

GUÍA TÉCNICA AGROFORESTAL



MARTA M. JIMÉNEZ ÁGUILA

**Ministerio de la Agricultura
Instituto de Investigaciones Forestales
Departamento de Silvicultura y Medio Ambiente**

GUÍA TÉCNICA AGROFORESTAL

Marta Marina Jiménez Águila

JUNIO-2006

A PRODUCTORES:

*Te ofrecemos a continuación,
la GUÍA TÉCNICA AGROFORESTAL que te servirá para tu
capacitación, ampliación de conocimientos y mejor interpreta-
ción de algunos conceptos generales y términos referidos al
Uso y Manejo Integral de la tierra, la ciencia de la Silvicultura y
su interrelación con: Agricultura Sostenible, Agricultura Urba-
na, Agroecología y Silvicultura Urbana.*

PRÓLOGO.

La Agrosilvicultura, el Silvopastoreo y el Agrosilvopastoreo son temas relevantes y necesarios para los grupos finqueros forestales del modo de producción de Fincas Forestales Integrales enclavadas en las áreas forestales como nueva estrategia del Desarrollo Forestal Sostenible bajo las condiciones del Proyecto Social Cubano, lo es también para otros productores que velan por el uso racional de la tierra y para los habitantes del bosque bajo las normas y restricciones establecidas legalmente en cualquier país.

La Guía Técnica Agroforestal es una iniciativa del Proyecto de Fortalecimiento de las Fincas Forestales Integrales de Bahía Honda Coordinado por la Asociación de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y financiado por CARE Canada a través de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI); con el apoyo del Instituto de Investigaciones Forestales y elaborado por especialistas con mas de 25 años de trabajo en el tema y de reconocida experiencia.

La Guía Técnica Agroforestal se ha concebido partiendo de aspectos conceptuales donde entendemos la importancia de la Agrosilvicultura, el Silvopastoreo y el Agrosilvopastoreo como sistemas amigables a las áreas boscosas para la subsistencia de los protectores del bosque, los finqueros forestales y otros pequeños y medianos productores.

Por razones técnicas la Guía Técnica Agroforestal se expone en capítulos con un nivel de detalle tanto para el principiante como el experimentado, donde se proponen alternativas con recursos accesibles y diseños o esquemas adaptables según el tipo de asociación entre los componentes que intervienen, presentados y expresado con un lenguaje sencillo.



Dra. Margarita Mesa Izquierdo
Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales
(ACTAF)

AGRADECIMIENTOS.

El presente trabajo no hubiera sido posible sin el aporte y experiencias de un Grupo de Investigadores del Departamento de Silvicultura y Ambiente, perteneciente al Instituto de Investigaciones Forestales, quienes por más de veinticinco años han obtenido valiosos resultados y a ú n continúan realizando investigaciones sobre Silvicultura, Manejo de Cuencas Hidrográficas, Silvopastoreo, Agrosilvopastoreo, Fincas Forestales Integrales y más reciente en la Agricultura Urbana, temáticas que interactúan en los capítulos tratados en la presente *Guía Técnica Agroforestal* de la que se espera sirva para la capacitación, ampliación de conocimientos para los productores sobre el Manejo Sostenible de la tierra.

En primer lugar es imprescindible destacar la figura del Investigador Auxiliar Ingeniero Forestal Efraín Calzadilla Zaldivar con basta experiencia en el tema de Silvopastoreo y Fincas Forestales, quien formó parte del grupo de investigadores desde sus inicios y hoy gustosamente brinda sus recomendaciones técnicas a los productores.

Al excelente Investigador Titular Ingeniero Agrónomo Arsenio Renda Sayous por su valioso conocimiento y recomendaciones sobre el recurso Suelo y el Manejo de Cuencas Hidrográficas de los ecosistemas montañosos.

A la Dra. Margarita Mesa Izquierdo quien nos animó y brindó su entusiasmo y energía para la elaboración y presentación de este folleto.

A la Ingeniera Agrónoma Lourdes Sordo Olivera especialista en semillas Forestales quién brindó gustosamente sus conocimientos y su dedicación personal a la selección de las fotos utilizadas en la Portada del Folleto.

A la Ingeniera Agrónoma Beatriz Aguirre Gomez, especialista en Café y Cacao quien cooperó gustosamente con el scanner de los diseños presentados en el Folleto.

Asimismo a todas las Instituciones Nacionales e Internacionales que de una forma u otra apoyaron, cooperaron y financiaron en la revisión del documento para su aprobación y edición como material didáctico, representadas por la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).

INDICE

A productores.
Prólogo.
Agradecimientos.

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.	11
II. CONCEPTOS Y DEFINICIONES.	13
11.1 ¿QUE ES LA SILVICULTURA?	13
11.2 ¿QUE ES UN SISTEMA AGROFORESTAL?	13
11.3 ¿QUE ES EL ÁRBOL?	13
11.4 ¿QUE ES BIODIVERSIDAD?	13
11.5 ¿QUE ES LA SOSTENIBILIDAD?	13
11.6 ¿QUE ES ESTABILIDAD DE UN SISTEMA?	13
11.7 ¿QUE ES UN SISTEMA SOSTENIBLE?	13
11.8 ¿QUE ES EL COMPOST?	14
11.9 ¿QUE ES LA AGRICULTURA URBANA?	14
11.10 ¿QUE ES LA AGROSILVICULTURA URBANA?	14
11.11 ¿QUE ES LA SILVICULTURA URBANA?	14
11.12 ¿QUE ES URBANIZACIÓN?	14
11.13 ¿QUE ES UNA FINCA?	15
11.14 ¿QUE ES UNA FINCA FORESTAL INTEGRAL?	15
II.15 ¿QUE ES SEGURIDAD ALIMENTARIA?	15
II.16 ¿QUE ES CALIDAD DE VIDA?	15
III. PLANIFICACIÓN, OBJETIVOS Y DISTRIBUCION DE LOS ARBOLES EN UN SISTEMA AGROFORESTAL.	15
IV. BENEFICIOS QUE REPORTAN LOS ÁBOLES.	17
V. REQUISITOS PARA LA SELECCION DE ESPECIES.	17
VI. PLANTACION DE LAS POSTURAS Y MANTENIMIENTO.	18
VII. PROBLEMAS Y MEDIDAS.	19
VIII. ESPECIES FORESTALES A UTILIZAR.	19
VIII.1 ¿QUE FUNCIONES DEBEN CUMPLIR LAS ESPECIES?	19
VIII.2 OTRAS ESPECIES ORNAMENTALES.	21
IX. SISTEMAS AGROFORESTALES. SU APLICACION.	22
IX.1 FINCAS FORESTALES INTEGRALES.	22
IX.2 OBJETIVOS PRINCIPALES DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES.	23

X. SISTEMAS AGROFORESTALES. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN CUBA	
X.1. FACTORES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA.	24
X.2. TÉCNICAS AGROSILVÍCOLAS PARA ZONAS PREMONTAÑOSAS.	25
X.3. TÉCNICAS SILVÍCOLAS PARA ZONAS MONTAÑOSAS.	25
X.4. TÉCNICAS AGROSILVOPASTORILES.	26
X.5. TÉCNICAS SILVOPASTORILES.	26
X.6. SILVOPASTOREO CON GANADO OVINO.	29
X.7. SILVOPASTOREO CON GANADO BOVINO Y EQUINO.	29
X.8. CRÍA DE ANIMALES DE CORRAL.	30
X.9. SILVOPASTOREO CON CABRAS.	30
XI. OTRAS VARIANTES AGROFORESTALES.	32
XII. ESPECIES FORESTALES QUE SE RECOMIENDAN.	34
XIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.	36

I. INTRODUCCIÓN.

Una de las causas fundamentales del deterioro medio-ambiental es motivado por la destrucción de los bosques tropicales, que se incrementó en una cifra equivalente a 11.3 millones de ha/año en la década del ochenta (Huguet, 1982), mientras que en los años 90 llegó a alcanzar los 17 millones de ha/año. Estas situaciones permanecen aun en el mundo y en particular en los pequeños estados insulares.

A lo anterior se suma las afectaciones que se producen en los suelos como consecuencia de la erosión y la salinización. El equilibrio ecológico de la Tierra, se ve amenazado por estos y otros problemas globales existentes, como el efecto invernadero y los cambios climáticos. Por otra parte el crecimiento acelerado de la población, el deterioro creciente de la fertilidad de los suelos el incremento de la industrialización, la desertificación han provocado una gran disminución del per capita de tierra cultivable, (Castro, 1983), pudiendo alcanzar niveles críticos de 0,19 ha/habitantes al concluir el milenio. De modo que tal problema ha llevado al hombre a la búsqueda de soluciones, en lo fundamental para los países subtropicales y tropicales, basadas en variantes de aplicación de diferentes técnicas donde se integren las actividades agrícolas, ganaderas y forestales de manera que se haga un uso más racional de la tierra.

Los sistemas agroforestales definidos como un conjunto de técnicas para el aprovechamiento de la tierra en los cuales, especies lenosas (árboles, arbustos, palmas, bambu) son utilizadas en acción deliberada con cultivos agrícolas y/o animales en la misma unidad de gestión, de manera simultánea y/o en una recurrencia temporal o permanente (Combe y Budowski, 1979) y (Lundgren, 1982). Considera las interacciones ecológicas y económicas, la biodiversidad y respeta el principio de rendimiento sostenido.

En el contexto actual en que se acomete la promoción de todas aquellas tecnologías que tienden hacia el desarrollo de una agricultura sostenible, la interacción conjunta de plantas como elementos estabilizadores de la ecología, pueden contribuir a alcanzar los objetivos que se persiguen hoy, en los sistemas agroforestales con un efecto beneficioso imprescindible para la economía, la ecología y la sociedad.

Los sistemas agroforestales adaptados a las condiciones naturales y exigencias de cada región deberán ser una alternativa

para la recuperación y preservación de los recursos naturales, su diversidad y Seguridad Alimentaria.

En sus orígenes la superficie de Cuba estaba cubierta de bosques en más del 80%, pero estos fueron gradualmente eliminados y sustituidos por el cultivo de la caña, pastizales y el uso intensivo de cultivos agrícolas, sin tener en cuenta la capacidad agroproductiva de los suelos, las condiciones bioclimáticas, ni las propias necesidades de la población.

Los resultados negativos de tales prácticas, han gravitado de forma acumulativa y se pueden observar hoy suelos erosionados, con baja fertilidad, pastizales improductivos y otras afectaciones motivadas por la salinidad, sequía, inundaciones, que provocan la drástica reducción de producciones agrícolas, déficit de productos forestales, etc., con un alto costo para el medio ambiente agravado ya por los cambios climáticos globales.

Con el propósito fundamental de revertir esta situación, es necesario recurrir a la incorporación de los árboles a nuestro entorno, pues ellos son el elemento principal para el equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres.

En muchas zonas urbanas del mundo en desarrollo hay enormes y cada vez más agudos problemas ambientales, que están poniendo en duda la sostenibilidad. Es por ello que los árboles plantados en pueblos y ciudades principalmente del Tercer Mundo hacen un aporte positivo a las condiciones de vida y su potencial puede ser cada día mayor. FAO, 1996.

La presente Guía Técnica Agroforestal, es una contribución a la sostenibilidad de los diferentes sistemas integrados de producción, te orienta sobre el uso y manejo de las tierras, la diversidad de producciones agropecuarias (viandas, granos, vegetales, frutas, carne, leche y otros) de forma sostenible, como conservar la fertilidad del suelo, la reforestación y como hacer más saludable y productivo el entorno, embelleciendo de nuestros pueblos y ciudades a fin de garantizar la Seguridad Alimentaria y la Calidad de vida del hombre.

II. CONCEPTOS Y DEFINICIONES.

II.1 ¿QUE ES LA SILVICULTURA?

Es la ciencia o arte de tratar racionalmente los bosques para mejorar su regeneración, su composición y desarrollo y, además, adaptar sus beneficios a las necesidades del ser humano (Padilla García, 1987).

II.2 ¿QUE ES UN SISTEMA AGROFORESTAL?

Es el conjunto de técnicas para el aprovechamiento de la tierra en el cual, especies leñosas (árboles, arbustos, palmas, bambú) son utilizadas en acción deliberada con cultivos agrícolas y/o animales en la misma unidad de gestión, de manera simultánea y/o en una recurrencia temporal o permanente, (Combey Budowski, 1979) y (Lundgren, 1982). Considera las interacciones ecológicas y económicas, la biodiversidad y respeta el principio de rendimiento sostenido.

Además son técnicas que te orientan la manera más exitosa de establecer árboles conjuntamente con cultivos agrícolas y/o animales en una unidad de gestión adaptándose a zonas urbanas y/o periurbanas del país.

II.3 ¿QUE ES EL ÁRBOL?

Es una planta leñosa, de copa más o menos definida, sostenida por un tallo simple de 10 a 25 pies de altura. (Fors J. A. y Reyes, 1968).

II.4 ¿QUE ES BIODIVERSIDAD?

Comprende todo conglomerado de seres vivientes (plantas, animales, microorganismos) que interactúan en los ecosistemas naturales.

II.5 ¿QUE ES LA SOSTENIBILIDAD?

Habilidad de un sistema para mantener la productividad a largo plazo sin degradación del sitio (Corway, 1983).

II.6 ¿QUE ES ESTABILIDAD DE UN SISTEMA?

Un sistema es estable cuando, la productividad no cambia mucho de un año a otro a causa de las fluctuaciones del clima y otras variables del ambiente.

II.7 ¿QUE ES UN SISTEMA SOSTENIBLE?

Un sistema es sostenible si mantiene la productividad sin degradación del sitio a largo plazo, aún ante la influencia de factores adversos.

11.8 ¿QUE ES EL COMPOST?

Es un abono orgánico que se produce a partir del proceso aeróbico natural de transformación de residuales sólidos orgánicos (restos y desperdicios de plantas y animales).

11.9 ¿QUE ES LA AGRICULTURA URBANA?

Es una fuente importante de alimentos e ingresos para muchos residentes de pueblos y ciudades del tercer mundo y en este contexto a menudo se cultivan árboles productores de alimentos en combinación con otros cultivos (Sistemas Agro-silvicolas). Ejemplo: los huertos caseros urbanos (patios) donde aparecen árboles forestales, frutales, cultivos agrícolas (viandas y hortalizas) y Sistemas Silvopastoriles donde aparecen los árboles maderables o frutales en función de sombra, cercas vivas o como alimento animal: banco de proteína, forrajeros o para la fabricación de piensos (Jane Carter, 1996).

11.10 ¿QUE ES LA AGROSILVICULTURA URBANA?

Es la plantación, protección o conservación de árboles por su valor económico, social y ecologico como parte de sistemas agrícolas y hortícolas en zonas adyacentes a las casas y otros edificios y en tierras no explotadas dentro de las zonas urbanas. (Thaman, 1987).

11.11 ¿QUE ES LA SILVICULTURA URBANA?

Se define como el enfoque planificado, integrado y sistemático del ordenamiento de los árboles en zonas urbanas y periurbanas para que puedan hacer un aporte efectivo al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad urbana. La silvicultura urbana es multifacética; trata zonas boscosas, grupos de árboles y árboles solo en lugares donde viven densos conglomerados de personas, abarca una gran diversidad de habitats (calles, parques, rincones abandonados, etc.) y se preocupa de una gran variedad de beneficios así como de problemas. Requiere de una planificación integrada (Jane Carter, 1996).

En Cuba la aplicación de la Silvicultura Urbana se identifica como MI PROGRAMA VERDE, es especial en Ciudad de La Habana y en ella es importante la selección adecuada de árboles para ocupar los espacios (calle, parterre, avenidas, parques) de forma tal que brinden beneficios y no perjuicio a la población.

11.12 ¿QUE ES URBANIZACION?

Es el proceso de cambio social que esta íntimamente ligado a la economía, historia, geografía y política mundial. Estos son

factores que definen el contexto en el cual se ha desenvuelto y sigue desenvolviéndose la Silvicultura Urbana.

11.13 ¿QUE ES UNA FINCA?

Es una unidad de terreno de tamaño variable (Betch,1994, citado por Hart, 1980).

11.14 ¿QUE ES UNA FINCA FORESTAL INTEGRAL?

Es la unidad mas pequeña en que actualmente se estructura el Sector Forestal Empresarial del país y se fundamenta en la entrega de una porción de tierra de Patrimonio Forestal (con o sin bosque), mediante la firma de un contrato; en ella labora y vive el finquero y su familia, estando regido el trabajo por un Plan de Manejo que elabora la Empresa. Dentro de la finca una hectárea aproximadamente, es utilizada para la producción de alimentos que garantice el sustento de su autoconsumo. (Ministerio de la Agricultura,1998).

11.15. ¿QUE ES SEGURIDAD ALIMENTARIA?

Segun el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, es el acceso económico y físico de toda la gente y en todo momento a los alimentos (Lipper, 2000).

11.16. ¿QUE ES CALIDAD DE VIDA?

Es la búsqueda de un sistema de análisis que permita la valoración de aspectos objetivos (tangibles), materiales, que son reconocidos a través de los objetos del entorno (colonia, vivienda y familia) que le permiten al individuo el desarrollo de su vida cotidiana. La evaluación de los aspectos subjetivos (intangibles) no materiales deben considerarse a través de una encuesta de opinión, teniendo en cuenta que son los que determinan en última instancia su capacidad de elección y finalmente se traducen en actitudes y conductas socio-culturales asociadas a patrones específicos.

III. PLANIFICACION, OBJETIVOS Y DISTRIBUCION DE LOS ARBOLES EN UN SISTEMA AGROFORESTAL.

En dependencia de las características del habitat, los árboles pueden conformar zonas boscosas, grupos de árboles y árboles solos o aislados.

En la planificación de los Sistemas Agroforestales, es importante tener en cuenta las condiciones edafoclimáticas y socioeconómicas de cada región, a fin de cumplir los siguientes objetivos:

- Lograr una interacción armónica entre los objetivos ecológicos, económicos y sociales de manera sostenible.
- Lograr la eficiencia del sistema aplicado.
- Brindar alternativas de solución a los problemas planteados por las comunidades.
- Lograr un uso múltiple y racional del suelo.
- Lograr una producción diversificada de productos agrícolas, cárnicos, frutales y forestales.
- Recuperar y proteger los suelos.
- Aumentar los recursos forestales, incrementar la fauna y restaurar los recursos hídricos.
- Satisfacer las necesidades de alimento, de combustible y de madera a las comunidades locales en las zonas premontañas.

En Cuba el sistema de producción integrado, identificado como movimiento del desarrollo de la AGRICULTURA URBANA, (Rodríguez y Sánchez 2004); considera como área de explotación agraria el siguiente ámbito geográfico, donde también pueden aplicarse algunas variantes de Sistemas Agroforestales.

- La totalidad del territorio de Ciudad de La Habana.
- 10 Km. a la redonda de las ciudades capitales de provincias y Manzanillo.
- 5 Km. en torno a las cabeceras municipales.
- 2 Km. alrededor de los poblados de más de mil habitantes que no son cabeceras municipales.
- Zonas aledañas a las pequeñas comunidades de 15 o más viviendas, incluyendo los «patios» de los hogares.

Por lo que resulta de interés al integrar el potencial del árbol a este sistema agroproductivo (Agricultura Urbana) consideran los siguientes objetivos:

1. Diseñar los programas de reforestación adaptables al ordenamiento territorial de las ciudades y pueblos.
2. Reforestar con especies adecuadas las principales vías de la ciudad; autopistas, anillos, avenidas, así como parterres, patios; parques y áreas aledañas a centros de trabajo, educacionales, históricos, de salud, de recreación.
3. Potenciar la reforestación popular en áreas ociosas con especies ornamentales, maderables y frutales.
4. Establecer las fajas forestales hidrorreguladoras en las márgenes de ríos principales, secundarios, arroyos y embalses.

5. Popularizar el cultivo del café y cacao asociándolo a las plantaciones forestales con vistas al autoabastecimiento familiar y comunitario.
6. Diseñar la integración del árbol en los sistemas de producción que se desarrollen (organopónicos, huertos intensivos, patios y parcelas) logrando su armonía en el tiempo y espacio.

En cuanto a la distribución de los Sistemas Agroforestales, en las zonas rurales, urbanas y periurbanas los árboles se pueden integrar en diferentes diseños o sistemas de producción: áreas interfluviales de las cuencas hidrográficas, organopónicos, huertos intensivos, huertos caseros o patios y cumplir las diversas funciones:

- Árboles en linderos (delimitando áreas).
- Cercas Vivas.
- Árboles de Sombra para cultivos y/o animales.
- Árboles Forrajeros.
- Bosques o arboledas.
- Ornamentales.
- Fajas Forestales Hidrorreguladoras.

IV. BENEFICIOS QUE REPORTAN LOS ÁRBOLES.

1. Embellecimiento del paisaje.
2. Educación y recreación de la población.
3. Satisfacer necesidades materiales de la población: leña, alimentos, forraje, madera, postes, especias, fibras y medicinas.
4. Refugio para la fauna.
5. Modificación del clima.
6. Control de la contaminación atmosférica.
7. Amortiguamiento del ruido.
8. Protección de cuencas hidrográficas.
9. Contribución al reciclaje de variedades.
10. Producción de forraje.

V. REQUISITOS PARA LA SELECCION DE ESPECIES.

La actividad de selección de especies arbóreas para un Sistema Agroforestal en zonas rurales, urbanas y periurbanas es muy importante, ya que la misma debe cumplir varios requisitos que no solo respondan a exigencias edafoclimáticas de los árboles a la hora de ser plantados, sino de sus futuras funciones, intereses, necesidades locales y/o diversos servicios que puedan brindar a la comunidad y medio ambiente.

Para la reforestación en Cuencas, en Fincas Forestales Integrales y en otros Sistemas de Producción ubicados en zonas rurales, urbana y periurbanas, las especies arbóreas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Brindar beneficios directos e indirectos (materiales y ambientales).
- Ser especies (arbóreas, agrícolas y animales) de interés para la comunidad que reporten beneficios productivos, de bienes y servicios a corto, mediano y largo plazo.)
- Responder a las características del sitio.
- Cumplir con el diseño u ordenamiento del área (distribución espacial adecuada).
- Considerar las exigencias ecológicas de las especies (Relación Suelo-Planta-Agua).
- Disponer de los materiales de propagación certificados (semillas botánicas, agámicas, posturas en bolsas, a raíz desnuda, estacas, etc.).
- Establecer viveros transitorios o permanentes en casos necesarios.
- Garantizar la Certificación de Semillas (Cantidad y Calidad).
- Conocer las limitantes e inconvenientes que presentan las especies.
- Tener en cuenta la tenencia de la tierra.
- Conocer la actividad agropecuaria a desarrollarse y/o en desarrollo en cada lugar.

VI. PLANTACIÓN DE LAS POSTURAS Y MANTENIMIENTO.

En zonas rurales, urbanas y peri-urbanas es necesario considerar la Calidad y Estado de los suelos y tener en cuenta lo siguiente:

- Preparar adecuadamente el sitio (si los suelos son compactados y pobres en nutrientes), realizar enmiendas.
- Utilizar posturas grandes (entre 50-60 cm de altura como promedio), en condiciones de mala calidad del sitio.
- Preparar el suelo con hoyo de plantación (30x30 cm), terrazas individuales, surcado, etc.
- Aplicar abonos orgánicos (compost, abono verde, humus).
- Realizar el Riego (considerarse calidad del suelo, fuente de abasto y la calidad de las aguas a utilizar).
- Limpiar y dar mantenimiento periódicamente a las plantaciones en sus diferentes estadios.
- Chapear el estrato herbáceo y hacer el ruedo.
- Cuidar y proteger de los árboles.

Realizar las podas correctamente (cortes inclinados) en el momento oportuno según la finalidad de los árboles, aplicando fungicidas en la superficie cortada.

VII. PROBLEMAS Y MEDIDAS .

A pesar de los numerosos beneficios que aportan los árboles al desarrollo de la Humanidad, **una selección inadecuada de las especies forestales** que van a ser establecidas en el entorno urbano o periurbano (Silvicultura Urbana), pueden originar diversos problemas entre ellos:

- Elevado costo del establecimiento de las especies, debido a: deficiencias técnicas tales como (baja supervivencia, inadecuada edad y tamaño de las posturas, mal mantenimiento).
- Riesgos de accidentes por caída de ramas o árboles a personas.
- Afectación de los techos de las casas y obstrucción de las vías, debido a caída de los árboles.
- Afectaciones del tendido eléctrico y otras instalaciones.
- Obstaculizar la visibilidad de las vías.
- Servir de escondites a asaltantes.
- Rotura del pavimento, cañerías y cisternas debido a las raíces de los árboles.

Sin embargo, todos estos inconvenientes se pueden reducir o eliminar aplicando las siguientes medidas:

- Una adecuada selección de las especies.
- Práctica de una sistemática supervisión y mantenimiento a los árboles.
- Detección de los árboles enfermos, maduros para su eliminación y/o aprovechamiento.
- Realizar podas adecuadas y oportunas aprovechando los residuos de forma sostenible.

Este trabajo deberá hacerse conjuntamente con las entidades competentes en cada territorio del país, según orientación de las vigentes **Ley Forestal y del Medio Ambiente**.

VIII. ESPECIES FORESTALES A UTILIZAR.

VIII.1. ¿QUE FUNCIONES DEBEN CUMPLIR LAS ESPECIES?

Productores: Esta interrogante se explicará a continuación en los siguientes epígrafes, donde se incluyen los diseños agroforestales y las especies que se recomiendan establecer en estos Sistemas.

TABLA 1. ESPECIES MELÍFERAS.

(Ornamentales y para Fajas Forestales Hidrorreguladoras).

No.	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
1*	Baría	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
2*	Piñon Florido	<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae
3*	Algarrobo de olor	<i>Albizia lebeck</i>	Leguminosae
4	Siguaraya	<i>Trichilia havanensis</i>	Meleaceae
5	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauráceae
6	Júcaro negro	<i>Bucida buceras</i>	Combretaceae
7	Cuyá	<i>Dipholis salicifolia</i>	Sapotaceae
8	Dagame	<i>Callycophyllum candidissimum</i>	Rubeaceae
9	Júcaro amarillo	<i>Buchenavia capitata</i>	Combretaceae
10	Cabalonga	<i>Tebisthia puriviana</i>	Apocináceae
11	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae
12*	Yaba	<i>Andira inermis</i>	Leguminosae
13	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
14*	Ateje	<i>Cordia collococca</i>	Boraginaceae
15	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardeaceae
16*	Ocuje	<i>Calophyllum antillanum</i>	Clusaceae
17	Ayúa	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Rutaceae
18	Bayúa	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i>	Rutaceae
19	Cayepú	<i>Melaleuca leucadendron</i>	Mirtaceae
20*	Roble blanco	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Bignoneaceae
21*	Caoba del país	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meleaceae
22*	Palma real	<i>Roystonea regia</i>	Palmaceae
23	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Palrnaceae
24	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Leguminosae
25	Caimitillo	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	Sapotaceae



Foto no.1:
Modelo agrosilvícola
en zona premontañosa.

Foto no.2:
Asociación de cultivos
y frutales.



Foto no.3:
Cultivos intercalados.



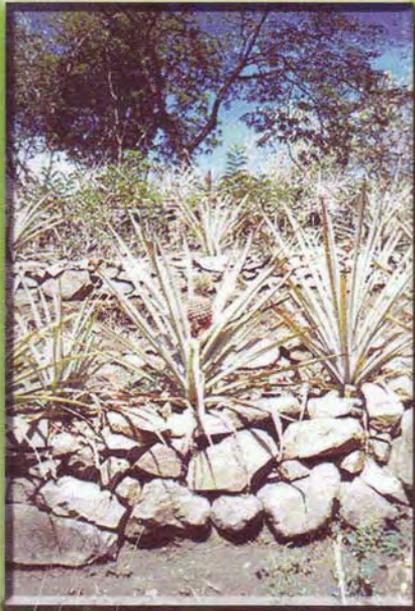
Foto no.4:
Cultivos tradicionales
en asociación agroforestal



Foto no.5:
Planta forrajera
(Morera).



Foto no.6:
Cultivos en curvas
de nivel.



**Foto no.7:
Medidas de conservación
de suelos.**

**Foto no.8:
Bosquete.**



**Foto no.9:
Silvopastoreo con
ganado bovino.**



Foto no.10:
Árbol del Nirn corno
cerca viva.



Foto no.11:
Silvopastoreo ovino.



Foto no.12:
Control de erosión en pendientes.

Foto no.13:
Diseño Agroforestal.



TABLA 1. **ESPECIES MELÍFERAS.**

(Ornamentales y para Fajas Forestales Hidrorreguladoras).

No.	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
26	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae
27	Guamá de sogá	<i>Lonchocarpus dominguensis</i>	leguminosae
28	Tengue	<i>Poeppegia procera</i>	Leguminosae
29	Roble de Filipinas	<i>Vitex parviflora</i>	Verbenaceae
30	Eucalipto	<i>Eucalyptus saligna</i>	Mirtaceae
31	Eucalipto	<i>Eucalyptus robusta</i>	Mirtaceae
32	Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Mrtaceae
33	Eucalipto	<i>Eucalyptus pellita</i>	Mirtaceae
34	Palo caja	<i>Allophylus cominia</i>	Sapindaceae
35*	Majagua	<i>Talipariti</i>	Malvaceae
36	Cabo de hacha	<i>Trichilidhirta</i>	Meliaceae
37	Hicaco	<i>Chysobalanus icaco</i>	Rosaceae

Leyenda:

*Especies en Faja Forestal Hidrorreguladora, Fuente: Herrero, 2003. Otras especies: *Bambusavulgaris* (Bambú); *Swietenia macrophylla* (Caobade honduras); *Albiziafalcataria*; *Colubrina arborescens* (Bijáguara); *Guasuma ulmifolia* (Almácigo); *Pinus sp.* (Pino].

VIII.2. OTRAS ESPECIES ORNAMENTALES.

- Roble maquiligua (*Tabebuia maquiligua*).
- Framboyán azul (*Jaracanda coerulea*. *Bignonia coerulea*).
- Framboyán rojo (*Delonix regia*).
- Bucare (*Erythrina poeppigiana*).
- Yagruma (*Cecropia peltata*).
- Corojo (*Acrocomia aculeata*).
- Grevilea (*Grevillea robusta*).
- Almacigo (*Bursera simaruba*).
- Ilang-Ilang (*Cananga odorata*).
- Palma cana (*Sabal parviflora*).
- Tulipan (*Spathodea campanulata*).
- Olivo (*Gapparis grisebachii*).
- Tuya (*Tuja occidentales*).
- Uva caleta (*Coccoloba uvifera*).

Vomitel (*Cordia sebestena*).
 Cupey (*Clusia rosea*).
 Yuraguano (*Coccoloba yuraguana*).
 Piñón francés (*Erythrina cristagalu*).
 Piñón de pito (*Erythrina berteroana*).
 Ceiba (*Ceiba pentandra*).

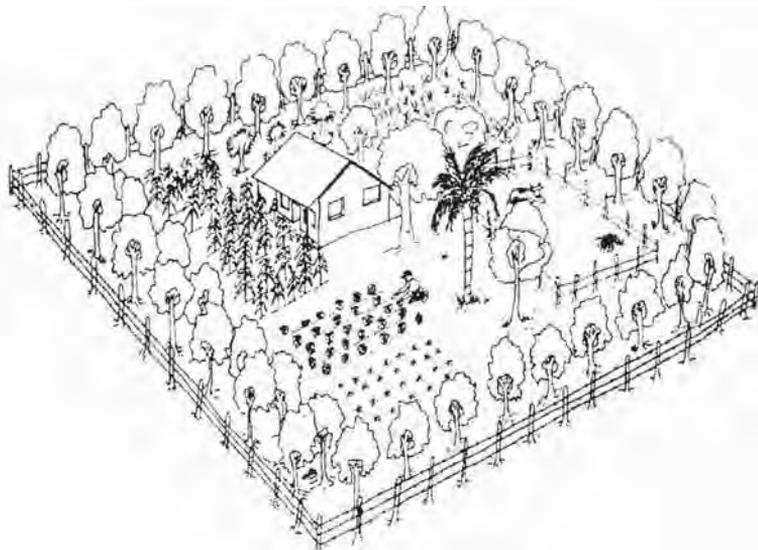
IX. SISTEMAS AGROFORESTALES. SU APLICACIÓN.

Algunas prácticas tradicionales usadas por los campesinos, conocidas como huertos familiares o «conucos», cercas vivas, árboles de sombra, árboles forrajeros en fincas, forman parte de la designación del término Sistema Agroforestal.

Los Sistemas Agroforestales se definen como un conjunto de técnicas de manejo de la tierra, donde se combinan la producción agrícola, ganadera y forestal, en una misma unidad de superficie o gestión, bajo el principio del rendimiento sostenido, sin afectar los recursos naturales: suelo, agua y vegetación.

IX.1. FINCAS FORESTALES INTEGRALES.

La aplicación de los Sistemas Agroforestales en la FINCA FORESTAL INTEGRAL, unidad básica agroforestal que estructura el sector Forestal Empresarial del país, se fundamenta en una porción de tierra de patrimonio forestal (con o sin bosque), mediante la firma de un contrato, en el cual labora y vive el finquero y su familia.



En ella el trabajo esta regido por un Plan de Manejo que elaboran los técnicos de la Empresa. Dentro de la finca se dedicará una superficie de 1 hectárea (1 ha), equivalente a 30 cordeles aproximadamente, que servirá para la producción de alimentos que garantice el sustento del finquero y su familia.

Las Fincas Forestales Integrales (FFI) se establecen en áreas accesibles, preferiblemente cercanas a los asentamientos poblacionales o vías principales, donde se pueda garantizar viviendas decorosas, abastecimiento de agua, electricidad, asistencia medica, acceso a la escuela y que se pueda establecer un área de autoconsumo y un modulo pecuario.

El objetivo principal esta relacionado con el diseño de la finca, tanto en el espacio como en el tiempo, en el plano técnico y en el económico. Su tamaño se recomiendan que tengan aproximadamente una superficie total entre 25-100 Ha. En las mismas deberán desarrollarse actividades como:

- Áreas de Autoconsumo.
- Frutales.
- Popularización del cafe.
- Área para el Silvopastoreo.
- Área forestal.

Otras de las características de interes para el finquero y su familia es que tiene la posibilidad de perfeccionar las técnicas de manejo de la tierra introduciendo tecnologías que se le pueden suministrar en el terreno mediante la capacitación y asesoría.

M.2. OBJETIVOS PRINCIPALES DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES.

Dentro de los objetivos que persiguen estos sistemas esta:

- Obtener productos agricolas, ganaderos y forestales para el autoabastecimiento.
- Fomentar la plantación de árboles multipropósitos.
- Cubrir las necesidades domésticas de madera.
- Reducir la erosión del suelo y mejorar su fertilidad
- Mejorar la calidad de vida del hombre y mejorar el ambiente.
- Crear fuente de trabajo estable.
- Racionalizar el uso de la tierra.

La creación de las Fincas Forestales Integrales permite la aplicación de los Sistemas Agroforestales para desarrollar las labores agropecuarias en ellas; se cumplen con los objetivos de la actividad forestal tanto productivas, como de protección y conservación,

con impactos sociales, ambientales y económicos apreciables, ya que se generan empleos, se resuelven problemas de viviendas y se acometen proyectos de saneamiento ambiental alrededor de las ciudades, se protegen los suelos, las cuencas hidrográficas y se recupera la biodiversidad lo que contribuye a:

- Lograr un uso más racional de los recursos materiales y humanos.
- Elevar los niveles de calidad de vida.
- Realizar las diferentes labores en el momento óptimo.
- Mejorar los índices de logro y supervivencia de las plantaciones.
- Estimular los resultados del trabajo.
- Incrementar la productividad del trabajo.
- Estabilizar la fuerza laboral.
- Establecer un sistema de control más eficiente.
- Proteger de forma efectiva los recursos forestales, la vivienda y los animales.
- Elevar las producciones agropecuarias.

X. SISTEMAS AGROFORESTALES. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN CUBA.

Durante más de quince años, el Instituto de Investigaciones Forestales ha realizado estudios e investigaciones en diferentes Áreas (Parcelas Experimentales, Fincas Medianas, Huertos Caseros) ubicadas en zonas premontañas y montañas del país, y se han aplicado diversas modalidades de Técnicas Agroforestales: **Agrosilvícolas, Silvopastoriles y Agrosilvopastoriles, etc**, con buenos resultados, lo que hoy constituyen alternativas para un uso diversificado y un manejo sostenible de la tierra.

!! ACLARACION OPORTUNA !!

Las Técnicas Agroforestales que se proponen no pueden tomarse como recetas o esquemas rígidos, sino como modelo basados en principios agroecológicos, los cuales deben adaptarse a las condiciones específicas de cada lugar.

X.1. FACTORES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA.

Para la aplicación de los Sistemas Agroforestales y/o la selección de la técnica, que mejor se adapte a las condiciones de su Área, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Necesidad alimentaria.
- Uso actual de la tierra.
- Tenencia de la tierra.

- Fuerza de trabajo disponible.
- Relieve (altitud y pendiente).
- Manejo y Conservación del Suelos.
- Cultivos tradicionales.
- Cultivos en perspectivas.
- Árboles frutales.
- Clases de animales y carga.
- Métodos de pastoreo.
- Mercado.

X.2. TÉCNICAS AGROSILVÍCOLAS PARA ZONAS PRE-MONTAÑOSAS.

Si su parcela de cultivo se encuentra localizada en zona premontañosa, hasta 400 metros sobre el nivel del mar (snm), y el relieve del terreno es alomado, puedes aplicar un modelo agrosilvícola (ver foto 0965), que consiste en:

- Área de cultivo: (intercalamiento) granos, viandas y vegetales.
- Rotación de cultivos.
- Conservación de suelos: surcos que sigan las curvas de nivel, barreras vivas y muertas, muros de piedras, empalizadas, zanjas de desviación, etc.
- Laboreo mínimo.
- Enmiendas: abonos orgánicos, suelos micorrizados, cobertura y arropo.
- Cercas vivas o postes vivos: piñon de pito, almacigo, piña de ratón, etc.
- Fajas forestales periféricas: especies de valor maderable, forrajero y combustible, incluyendo árboles frutales.

X.3. TÉCNICAS AGROSILVÍCOLAS PARA ZONAS MONTAÑOSAS.

Se pueden aplicar en zonas altas (entre 400 y 800 m snrn), con relieve escarpado y fuerte inclinación, cuyos suelos han perdido la capa vegetal. Aquí debes aplicar:

- Áreas de cultivo en fajas de 10 a 20 m de ancho, extendidas contra la pendiente, que se alternan con fajas de árboles y frutales de 6 a 10 m de anchura.
- En las fajas de cultivo, construir terrazas de banco que sigan las curvas de nivel, y si necesitan una mayor protección contra la erosión realizar aradura con bueyes en plataforma de 1 a 2 m de anchura, dejando 1 m sin roturar (talud), con ligera inclinación a desagües naturales.
- En el talud, dejar crecer la hierba natural, sembrar gramíneas o plantas medicinales, tales como: vetiver, caña santa y otras.

X.4. TÉCNICAS AGROSILVOPASTORILES.

Las Técnicas Agrosilvopastoriles, se recomienda para las áreas ubicadas en zonas premontañas (hasta los 400m snm), cuyo relieve puede ser desde alomado hasta escarpado en pendientes hasta 30 %.

Este diseño se aplica cuando se quiere obtener una producción integral: agrícola, ganadera y forestal, por lo que se debe hacer una distribución de los componentes acorde con las características del terreno y su función, además es necesario tener en cuenta algunos aspectos que incluye la Tecnología no. 18 del IIF: Tecnología para la aplicación de los Sistemas Agrosilvopastoriles en las condiciones premontañas (Jimenez, 2001).

Pasos a seguir:

- Seleccionar para el cultivo agrícola las áreas con relieve ligeramente alomado o de menor inclinación.
- Aplicar medidas de conservación de suelo, según la inclinación del terreno:
 - Surcos menores de 100 m de largo que sigan la curva de nivel.
 - Terrazas de banco.
 - Barreras vivas.
 - Intercalamiento de cultivos.
 - Hileras de frutales en contorno, etc.
- Dedicar a pastizales, áreas con relieve colinado (hasta el 25 % de pendiente).
- Establecer árboles forrajeros y frutales, entre 50-100 árboles por hectárea.
- Dividir el área de pastos en no menos de cuatro cuartones.
- Aplicar pastoreo en rotación y destinar un cuartón como área forrajera o banco de proteína.
- Reforestar las áreas donde los suelos sean pobres y pedregosos.
- Conservar los montes naturales, para proteger la flora y la fauna.
- Manejar sistemática y simultáneamente los componentes.

X.5. TÉCNICAS SILVOPASTORILES.

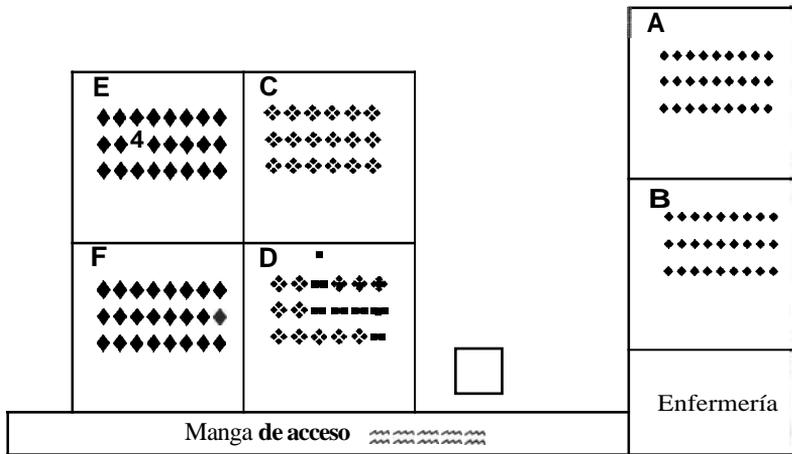
Posibilita la cría de ganado mayor y de corral, para satisfacer las necesidades de leche, carne, huevo de familias asentadas en zonas premontañas y montañosas, utilizando áreas de pastizales arbolados, alimentos producidos en parcelas agrosilvícolas y el aporte de árboles forrajeros.

TABLA 2. RELACION DE ESPECIES FORESTALES CON POTENCIAL SILVOPASTORIL.

ESPECIES	FUNCIONES					
	Sombra	Fo rraje	Alimen to	Om t bustible	Melife ra	Cec. as viva
<i>Albizia lebeck</i>	X	X	X	X	X	
<i>Albizia procera</i>	X			X	X	
<i>Albizia falcataria</i>	X				X	
<i>Bursera simaruba</i>			X		X	X
<i>Bambusa sp.</i>	X		X		X	
<i>Brosimum alicastrum</i>	X	X	X		X	
<i>Cordia collococca</i>	X		X		X	
<i>Erythrina berteroana</i>		X				X
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X		X		X	
<i>Gliricidia sepium</i>		X		X	X	X
<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	X	X		X	X	
<i>Leucaena zeucocephala</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Pithecellobium saman</i>	X	X	X		X	
<i>Prosopis juliflora</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Trophis racemosa</i>	X	X		X	X	X

SISTEMA SILVOPASTORIL, CON GANADO OVINO BAJO PLANTACION FORESTAL.

Diseño aplicado en "Las Caobas", Municipio Guisa, Granma



LEYENDA.

A, B, C, D, E y F: Cuartones

Pastoreo en rotación: 4 días de estancia y 24 de reposo.

◆ *Khaya senegalensis*.

Área de cuartón: 0,09 ha.

✦ *Khaya nyasica*.

Área neta del experimento: 0,55 ha.

● *Swietenia macrophylla*.

Área total: 2,6 ha.

⋯ Pasto: Hierba de Guinea.

X.6. SILVOPASTOREO CON GANADO OVINO.

Este diseño se recomienda aplicar en áreas ubicadas en zonas premontañosas (hasta 400 m snm), donde existan pastizales con árboles de sombra. La carga sera de dos a cuatro animales por ha, pero si se le adicionan otros alimentos complementarios como forraje de árboles: pinón, bucare, algarrobo de olor o gramíneas como caña de azúcar, se puede elevar el numero de animales (ver Foto no.11)

X.7. SILVOPASTOREO CON GANADO BOVINO Y EQUINO.

Aplicable a áreas premontañosas (hasta 400 m snm), donde existan condiciones favorables de suelo y pendientes, que permitan sustentar un pastizal de calidad aceptable, con árboles de sombra y en los linderos. En dependencia de la superficie, se debe dividir en cuartones (cuatro como mínimo), por los que se rota el ganado; se puede utilizar una carga de dos animales/ha, se debe reforzar la alimentación en el período de sequía, con el suministro de forraje de árboles, gramíneas, caña o dedicar uno de los cuartones para banco de proteína con leguminosa (ver Foto no.9)

X.8 CRIA DE ANIMALES DE CORRAL (FINCAS, PATIOS CASEROS).

Cría de animales de corral: aves y cerdos, es posible vincularlas a las parcelas agrosilvícolas, donde está previsto producir: granos, viandas y vegetales y se generan residuos de cosecha, que aportan alimentos a los animales.

Con la mezcla de productos arbóreos molidos (follaje, frutos, semillas, etc), se pueden preparar piensos criollos, aunque es posible, también, el suministro directo de forraje de especies como Leucaena, Pinón florido y otras leguminosas arbóreas, con alto contenido de proteína.

Sin embargo, la cria de estos animales requiere de la construcción de corrales y de la atención y cuidados sanitarios, de manera que se eviten daños al suelo y al ambiente así como la aparición de focos contaminantes dañinos a la salud humana y animal. Una alternativa puede ser la utilización de las excretas porcinas en la construcción de biodigestores con tubos de polietileno, para generar gases como combustible y abono orgánicos.

La utilización de la Palma real y de su fruto (palmiche) es una forma efectiva y económica para complementar la alimentación.

X.9 SILVOPASTOREO CON CABRAS.

En zonas altas (mas de 400m snm), donde el relieve es muy escarpado, se recomienda priorizar la cria de cabras, las cuales aportarían leche y carne mediante el sistema de semiestabulación. El pastoreo con soya y el suministro de follaje de especies arbóreas puede garantizar la cria de un pequeño rebaño de ocho a diez animales, que garantice las necesidades de una familia. La raza a utilizar debe ser la de mejor adaptación en cada zona.

El objetivo de este sistema es brindar a pequeños y medianos productores una opción para obtener con recursos disponibles en sus fincas, un alimento de alto valor nutricional como leche de cabra y al mismo tiempo utilizar tecnología de producción más sostenible, acorde con la utilización racional de los recursos naturales y viabilidad económica.

En el Sistema **Módulo agroforestal con cabras para la producción de leche** (Benavides, 1995), se necesita:

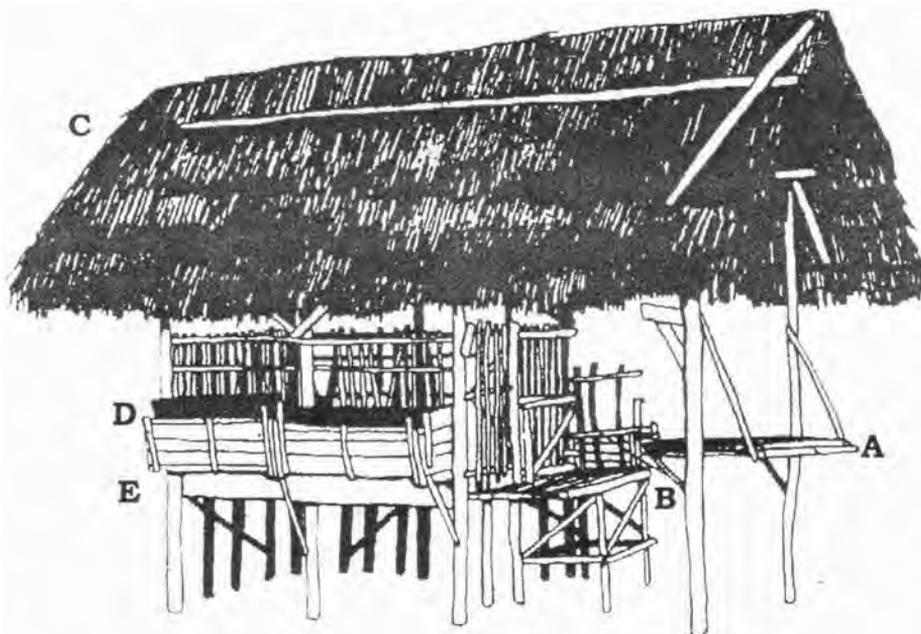
a) Una plantación agroforestal en la que se combinan árboles leguminosos, leñosas forrajeras y pastos, para la producción de alimento para los animales.

b) Animales con buena capacidad lechera, manejados adecuadamente para evitar enfermedades infecciosas y parásitas, así como daños a cultivos y plantaciones de los alrededores.

c) Instalaciones apropiadas para el manejo de los animales. Se construyen con materiales rústicos de la propia finca y a bajo costo. El manejo del Módulo es intensivo en mano de obra; sin embargo este recurso es aportado por el propio productor y su familia (ver Fig.1).

Las especies, mas utilizadas en la plantación agroforestal están:

- *Morus alba* (Morera)
- *Erythrina poeppigiana* (Bucare).
- *Erythrina berteroana* (Piñón de Pito).
- *Pennisetum purpureum x P. typhoides* (King Grass).



A: Tarima para poner forraje.

B: Ordeñadero.

C: Techo de paja de caña.

D: Comedero exterior.

E: Piso elevado.

Fig. 1: Cabreriza rústica para manejar dos cabras.

XI. OTRAS VARIANTES AGROFORESTALES.

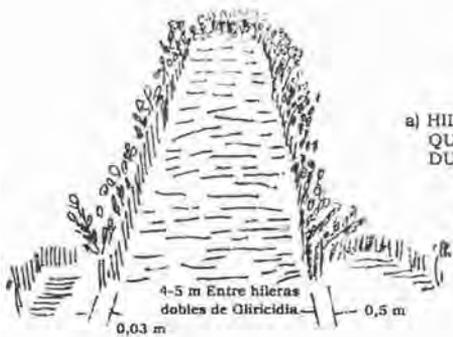
Si las técnicas relacionadas anteriormente no satisfacen sus requerimientos, usted puede aplicar otras practicas mas sencillas, que incorporan los árboles a los sistemas de cultivo y que reportan numerosos beneficios, como son:

- **Árboles forestales en linderos o cercas vivas:** Se deben usar, con preferencia, árboles de uso múltiple, que se reproducen por estacas, crecen con rapidez y aportan madera, leña y alimento animal, como: Piñon florido, Piñon de pito, Leucaena, Almácigo, Guásima, etc.

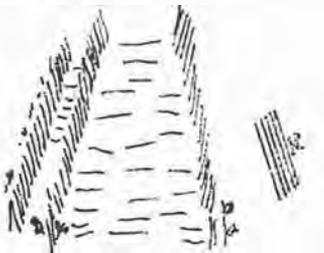
- **Cultivos a curva de nivel** (ver Foto no. 6)

- **Cultivos en callejones.**

UN SISTEMA DE CULTIVOS EN CALLEJONES (tornado de Wijewardene).



a) HILERAS DOBLES DE GLIRICIDIA O LEUCAENA QUE DAN SOMBRA A LOS CALLEJONES DURANTE EL PERÍODO SIN CULTIVO.



b) M S ÁRBOLES HAN SIDO PODADOS Y LA HOJARASCA CUBRE EL SUELO.



c) LOS CULTIVOS CRECEN EN M S CALLEJONES ENTRE LAS HILERAS DE ÁRBOLES PODADOS PERIÓDICAMENTE PARA MANTENER LA COBERTURA DE HOJARASCA.

- **Sistema Taungya:** Consiste en el establecimiento y/o siembra de cultivos agrícolas entre hileras de árboles forestales o frutales, hasta que el desarrollo de las copas de estos lo permitan. La atención cultural a los cultivos tienen la finalidad de garantizar el mantenimiento y supervivencia de la plantación. Es una técnica agroforestal limitada en el tiempo. Preferiblemente se usa en la primera etapa de la reforestación como uso múltiple de la tierra.

- **Árboles forrajeros:** Establezca en su parcela, árboles de especies forestales que aporten follaje y semillas y que pueda usted suministrar a los animales, sobre todo en lugares de mucha inclinación, donde se dificulte el pastoreo natural o para que puedan ser utilizados en el período de seca. Utilice especies leguminosas, que aportan nitrógeno al suelo y crezcan rápido o tengan la facultad de resistir cortes sucesivos como: Piñon florido, Leucaena. Algarrobo de olor, Piñon de pito, Bucare etc.

- **Barreras vivas:** En laderas de inclinación moderada, se pueden establecer, a distancias entre 10 y 30 cm, hileras de plantas herbáceas (napier, gandul); además pueden establecerse árboles forestales (leucaena) o frutales (cítricos) que, a la vez que contribuyen a controlar la erosión, aportan alimento humano y animal, así como, madera para uso directo o como leña.

- **Árboles en campo de cultivo:** En áreas con topografía llana o alomada, dedicadas a cultivos agrícolas, se debe permitir la presencia de árboles aislados de especies forestales que, además de sus beneficios directos (madera, leña, forraje) contribuya a retener suelo, disminuir la velocidad del viento y conservar la humedad del suelo.

- **Barbechos mejorados:** Se recomienda, en aquellos sitios que presentan suelos pobres, pedregosos o inclinados, en los cuales se debe dejar crecer la vegetación natural, durante un tiempo de dos años. Posteriormente, se puede decidir la introducción de cultivos anuales o semipermanentes, cuando ya el suelo haya recuperado su fertilidad. Este suelo recuperado favorecerá el desarrollo de futuras plantaciones de especies forestales valiosas.

- **Bosquetes:** Se sugiere el establecimiento, en áreas pequeñas con baja productividad agrícola, de especies forestales de múltiples usos, que permitan el autoabastecimiento de leña, postes y madera. Para la selección de las especies y los métodos de plantación, se puede solicitar el apoyo de los técnicos forestales de su localidad (ver Foto no.8)

XII. ESPECIES FORESTALES QUE SE RECOMIENDAN.

Finalmente, se relacionan algunas especies forestales posibles a utilizar en los **SISTEMAS AGROFORESTALES**, según sus principales usos, funciones y en dependencia de las características y necesidades de su localidad.

ÁRBOLES MADERABLES.

- *Cedrela odorata* (Cedro).
- *Swietenia mahagoni* (Caoba antillana).
- *Colubrina arborescens* (Bijaguara).
- *Swietenia macrophylla* (Caoba de Honduras).
- *Caesalpinia violacea* (Yarúa)
- *Calophyllum antillanum* (Ocuje)
- *Tectona grandis* (Teca).
- *Gmelina arborea* (Gemelina).
- *Lanchoarpus lagopus* (Lanero o balsa).
- *Pinus caribaea* (Pino macho).
- *Pinus tropicalis* (Pino hembra).
- *Pinus cubensis* (Pino de Mayan).
- *Pinus maestrensis* (Pino de la Sierra Maestra).
- *Casuarina, Sp.* (Casuarina).
- *Eucalyptus, Sp.* (Eucalipto).
- *Khaya senegalensis* (Caoba africana).
- *Khaya nyasica* (Caoba africana).
- *Cordia gerascanthus* (Baria).

ÁRBOLES DE SOMBRA.

- *Samanea saman* (Algarrobo del país).
- *Albizia lebeck* (Algarrobo de olor).
- *Leucaena leucocephala* (Leucaena).
- *Erythrina poeppigiana* (Bucare).
- *Trophis racemosa* (Guámaro)
- *Brosimum alicastrum* (Ramon de Mejico).
- *Inga Vera* (Guaba).
- *Enterolobium cyclocarpum* (Oreja de negro).
- *Albizia procera* (Algarrobo de la India).
- *Lysiloma latisiliquum* (Soplillo)
- *Terminalia catappa* (Almendro de la India).
- *Tamarindus indica* (Tamarindo).

ÁRBOLES PARA CERCAS O POSTES VIVOS.

- *Gliciridia sepium* (Piñon florido).
- *Erythrina berteroana* (Piñon de pito).
- *Jatropha curcas* (Piñon de botija).
- *Erythrina poeppigiana* (Bucare).
- *Bursera simaruba* (Almacigo)

- *Guazuma ulmifolia* (Guasima).
- *Cordia alba* (Ateje blanco).
- *Moringa oleifera* (Moringa)
- *Azadirachta indica* (Nim).

ÁRBOLESFORRAJEROS O CON FRUTOS COMESTIBLES PARA EL GANADO.

- *Samanea saman* (Algarrobo del país).
- *Pithecellobium dulce* (Inga dulce).
- *Roystonea regia* (Palma real).
- *Leucaena leucocephala* (Leucaena).
- *Guazuma ulmifolia* (Guasima)
- *Erythrina berteroana* (Piñón de pito).
- *Erythrina poeppigiana* (Bucaré)
- *Enterolobium cyclocarpum* (Oreja de negro).
- *Gliciridia sepium* (Piñón florido).
- *Casuarina* sp. (Casuarina)
- *Trophis racemosa* (Ramon de Caballo).
- *Brosimum alicastrum* (Ramon de Mexico).
- *Albizia lebbek* (Algarrobo de olor).
- *Lysiloma latisiliquum* (Soplillo).
- *Morus alba* (Morera).

CULTIVOS AGRÍCOLAS.

Los cultivos agrícolas a utilizar serán seleccionados para cada localidad teniendo en cuenta las costumbres alimentarias de los pobladores, la disponibilidad de semillas certificadas, las condiciones edafoclimáticas existentes para la producción de viandas, vegetales, hortalizas, condimenticias, granos y frutas, además de los valores nutritivos que posean los productos, del consumo y del mercado.

Los Sistemas Agroforestales dentro de nuestro Programa Alimentario se desarrollan bajo dimensiones ecológicas, económicas y sociales que posibilitan una variada aplicación de alternativas para la producción agraria bajo prácticas agroecológicas que no contaminan el ambiente y permiten el uso racional de los recursos disponibles en cada territorio.

La aplicación de las técnicas agroforestales, representa en sí, un sistema participativo de gran heterogeneidad, que viabiliza el intercambio e interacción entre los actores involucrados dentro y fuera del modelo de gestión, y su estilo de trabajo conduce al desarrollo de una agricultura sustentable que puede contribuir a la Seguridad Alimentaria y mejorar la calidad de vida del hombre en su entorno.

XIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. Agroforesteria en las Americas. No.9 Enero – Junio 1996.
2. Asamblea Nacional del Poder Popular, Cuba. «Ley Forestal, su reglamento y contravención» 93 pp. Servigraf, La Habana, Cuba.1999.
3. Argentis, O . 199. La Comercialización de alimentos en las ciudades un reto para las Actividades Municipales. Serie de alimentos en las ciudades. FAO.
4. Agroforesteria en Las Americas Año 1.No.2 Abril-Junio 1994. Modulos Agroforestales para la producción de leche de Cabras.
5. Benavides, J.; Esquivel, J. ; Lozano esmeralda, 1995. Modulo agroforestal con cabras para la producción de leche. Guia para el extensionista. Serie Técnica Manual técnico No. 18.CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1995. 56 páginas.
6. G.Burch, W.R.; J.M. Grave. Los árboles y la participación popular en la frontera urbana. Revista Uncasylva 44(173):19-27, 1993.
7. Calzadilla, E.; Jimenez, A ..Marta.; González, A.; Mojena, B.; Sánchez, J.; Leyva, B.; Ancizar, A. y Torres, J. Los Sistemas Agroforestales en la República de Cuba, CIDA. La Habana, Cuba. 1990. 35 páginas.
8. Carter Janes. El potencial de la Silvicultura Urbana en los países en desarrollo. FAO. Santiago de Chile, 1996.
9. CATIE (1986).Sistemas Agroforestales. Principios y aplicaciones en los Tropicos. Costa Rica. 817 páginas.
- 10.Capitanachi,M,C. Utrera ,B. Elsa Maria, Smith, Carmen B. 2000. Unidades Ambientales Urbanas. Base metodologica para la comprensión integrada del espacio urbano. Universidad Veracruzana. Instituto de Ecologia, A.C Sistema de Investigación del Golfo de Mexico (CONACYT) Xalapa, Veracruz. Mexico, 2000.57 páginas.
- 11.Colectivo de autores. Plantas Silvestres Comestibles, 1987. FAR. La Habana. Cuba. 372 páginas.
- 12.Creación de Fincas Forestales Integrales. Resolución 960/98. MINAGRI. La Habana.Cuba.
- 13.FAO,1999. Los Productos Forestales no Maderables en Cuba. Serie Forestal no.13.
- 14.Gra, R. H.; Montalvo G. J.M; Betancourt R. M., Duarte, J.; Cordero M. Elsa. (2003)Manual de Viveros Forestales. I. I. F- ACTAF- OXFAM-La Habana, Cuba. 40 páginas. (Folleto).
- 15.Herrero E. J.A. Fajas Forestales Hidrorreguladoras. Direccion Nacional Forestal. MINAG. La Habana, 2003.Cuba.
- 16.Jimenez, A. Marta y Calzadilla, E. (1988). Los Sistemas Agroforestales en busca del equilibrio ecologico y el desarrollo socio-económico de la Montaña, I. I. F. Guia de Estudio. La Habana, Cuba. 22 páginas.

17. Jiménez A. Marta Marina. 2001. Tecnología no. 18. Aplicación de Sistemas agrosilvopastoriles para las condiciones premontañas. Instituto de Investigaciones Forestales. La Habana, Cuba.
18. Lombricultura. Manual Práctico. 1^{era} Edición, La Habana, Cuba. 2003. 99 Pag.
19. Lipper Leslie. Degradación forestal y Seguridad Alimentaria. Revista Unasylya 202. Vol. 51 2000. Páginas 24 – 31.
20. Manual de Crianza Ovina. Departamento Nacional Ovino-Caprino. Dirección General Pecuaria. Serie Normas Técnicas Crianza Ovina. INRA. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. CIDA. La Habana, Cuba. Junio 1975.
21. Nápoles, P.J. 2003 Caminos para una eficiente comercialización de productos agrícolas. ACTAF- LIFECYCLES. La Habana, Cuba. 40 páginas.
22. Rodríguez, N. A. y Sánchez P. P., 2004. Especies de frutales cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana. Agnnfor .2da edición. La Habana, Cuba. 96 páginas.
23. Renda, A., Calzadilla, E., Jiménez, A. Marta, Sánchez, J. (1997). La Agroforestería en Cuba. Oficina Regional de la FAO para A. Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 1997. 64 páginas.
24. Unasylya (1986). Tendencia de la Agrosilvicultura. Vol. 38 154. 1986/4.