p>Las semillas se siembran en el semillero a 5 mm. de profundidad, a 2 mm. entre sí y en líneas separadas 10 cm. Se cubren con una delgada capa de paja y se rocían cuidadosamente. Se transplantan cuando las plántulas miden aproximadamente 20 cm.</p>	<p>Sus frutos son comestibles como alimento humano y de la avifauna; protege riberas y taludes, y es de floración muy llamativa.</p>



GLOSARIO

Actinomicetes: organismos microscópicos del suelo, intermedios entre las bacterias y los hongos. Están vinculados al proceso de descomposición de la materia orgánica.

Agregados estables al agua: son los grumos del suelo que no se deshacen con la lluvia.

Annual: planta con ciclo de vida de un año o un semestre.

Bacteria: organismo vegetal cuyo cuerpo está conformado por una sola célula y cuyas dimensiones son invisibles para el ojo humano. Muchas especies de ellas producen enfermedades en plantas, animales y en el hombre, pero muchas otras participan en el proceso de descomposición de la materia orgánica.

Cereal: planta cuya semilla, reducida a harina, sirve como alimento al hombre.

Cultivos de cobertura: plantas de buena producción de masa verde que se establecen solas o con un cultivo para proteger el suelo, conservar la humedad, aportar nutrientes y controlar malezas.

Eficacia: actividad, fuerza, poder para obrar.

Eficiencia: poder y facultad para obtener un efecto determinado.

Enmienda: compuesto usado en agricultura como la cal o el yeso, que se mezclan con el

suelo para mejorar alguna condición, por falta o por exceso.

Feromona: sustancia activa producida por los insectos -hembra- para atraer a los machos con el fin de aparearse. Es un mensaje sexual.

Larva: estado inicial en el ciclo de vida del insecto.

Leguminosas: plantas caracterizadas por producir frutos en forma de vainas, dentro de las cuales se encuentran las semillas. Toman el nitrógeno de la atmósfera y a través de bacterias en sus raíces lo incorporan al suelo.

Micorrizas: hongos que viven en asociación con las raíces de ciertas plantas y árboles.

Parásito: insectos que se desarrollan sobre o dentro del cuerpo de otro insecto, consumiéndolo lentamente.

Patógeno: término que se aplica a lo que causa enfermedad.

Perenne: planta con ciclo de vida de más de dos años.

Sistémicos (herbicidas): aquellos que penetran en los tejidos de las diferentes partes de la planta (hojas, tallos, raíces) a través de la savia.

Toxinas: sustancias elaboradas por los seres vivos, principalmente por los microorganismos y que obran como veneno.

DIRECTORIO TEMÁTICO

El presente directorio es tan solo una relación de los datos de algunas entidades y personas que nos brindaron información sobre los temas tratados en este manual. Si desea ser incluido en el directorio en futuras publicaciones, por favor hágaselo saber al doctor Roberto Forero B.

TEMA O PROYECTO	ENTIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Abonos verdes	CORPOICA	Gloria Helena Navas Hernando Delgado Jaime Bernal	(098) 6709700	Kilómetro 21 vía Puerto López	gnavas@corpoca.org.co hdelgado@corpoca.org.co jbernal@corpoca.org.co
Acuicultura	CENIACUA	Clara María Sanín	6735092/276 Fax. 2186644	Carrera 8ª # 96-60 Bogotá	ceniacua@impeat.net.co
Agricultura del sol y malezas	Video-IICA	Roberto Forero	2207000	Carrera 30 Calle 45, Un. Nacional – edificio IICA. Bogotá	rforero@iica.org.co
	Finca Cachilaima	Carlos Ramírez	2210348	Bogotá	jijimai@hotmail.com
	UMATA de Silvania Cundinamarca	Wilson Rodríguez Director	(091) 8684055	Diagonal 10 # 6-04 Alcaldía de Silvania	silvania@gobercun.gov.co
Agricultura orgánica desarrollo sostenible y medio ambiente	IICA	Roberto Forero	2207000	Carrera 30 Calle 45, Un. Nacional – Edificio IICA, Bogotá	rforero@iica.org.co
	Instituto Mayor Campesino		092-2286134 2286132	Carretera Central salida sur de Cali a Buga A.A. 116	www.incabuga@uniweb.net.co promsocial@uniweb.net.co
Aleopatía, extractos botánicos y control biológico	SINPROAGRO	Jaime Mejía Calcedo	Telefax. 6149099 0332233024	Calle 146 No. 19-33 Interior 3 Bogotá	jameca@latinmail.com
Alimentos orgánicos: hortalizas y frutas	Finca Mi Novia	Camilo Andrés Alviar James Crossley Sanz	Telefax: 2718230	Km. 14 Autopista Medellín – Puente de Piedra – Madrid Cundinamarca	camiloalviar@yahoo.es ecocamilo@latinmail.com
Aromáticas	ASCOOP	Yamile Martínez	PBX 3683500 fax. 2684230	Transversal 29 # 35ª-29 Bogotá	sascoop@col1.telecom.co
Asesoría en técnicas participativas para reuniones y talleres	Recreación Integral Especializada	María del Pilar Lara	2674469 4041642	Calle 30 # 94 – 58 Bogotá	lunarie@hotmail.com
Biofertilizantes	Agrobiológicos	Juan José Londoño	6858630 6815134	Transv. 84 A # 138-95 Bogotá	agrobiologicos@latinmail.com
	Biogarden	Víctor Hugo Orozco Jhon Jairo Dávila	2327814 2457705	Cra. 19 No. 36-34 Bogotá	
	FUNDASES	Amilkar Salgado (Gerente)	2246478 /1590/623	Calle 83 A 72-24, Bogotá	fundases@yahoo.com omdfdses@uniminuto.edu
Biopesticidas, cobertura de suelos, descompactación anual de suelos	CIF Univ. Nacional de Colombia	Martha Guardiola	3681517-3681335	Ciudad Universitaria Edificio Manuel Ancisar Oficina 2057 Bogotá	Biotcit@tutopia.com
	SENA	Germán Barbosa	(091) 8327436	Manzana 61 casa # 8 Barrio Kennedy - Girardot	gerkatyn@uniweb.net.co

TEMA O PROYECTO	ENTIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Biotecnología control integrado de plagas y enfermedades	Centro de Estudios e Investigaciones Tecnológicas	Méyer Vargas	918252776	Calle 2 # 5-42 Madrid - Cundinamarca	cekt12@yahoo.com
Cartografía social	Fundación Fundaminga	Gloria Restrepo Álvaro Velasco	3384080 5657617	Carrera 1 # 15-61 Apto. 502 Bogotá	fmingas@col1.telecom.com.co
Conservación de suelos, riego, manejo de cultivos y manejo de agua	Proyecto CECIL INAT	Esperanza Guamizo	3415350 fax. 2820314	Cra. 5 # 15-80 piso 22 Bogotá	inatcecil@inat.gov.co
Control de erosión -labranza mínima-	Proyecto Checua Convenio Colombo-alemán CAR-KFWIGTZ	José Agustín Cortés	2813506	Carrera 10 # 16-82 oficina 604 Bogotá	prochecua@car.gov.co
	Proyecto PROCAS convenio colombo -alemán CAR-KFWI-GTZ	Wilson Otero	2743504	Carrera 10 # 16-82 oficina 604 Bogotá	waob@tutopia.com
Desarrollo empresarial agropecuario	Corporación Colombia Internacional	Elena Repeto	2834988	Calle 16 # 6-66 ext. 121-179 piso 6 Bogotá	ccisimc@elsitio.net.co
Diseño e implementación de proyectos sostenibles - estudios ambientales - producción de material vegetal	Plantex Plantas exóticas de Colombia	Luciano Manrique	0988758137 Celular: 3252893	Calle 23 # 3-09 Neiva	mbiotec1@multiphone.net.co
Energías alternativas (solar, eólica, biotérmica y biogestores)	Centro de Estudios e Investigaciones Tecnológicas	Méyer Alexander Vargas	918252776	Calle 2 # 5-42 Madrid - Cundinamarca	cekt12@yahoo.com
	Grupo de Arquitectura Unidad de Parques Nacionales		2433308	Carrera 10 #20-30 Piso 2, Bogotá	edgonzal@hotmail.com scudca@col1.telecom.com.co
	Solarco Ltda.	Simón Bright	6830552	Carrera 68 # 147-49 Barrio Suba Casablanca	www.geocities.com/solarco_co solarco@tutopia.com
	Unidad de Planeación Minero Energética	Luis Carlos Romero	3383050 Ext. 159	Avenida 40ª 13-09 Ministerio de Minas y Energía, Bogotá	www.upme.gov.co
	CIPAV	Álvaro Zapata C.	8930931 8930898	Cra. 2 Oeste No. 11 - 54 piso 2 Cali	cipav@cipav.org.co
Equipos y herramientas agrícolas	FAVECZA	Camilo Ojeda	2150726 8373580 933334599 6103150	Transv. 15 # 118-06 of.102, Bogotá	camiloojeda@yahoo.com
	Penetrómetro	Luis A. Restrepo	2605144	Av. Américas # 53-60 Bogotá	ctmaquin@col1.telecom.com.co
	Intall-interagro Ltda.	Alvaro Espinosa Gerente comercial	2447379 PBX. 3689040	Calle 20 # 43 B -13 Bogotá.	intalltd@unete.com

TEMA O PROYECTO	ENTIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Estructuras y accesorios en plástico	STELPLAST	Luis Carlos Cortés H Gerente	4404740 4404840 Fax. 4404728	Calle 71 #. 105 A -51 Bogotá	steplast@col1.telecom.co
Estudios ambientales	Pontificia Universidad Javeriana	Alba Medina	3208320 ext. 4818 Fax. 2876868	Carrera 7 # 41-17 piso 8. Bogotá	ler@javeriana.edu.co
Estudios de proyectos productivos, desarrollo institucional del sector agropecuario y competitividad agropecuaria	CEGA	Camilo Aldana Vargas	6370453 fax. 6372515	Carrera 9 # 123-90 Bogotá	www.cega.org.co
Financiación de Empresas Asociativas de Trabajo	FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario		3203317	Cra. 13 No. 28 - 17 Bogotá	www.finagro.gov.co finagro@cablenet.co
Fumigación terrestre "Zancudo"	Cruz Verde (Instituto de Tecnologías Ambientales)	Carlos Matayana	Telefax: 2380007	Carrera 33 No. 94-69 A.A. 90686 Bogotá	cruzverdec@hotmall.com
Gerencia de proyectos ambientales, interventoría y auditoría	Hidromecánicas Ltda.	Guillermo Castro Ingeniero	2443167 telefax.2681704	Cra. 24 #37-36	hidrome@colomsat.net.co
Granjas Integrales y experimentales	Centro de Educación Ambiental El Tejar	María Elena Vélez	(09186) 08973/74	La Calera	marivel@starmeda.com
	Indu hobby	Fabio Camargo	4297228 celular 2598728	Calle 36 A 77C-69	www.paginasamarillas.com/ induhobby.htm
	Hogares Juveniles Campesinos	Efraín Vela	6761666 ext. 1491-1887	Carrera 7 k.m. 18 vía norte	www.hojucames.org hogares@hojucames.org
	Econatura	Alexánder Rubiano	6105685	Carrera. 13 A-89-53 Oficina 502	
Guadua: manejo adecuado		Germán Rubio Luna Investigador y Aseor	8346326	Tocaima	
	Centro Nacional para el estudio de bambú/guadua	Feber Martínez Rodríguez	7545040	Vía Armenia Córdoba, Quindío	
	Vivero regional de la guadua	Asdrúbal	683850	La Virginia, Risaralda	
Incineración de residuos	PROINDUL	Fabio Ramón	3479155	Calle 52 No. 18 - 76 Bogotá	Proindul@sky.net.co
Investigación en enfermedades tropicales en el Trópico	Instituto de Salud Univ. Nacional de Colombia	Carlos Alberto Agudelo	Cra. 30 Cl. 45 Univ. Nacional Facultad de Medicina Of. 318 Bogotá	Telefax.3681486	www.medicina.unal.edu.co/ist
Investigación en flores y hortalizas	CIAA -Universidad Jorge Tadeo Lozano	Manuel García V. (Director)	8650218/219/239	Carretera central norte 3 kms delante de La Caro entrada a la urbanización Sindamany	ciaa@utadeo.edu.co

TEMA O PROYECTO	ENTIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Investigaciones en las áreas de microbiología y parasitología tropical	Universidad de los Andes	Felipe Guhl	Telefax.3324540	Carrera 1 E #18 A- 10 Bogotá	www.cimpat.uniandes.edu.co
Investigación y obtención de productos alimenticios	Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad Nacional	Isaías Díaz Forero	3165300 Fax. 3165171	Ciudad Universitaria, Edificio ICTA 500 C, Bogotá	ictasadbacata.usc.unal.edu.co
Lombricompostos	Chorro Blanco	Luis Carlos Ochoa	5639076	Carrera 22 # 40-33 sur Bogotá	
	Mamá Natura	Ricardo Salazar	5226971 - 2137957	Transversal 29 # 123-84 Bogotá	
Plantas medicinales: estudios ambientales alternativos	La Mana	Padre Rafael Camargo	8650219/18/ 17/38/39	Vía Sopó entrada a Sindamanoy	
Productos naturales	Phytoceeméticos	Claudia Cáceres	2111656	Granada -Cundinamarca	
Pulpa de fruta	Coofrutocalima	Ismael Valenzuela	(091) 8340651 - 8340115	Oficina UMATA - Alcaldía de Tocaima	
Semillas y manejo de viveros	Semillero	Enrique Trujillo	2173259	Calle 70 # 14-95 Bogotá	semilla@latinonet.co
Semillas y maquinaria agrícola	SEMICOL	Alfredo García Coordinador	2851029	Calle 34 #19-36 Bogotá	semicol@empresarco.com.co
Programa de biotecnología	CEGA	César García Coordinador Nacional del Proyecto	(571) 6370453 fax.(571) 6372515	Carrera 9 # 123-80 Bogotá	www.cega.org.co cegabioc@mail.cega.org.co
Proyecto Parque Natural Chingaza	Fundación Natura	Clara Solano (Jefe del Proyecto)	571 2485820 - 2496250 Fax. 3461382	Calle 61 No. 4 -26 Bogotá	www.natura.org.co
Reciclaje	Aproplast Ltda.	Nelson Prieto	2927800- 2929257	Calle 13 # 79 A-55 Bogotá.	aproplast@hotmail.com
	Carpapeles	Jhon Fredy Beltrán	2018481- 2018481- 2771859	Carrera 31 A # 7-49 Bogotá.	
	Colorplastic	Paulino Rueda Suárez	2012520	Carrera 19 # 11 A -22 Bogotá.	
	Depósito de envases Diana	Libardo Galeano	7107983- 2048335	Calle 48 C # 27-17 Sur Barrio El Carmen, Bogotá.	
	Recipapeles	Hugo Beltrán	3118463	Carrera 36 # 73- 46 Bogotá	
Reforestación: Especies nativas del altiplano cundiboyacense	Reforestar educando	Fidel Torres Andrés Dávila	8660435 8641388	Parcela No.2 litoral A casa #2 Cota - Cundinamarca	
	Parque Ecológico Jericó	Elías Gutiérrez Escobar	2743256 fax. 6157230 retén de El Vino	Vía La Vega, 1500 mts. Adelante del	

TEMA O PROYECTO	ENTIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Proyectos de participación comunitaria y medio ambiente	Fundepublico	Diego Bravo Borda Director Ejecutivo	2356637- 2104737	Calle 62 # 3-18 Bogotá	www.fundepUBLICO.org.co fundepUBLICO@cable.net.co

UMATAS Municipios	Teléfono	UMATAS Municipios	Teléfono
Agua de Dios	918342003 Fax. 918345111	Mosquera	8276022 – 545
Albán	918469159 Fax. 918469213	Nariño	918341989 – 0856
Anapoima	918993436 - 733	Nemocón	918544245 – 918544159
Anolaima	918454001 Fax. 918454101	Nilo	918392583 – 918392504
Apulo	918397034 - 083	Nimaima	918449534 – 918449530
Arbeláez	918686028	Nocaima	918451055 – 918451035 – 049
Beltrán	982852008 - 2014	Pacho	918540921 – 918540022 – 545
Bituima	918462030 – 918424621 - 8425093	Paima	918549494 - 918549493
Bojacá	918243116 Fax. 918243470 – 918243224	Pandi	918667063
Cabrera	9186890166 - 918689106	Paratebueno	986769177 – 986769084
Cachipay	918443302 – 918443769	Pasca	918688086 – 918688009
Cajicá	918660255 - 918661120	Puerto Salgar	968398091 – 968398444
Caparrapí	918547127 – 918547030	Puli	918465242 – 918465243
Cáqueza	918480999 - 918480003	Quebradanegra	918449557 – 918449556
Carmen Carupa	918554927 - 918554127	Quetama	918492018 – 058
Cogua	918548121 - 918548394	Quipile	918499000 – 918499012
Cota	8640268 - 8641422	Ricaurte	918338560
Cucunubá	918580016 - 918580024	San Antonio Tequendama	918450055 – 918450227
Chaguaní	918461015 – 918461028	San Bernardo	918680012
Chía	8636425 – 8633318	San Cayetano	918549425 – 918549442
Chipaque	918484272 – 918484266	San Francisco	918478394 – 918478548
Choadí	918486269 – 918486007	San Juan Rioseco	918465052 – 918465013
El Colegio	918475257 – 057	Sasaima	918468022 – 021
El Rosal	918240500 – 918240011	Sesquile	918568130 – 918568273
El Peñón	918549560 – 918549561	Sibaté	7250192 – 7250106
Facatativá	918424824 – 918425317	Silvania	918684355 – 918684041
Fómeque	918485007 – 918485649	Simijaca	918555117
Fosca	918490001 – 918490084	Soacha	7814563 – 5755700
Funza	8257620 - 8261931	Sopó	918572273 – 918572143
Fúquene	918585007 - 918585009	Subachoque	918245154 – 918245186
Fusagasugá	918675209 – 918673988	Suesca	918563160 – 918563329
Gachalá	918538507 - 918538503	Supatá	918479520 – 918479523
Gachancipá	918578146 - 918578231	Susa	918559010 – 918559011
Gachetá	918535332 - 918535678	Sutatausa	918582020
Gama	918536559 – 918536547	Tabio	918647148 – 918647270
Girardot	918310833 - 918335050	Tausa	918583051 – 918583162
Granada	918669300 – 918669150	Tena	918494571 - 918494570
Guachetá	918556125 – 918556191	Tibacuy	918668000 – 918668165
Guaduas	918466100 – 918466033	Tibirita	918566027
Guasca	918573161 – 918573233	Tocaima	918341522 – 918340067
Guataquí	918341996 – 918341701	Tocancipá	918574545
Guatavita	918577069 ext. 23	Topaipí	918549590
Guayabal de siquima	918463677 – 918463676	Ubalá	918537000 – 918537007
Guayabetal	918495001 – 918495061	Ubaque	918487001 – 918487002 – 03
Gutiérrez	918489005-06	Ubaté	918553301

Jerusalén	918370115 - 918370086	Une	918488082 - 918488083
Junín	918533035 - 918536037	Útica	918460005 - 918460121
La Calera	8600702	Venecia	918681060
La Mesa	918472221- 25	Vergara	918459050 - 918459028
La Palma	918549348 - 918549348	Vianí	918441265 - 918441266
La Peña	918449026 - 918449027	Villagómez	918549531 - 918549542
La Vega	918458765 - 918458874 - 918458922	Villapinzón	918565125 - 918565275
Lenguazaque	918557131	Villeta	918445092 - 918444512
Machetá	918569250 - 918569255	Viotá	918349673
Madrid	918246424	Yacopí	918546094 - 918546092
Manta	918567600 - 918567780	Zipacón	918249079 - 918249071
Medina	986768064 - 986768068	Zipaquirá	918520881 - 918522030 - 91852050

Gobernación	Teléfono
Conmutador	4260000
Despacho del Gobernador	4260125
Secretaría de Medio Ambiente	4260219
Secretaría de Agricultura SINTAP	4260551
Secretaría de Obras Públicas	4260319

BIBLIOGRAFÍA

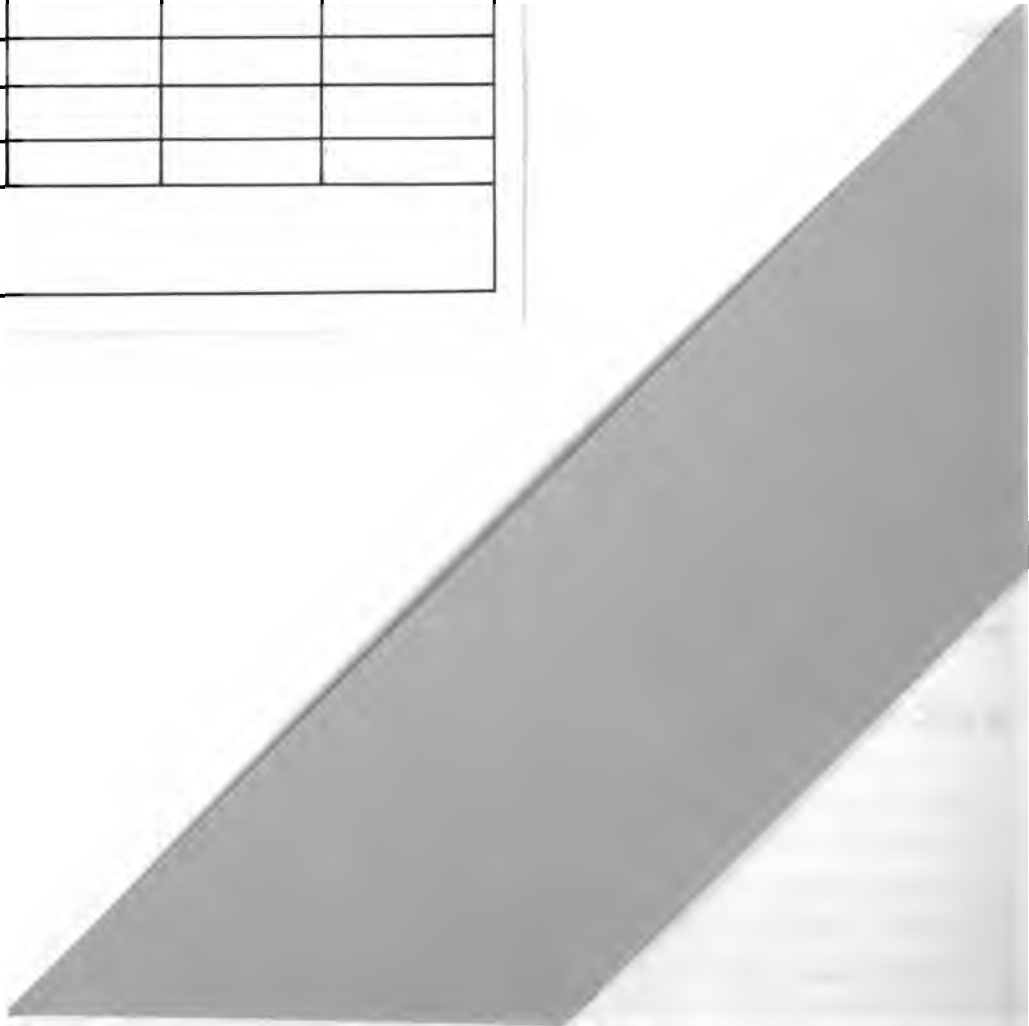
- ALTIERI, Miguel A. *Bases ecológicas para el desarrollo de sistemas agrícolas alternativos para campesinos de latinoamérica*. Primera parte. CECUN. 1989.
- Anuario Estadístico de Cundinamarca 1997 - 1998. Comité Departamental de Estadísticas CODE.
- Anuario Estadístico de Cundinamarca 1999. Comité Departamental de Estadísticas CODE. Departamento Administrativo de Planeación.
- BROWN, Guillermo. "Qué tal si jugamos... otra vez". Editorial Hvrmanitas. Buenos Aires. 1986.
- CAR, GTZ, KFW. *El Manto de la Tierra*. Bogotá. 1990.
- CAR - IDEA. "Agentes de cambio ambiental el inspector y la inspectora honorarios". Santafé de Bogotá, octubre de 1996.
- CAR. Regional Zipaquirá "Sensibilización Ambiental Estrategia para la educación y la participación". Bogotá.
- CASTRILLÓN, José Antonio; SANMIGUEL, Nancy. "Diagnósticos Participativos: Bases para el Desarrollo Integral Sostenible". Instituto Mayor Campesino. Convenio Fondo DRI - IICA - IMCA.
- CENTRO REGIONAL DE AYUDA TÉCNICA. *Manual de Saneamiento*. Agencia para el Desarrollo Internacional. México. 1985.
- DEFFIS, Armando. *La Casa Ecológica Autosuficiente para climas templado y frío*. Editorial Concepto, s.a. México D.F. 1988.
- EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. *Revista Empresas Públicas de Medellín*, Volumen 4 No. 2 abril/junio. Medellín. 1982.
- ÉXITO VERDE. *Calendario Ambiental*. Santa Fe de Bogotá. 1998.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Comité Departamental de Cafeteros de Cundinamarca. División Técnica. Fondo para la Protección y Recuperación del Medio Ambiente - FPRMA Los sembradores de vida de Cundinamarca.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. *La Guadua un Regalo de la Naturaleza*. Boletín de Extensión No. 72. 1991.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. División de Desarrollo social. "El maravilloso mundo del abono orgánico". Boletín de Extensión No. 73, noviembre de 1991.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Gerencia de Producción y Desarrollo. *Cartilla de los recursos naturales*. Boletín de Extensión No. 60. Tercera edición. Santa Fe de Bogotá. Octubre de 1993.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Gerencia de Producción y Desarrollo. *El Agua y la Salud*. Boletín de Extensión No. 69. Segunda edición. Santa Fe de Bogotá. Octubre de 1993.
- GALÁN, Francisco Alberto. "Participación ciudadana y medio ambiente". FESCOL-ECOFONDO. Bogotá: 1995.
- GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. *Plan de Desarrollo e Inversiones Departamental 1998 - 2001*. Santafé de Bogotá. 1998.
- IGAC, *Atlas de Colombia en CD*. Santafé de Bogotá. 1998.
- JARAMILLO M. Patricia; ROJAS R. María Angélica. *Estrategia de Comunicación para el Municipio de La Peña*. Comunicación Ambiental, Santa Fe Bogotá 1998.
- JARAMILLO M. Patricia; ROJAS R. María Angélica. *Estrategia de Comunicación para la CAR Regional Rionegro*. Comunicación Ambiental, Santa Fe Bogotá 1999.
- LATORRE, Emilio. *Medio Ambiente y Municipio en Colombia*. FESCOL, CEREC. Santa Fe de Bogotá, 1998.

- MAX-NEEF, Manfred et al. "Desarrollo a Escala Humana. Una opción para el futuro". CEPAUR. Proyecto 20 editores. Medellín: 1997.
- MEJÍA, Jaime. Manual de Alelopatía básica y productos botánicos. Kingraf Ltda. 1997.
- MENDOZA M., Alberto. *Cundinamarca*. CORPES Centro Oriente. Santa Fe de Bogotá. 1997.
- MERRIL PUBLISHING COMPANY, 1992. La materia y la energía. Columbus, Ohio. Glencoe/Mc Graw-Hill.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. "Agricultura ecológica, Inventario Nacional Guía Metodológica". Santafé de Bogotá. Octubre 1998.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Aproximaciones para la formulación de una política agropecuaria sostenible. Santa Fe de Bogotá, octubre de 1998.
- MINISTERIO DE TRABAJO, SENA, CÁMARAS. Empresas Asociativas de Trabajo. Santafé de Bogotá. Febrero de 1995.
- MONTFORT, Jan; RONCANCIO, Luis Carlos. Manual para la formulación de proyectos comunitarios. Desarrollo Forestal Participativo en los Andes, SENA y FAO. Santafé de Bogotá, 1995.
- QUINTANA, Ana Patricia; SUÁREZ, Gustavo. "Concertación y Planeación Participativa en Propuestas de Desarrollo Sostenible". Instituto Mayor Campesino. Convenio Fondo DRI – IICA – IMCA.
- SENA, FAO y DESARROLLO FORESTAL PARTICIPATIVO DE LOS ANDES. "Manual para la formulación de proyectos comunitarios".
- SUÁREZ, Gustavo. "Mecanismos de Participación en Procesos de Desarrollo Municipal". Instituto Mayor Campesino. Convenio Fondo DRI – IICA – IMCA.
- UCME. Revista «Plan de Expansión» Referencia Generación Transmisión 1998 - 2010. 1999.
- UICN - PNUMA - WWF . Estrategia Mundial Para La Conservación, Gland Suiza. 1980.
- UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. "Manual de trabajo comunitario". USTA. Bogotá.
- URIBE URIBE, Lorenzo. Botánica. Editorial Voluntad. Bogotá. 1972.
- VALDERRAMA, Mario; MONDRAGÓN, Héctor. Misión Rural Volumen II.
- VARGAS, Laura; BUSTILLOS, Graciela. «Técnicas participativas para la educación popular». Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. San José de Costa Rica. 1984.
- VEEDURÍA DISTRITAL "Herramientas Jurídicas para el Control Social". Serie Guías para el Control Social. Bogotá.
- WRI, UICN, PNUMA. "Estrategia Global para la biodiversidad". Washington, D.C. 1992.
- ZAPATA LUGO, José Vicente. 1997 Desarrollo sostenible. Marco para la ley internacional sobre el medio ambiente. Santa Fe de Bogotá. Ediciones Librería del Profesional.
- ZULUAGA, Germán. 1996. El nuevo libro de las plantas para el cuidado de la salud. Santa Fe de Bogotá. Editorial Círculo de Lectores.



FECHA DE DEVOLUCION

--	--	--	--





La presente publicación pretende brindar a los técnicos, campesinos y multiplicadores, que laboran en los municipios y veredas del departamento de Cundinamarca, herramientas agrarias, sociales y ambientales, útiles en la implementación de políticas nacionales y regionales, para la construcción colectiva de un futuro mejor en las áreas rurales.

