

CARACTERIZACIÓN AGROECOSISTÉMICA DE LOS ESQUEMAS DE CULTIVO BASADOS EN AGROFORESTERIAS (SISTEMAS AGROFORESTALES): CONCEPTOS Y METODOS DE SUSTENTABILIDAD AGROPECUARIA

Agroecosystemic Characterization of the Cropping Schemes Based on Agroforestry (Agroforestry Systems): Concepts and Methods of Agricultural Sustainability

Enrique Troyo Diéguez¹, José Luis García Hernández¹, Bernardo Murillo Amador¹, Ricardo David Valdez Cepeda², Ignacio Orona Castillo³, Francisco Higinio Ruiz Espinoza⁴, Luis Felipe Beltrán Morales¹, Liborio Fenech Larios⁴ y Jesús Navejas Jiménez⁵

¹ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. E-mail: etroyo04@cibnor.mx

² Centro Regional Universitario Centro Norte, U. A. Chapingo. Zacatecas, Zac.

³ Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ), UJED. Venecia, Durango

⁴ Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Depto. de Agronomía.

⁵ Campo Experimental Sto. Domingo. INIFAP-CIRNO-CESTOD. Cd. Constitución BCS.

RESUMEN

Desde años atrás, campesinos de todas partes del mundo han venido practicando la agroforestería, no siendo conocida como tal sino existiendo en forma de prácticas tradicionales. Los mismos aprovechaban árboles para delimitar sus terrenos, obtener leña, forraje, hojarasca (materia orgánica), frutos y otros productos, cerca de sus viviendas. Al conservar los árboles y/o arbustos que crecían dentro o en los límites de sus cultivos, no disminuían la producción de los mismos en virtud de estar ubicados estratégicamente, por el contrario, contribuían al aumento de la producción. El número de plantas existentes, sean maderables, frutales o de otros usos en sus parcelas cultivadas, se ha manejado según las necesidades de las culturas originarias. Lo anterior originó la domesticación de especies vegetales para múltiples usos. Los agricultores necesitan preservar sus tierras por su conexión con el ambiente y porque es la fuente de su medio de vida actual y futura. En países en desarrollo, la tierra alimenta las familias de los agricultores y su ganado, proporciona material para construcciones y combustible para cocinar. Con el aumento de población en el planeta, tales necesidades deben ser resueltas aún cuando las propiedades se reducen cada vez más, para lo cual la agroforestería es una opción técnicamente viable y económicamente factible. Las evidencias acumuladas indican que los sistemas

agroforestales constituyen una alternativa técnicamente viable y económicamente factible, lo que representa una de las escasas opciones sostenibles para asegurar la productividad agropecuaria en el medio rural

Palabras clave: Agroforestería, Sistema agroforestal, Productividad, Zonas rurales.

SUMMARY

Since years ago farmers, from all over the world, have been practicing agroforestry in the form of traditional practices. They took advantage of available trees and scrubs to demarcate their land, as fuel wood, fodder, litter (organic matter), fruit and other products, near or surrounding their homes. When preserving the trees and scrubs growing in or on the boundaries of their crops, they avoid decreases in the biomass and production of them, as these plant resources were strategically located, but on the contrary, traditional farmers contributed to maintain and/or increase their production. The number and variety of available plant species, including timber, fruit or other kinds for different uses, selected for their cultivated land have been driven by the needs of the cultures. This led to the domestication of plant species for multiple uses. Farmers need to preserve their land by their connection with the environment, being their source of their livelihood and future. In developing countries, land-fed farming families and

their livestock, provide material for building and cooking fuel. With the increased population on the planet, such needs should be solved even if the land properties are reduced; in this sense, the agroforestry-based options are technically feasible and economically viable. The accumulated evidence shows that agroforestry systems are feasible alternatives, environmentally compatible and economically viable, being one of the few options to ensure sustainable agricultural productivity in rural zones.

Key words: *Agroforestry, Agroforestry systems, Productivity, Rural zones.*

INTRODUCCIÓN

En una finca, las especies de árboles bien seleccionados pueden proporcionar combustible y material de construcción, abono verde, forraje con alto porcentaje proteico para el ganado, alimentos humanos valiosos y productos para la venta. Los árboles también pueden ayudar a prevenir la erosión, recuperar sitios infértiles o degradados (Christianty, 1982), y proteger el suelo del viento y del sol. Tales árboles tienden a ser "especies pioneras" resistentes que pueden crecer en sitios pobres o degradados, mejorando el suelo para otras plantas. Dichas especies son cultivadas para proporcionar más de un servicio o producto importante para el agricultor, puede ayudar a rehabilitar tierras degradadas y estabilizar el suelo en el cual crece, y al mismo tiempo proporcionar forraje para los animales, combustible y renta para las familias de los agricultores. La práctica de sembrar árboles, ya sean maderables o frutales en los linderos, es ampliamente conocida, pues desde hace tiempo los agricultores y productores tradicionalmente la utilizan (Ospina, 2003); sin embargo, hasta ahora no se han medido en cuanto costo incurre un área de producción ganadera, lo cual es el tema de esta investigación. El objetivo de este trabajo es difundir y promover el concepto de los sistemas agroforestales o agroforesterías como una alternativa sostenible para la diversificación agropecuaria y uso racional de los suelos agrícolas.

En particular, de manera específica en las zonas tropicales, los pueblos indígenas realizan

una forma de manejo muy especial y sorprendente de la diversidad de productos cultivados en sistemas agroforestales netamente tradicionales, inclusive se llegaron a identificar hasta 58 especies de uso múltiple estos grupos indígenas consideran a estas áreas de producción como mucho más saludables y beneficiosas que el propio bosque. Esta visión lleva a la conclusión de que muchos de los ecosistemas considerados hasta ahora "naturales" pueden haber sido de hecho profundamente amoldados por poblaciones indígenas (Keith, 1997). Lo que claramente está demostrado es que estas comunidades originarias pueden y manejan una enorme diversidad biológica en cuanto a producción lo que significa una seguridad en términos alimentarios, productivos, manejo de especies y de capacidades de manipulación de ecosistemas. Estas prácticas intrínsecamente tradicionales o sistemas agroforestales han sido y son ejemplos de manejo muy eficaz y sobre todo se encuentran en armonía con los otros componentes vegetales y ambientales del sistema. Numerosos autores coinciden cuando mencionan los sistemas de producción tradicionales donde se involucran árboles con cultivos agrícolas desde tiempos muy antiguos (Knowles y Middlemiss, 1999).

Cabe hacer énfasis en que los estudios y tecnologías modernas expansionistas han tratado de separar estos componentes de producción agroforestales mediante la promoción de monocultivos agrícolas los cuales presentan numerosos riesgos de pérdida para los agricultores. Tal es el caso de la producción de cultivos extensivos, que con el tiempo se vuelven muy susceptibles a enfermedades o a pérdidas catastróficas por inclemencias del tiempo (inundaciones, sequías y otras contingencias), por erosiones eólicas o hídricas alarmantes como ocurre en varias zonas agrícolas del noroeste de México; lo que paralelamente conlleva a la degradación de los suelos y ampliación de la frontera agrícola. Este proceso desenlaza una mayor presión aun sobre los bosques del mundo.

En lo que respecta a la evolución histórica de la agricultura extensiva, uno de los eventos históricos más significativos del fitomejoramiento es sin duda la denominada "revolución verde", la

cual fue mundialmente reconocida por la liberación de nuevas variedades con mayor potencial de rendimiento. Entre los cultivos que estuvieron sujetos a una mayor intensidad de investigación figuran el trigo y el arroz. Las nuevas variedades de los mencionados cereales se caracterizaron entre otros aspectos por dos cambios fundamentales:

- (I) Un drástico acortamiento de los tallos para reducir el esfuerzo de carga de los mismos e incrementar la relación grano/paja, con fines utilitarios.
- (II) Un marcado incremento en la adaptabilidad a la latitud, elevación, y otros factores ambientales, orientado a elevar el rendimiento.

Es claro que las nuevas variedades se desarrollaron bajo condiciones mejoradas; la semilla por sí sola producía pocos cambios. En realidad una interacción compleja entre diversos factores como la densidad de siembra control del agua, eliminación de malezas, niveles adecuados de fertilización, fechas óptimas de siembra, y otros más, fue desarrollada y aplicada al esquema de las nuevas variedades. La combinación de nuevas semillas con el mejoramiento de las prácticas agrícolas fue necesaria para alcanzar los incrementos significativos en el rendimiento de campo. Tal fórmula consistente en el "paquete" de *variedades + ambiente agrícola mejorado* contenía sólo una fracción de la riqueza genética para un cambio sostenible y estaba dirigida exclusivamente a la producción de grano. Con una inercia similar a la causada por la revolución verde, los agricultores necesitan urgentemente aumentar el uso de fertilizantes, semillas mejoradas y prácticas agronómicas sostenibles. El mejoramiento de la infraestructura rural y de los sistemas de transporte también es esencial. El crecimiento y desarrollo de la agricultura en América Latina y el Caribe se caracterizan por grandes contrastes. Los grandes ganadores incluyen a aquellos agricultores que producen para los mercados de exportación, siendo un grupo muy reducido. Durante los próximos 20 años, es probable que la demanda mundial de cereales aumente entre 40 y 50 por ciento, impulsada fuertemente por el creciente uso de cereales como

alimento para animales. Con excepción de las áreas con suelos ácidos en América del Sur y África, el potencial por expandir el área de tierra cultivable a nivel mundial es limitado (Borlaug y Dowswell, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Según las evidencias expuestas, es evidente que en contraposición a la agricultura de alta tecnología las técnicas tradicionales han sido perfeccionadas, conocidas y manejadas por las comunidades con mucho criterio a través del tiempo, evitando situaciones de riesgo y generando múltiples beneficios. Como alternativa merece atención explorar las respuestas a la interrogante: Porqué estudiar los sistemas de cultivo basados en "agroforesterías"?

- 1) Primer sistema de cultivo empleado en el territorio mexicano: La explotación sostenible de los recursos biológicos en los ecosistemas de terrazas, oasis y bordes de ríos y lagunas, mediante métodos de agroforesterías.
- 2) Un porcentaje importante de productores y campesinos, en mediana y pequeña escala no tienen acceso a créditos y por consiguiente tampoco a los métodos de producción agrícola extensiva (40 a 50% de los mismos).
- 3) Los métodos "tradicionales" han sido escasamente estudiados y apoyados por lo que en numerosas rancherías están por desaparecer aun cuando son patrimonio del conocimiento.
- 4) Son compatibles con la normatividad y reglamentos propios de las áreas protegidas: Cerca de 22 por ciento del territorio mexicano tiene alguna clasificación de área protegida.
- 5) Facilitan y promueven un uso más eficiente del agua en el medio rural así como una forma segura de producir alimentos.

Los Métodos Basados en Agroforestería

La agroforestería es un método de manejo armónico y eficiente de árboles, arbustos, pastizales, animales y cultivos agrícolas que normalmente interactúan entre sí, beneficiándose de esta manera los mismos. Se trata de un término relativamente nuevo para una práctica

antigua ya que en distintos sistemas de producción agrícola tradicionales se encuentra algún tipo de asociación con árboles aunque muchas veces como una práctica no generalizada o no consciente. Por tanto trabajar en agroforestería implica el rescate de tecnologías tradicionales y la creación de nuevos sistemas para cada realidad. Existen algunas confusiones o vaguedades que condicionan su desarrollo entre estas suele decirse que es sólo para zonas tropicales cálidas. Aunque es probable que existan más posibilidades de combinar árboles con prácticas agropecuarias en estas zonas, las prácticas agroforestales son también de suma importancia para las zonas templadas y de altura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La agroforestería es una alternativa factible para los problemas de baja producción agrícola, forestal y la erosión del suelo. Los sistemas agroforestales pueden ofrecer una multiplicidad de beneficios de producción y protección, cuando son correctamente aplicados. Los sistemas agroforestales deben ser un componente básico de un plan de manejo integral desde un enfoque multidisciplinario (Combe y Budowski, 1979).

Según Ospina (2000), de la amplia gama de términos disponibles, los más citados fueron establecidos por los siguientes autores: Petit (1993) estableció que "Agroforestería es el conjunto de técnicas de manejo de tierras que implican la combinación de árboles forestales, ya sea con ganadería o con cultivos y la combinación puede ser escalonada en el tiempo o en el espacio con el objeto de optimizar la producción por unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido". Aseveró asimismo que "Agroforestería es un sistema de uso de la tierra en el que se combinan deliberadamente, de manera consecutiva y simultánea en la misma unidad de aprovechamiento de tierra, especies arbóreas perennes en cultivos anuales y/o animales a fin de obtener una mayor producción". (Infante 1993) integró los conceptos involucrados de la siguiente manera "Bajo el nombre de sistemas agroforestales se agrupa el conjunto de técnicas que promueven el manejo sistemático de

las tierras, tratando de aumentar el rendimiento total de los cultivos mediante la combinación de madera, cultivos agrícolas y los animales, simultáneo o de manera secuencial en la misma unidad de superficie".

Por otro lado, existe una confusión en lo que respecta a los sistemas agroforestales o tecnologías agroforestales. El Centro Internacional para la Investigación en Agrosilvicultura (ICRAF, 1983) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), hacen una diferencia entre estas dos:

Tecnologías agroforestales: un dispositivo técnico distinto, en el espacio y en el tiempo involucrando los componentes agroforestales como árboles, cultivos agrícolas, pastos y ganadería.

Sistemas agroforestales: es un ejemplo específico, localizado, de agroforestería. Está caracterizado por el ambiente, las especies presentes, su distribución, manejo y dinámica socio económica.

Se conoce un número significativo de sistemas agroforestales diferentes (tradicionales y modernos) según las especies y los diseños entre otros aspectos; pero pertenecen todos a unas 20 tecnologías agroforestales distintas, de las cuales se presentan la siguiente relación:

Agricultura itinerante o migratoria, barbecho arbóreo mejorado, árboles en cultivos, combinación de plantaciones con cultivos, huerto casero con múltiples variedades forestales, cultivos intercalados y en hileras, árboles en dispositivos antierosivos, árboles en linderos, cortinas rompevientos y abrigos, traspaso de biomasa, árboles en pasturas o en praderas, pastoreo bajo árboles (ramoneo), cercas vivas, bancos forrajeros, plantaciones de uso múltiple, plantaciones para recuperación de suelos degradados, entomoforestería (árboles con insectos), acuiforestería (árboles asociados a la piscicultura o acuicultura de agua dulce) (Wiersum, 2004).

Ventajas de la Asociación de Árboles-Ganadería-Cultivo

Dada la influencia física del componente forestal se reducen las temperaturas lo que permite un mejor comportamiento de los cultivos y

animales. Se estimula el ciclo de renovación orgánica y fertilización al retornar al suelo: hojas, ramas, heces y orina, el extraer los árboles nutrientes que normalmente quedan fuera del alcance del sistema radicular de los pastos. En el caso particular de árboles o arbustos leguminosos es lógico suponer que contribuirán con nitrógeno al suelo tanto por fijación de nitrógeno atmosférico como por sus hojas y ramas que caen naturalmente o son podadas. El efecto de compactación que ejerce el ganado sobre el suelo podría estar compensado por el efecto que las raíces de los árboles tienen sobre la porosidad, capacidad de infiltración y aireación del suelo. Un factor decisivo para el establecimiento de

explotaciones forestales, es que los primeros ingresos ocurren a los dos (2) años (leña) o cuatro (4) años (postes, frutas). En este sentido no es posible obtener ingresos a corto plazo, un hecho de extrema importancia para el pequeño productor; por lo tanto, aun cuando se produzca ingresos modestos al combinarla con cultivos y/o ganadería; esto mejoraría la rentabilidad inmediata del sistema y lo haría más probable de ser aceptado por el productor de escasos recursos económicos (Godsey, 2000). Existe una amplia gama de esquemas factibles de asociación de cultivos y sistemas agroforestales (Navejas, 2002), varios de los cuales se han observado en el noroeste de México (Cuadro 1).

Cuadro 1. Posibles esquemas de asociación de cultivos y sistemas agroforestales, observados de manera incipiente en Baja California Sur.

Sistema o Asociación	Especies
Frutal-forrajero	Naranja, mango o litchi, con: alfalfa, trébol, avena y zacate ballico anual.
Horto-frutícola	Papaya, vid, higuera, guayaba, con: cebolla, ajo, tomate, lechuga, repollo, chícharo, albahaca, jamaica.
Barrera protectora	Neem, palo de arco, mezquite, con: pasto tipo Taiwán, espárrago, sábila, albahaca, lab-lab.
Pasto-cactácea	Nopal, agave, con pasto Guinea, con: pasto Taiwán, zacate bermuda, zacate buffel.
Frutal-granos	Papaya, vid, higuera, guayaba, con: maíz, sorgo, frijol, trigo, garbanzo.

La ganadería permite la utilización y control de pastos y malezas que compiten con el desarrollo de los árboles juveniles. En el caso de árboles frutales o palmas la labor de limpieza que hace el ganado sobre el pastizal facilita la cosecha de los frutos. El pastoreo de la vegetación de cobertura reduce el riesgo de incendios. Los pequeños productores, con limitaciones de área pueden llegar a producir alimentos de origen animal (leche, carne) sin sacrificar el área dedicada a cultivos (Mortimer y Mortimer, 1996). Se logra así la diversificación de insumos de optimización de la mano de obra y de la naturaleza de los productos. Además de dichas ventajas es

necesario citar que los productores pueden obtener beneficios económicos de la leña, madera y forraje (Myers, 1980). En el caso de asociaciones de ganadería con cultivos, la principal ventaja radica en que el 60 y 70 por ciento de la biomasa vegetal puede usarse en la alimentación del ganado sin causar competencias con la alimentación humana. La diversificación de las actividades productivas reduce el riesgo de catástrofes económicas, por lo que se constituye en un elemento esencial en los sistemas del pequeño y mediano agricultor, productores rurales, campesinos e indígenas (Mortimer y Mortimer, 1996).

Desventajas de las Asociaciones Agroforestales

En el caso de asociaciones con árboles estos compiten por la luz con los pastos y cultivos del estrato inferior y por lo tanto, pueden reducir los rendimientos y calidad de las plantas. También hay competencia por agua, en el caso de lluvias marginales ésta competencia puede hacer muy poco factible el uso del cultivo. El grado de desconocimiento de tecnología agroforestales y la falta de personal entrenado, hace que el avance previsto se vea disminuido por la escasez de recursos y por la complejidad del tema. La experiencia formal de estas combinaciones es compleja no sólo desde el punto de vista práctico sino también biométrico y requiere de un compromiso a largo plazo que pocas instituciones están dispuestas a asumir.

Finalmente es necesario afirmar que el inicio de la agricultura con la domesticación de plantas fue a través de los sistemas agroforestales, los monocultivos son modalidades de producción desarrolladas por presiones del mercado de consumo cada vez más exigente y por la propuesta de desarrollo para modernizar el área rural.

CONCLUSIONES

La agroforestería es una opción para el aprovechamiento sostenible de las tierras agrícolas, en virtud de que se trata de un sistema compatible con el ambiente que coadyuva a solventar las siguientes condicionantes que se han hecho presentes en los suelos agrícolas a consecuencia de la agricultura convencional (Wiersum, 2004). Un estudio mundial revela nuevas señales de peligro, la degradación de las tierras y suelos agrícolas amenaza la capacidad del mundo para producir alimentos, dicha problemática nos ha de llevar al siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es el papel de los agrónomos y fitomejoradores en una agricultura obsoleta y estancada, aún prevaleciente en zonas marginadas?

¿Cómo se evitarían las consecuencias indeseables de una agricultura de alta tecnología, dirigida a sólo un sector de los agricultores?

¿Estamos concientes de la necesidad de desarrollo de una agricultura de nivel tecnológico intermedio o bajo que contemple pocos requerimientos, en apoyo al sector de bajos ingresos?

Dicho cuestionamiento conduce a un análisis acerca de cual ha sido el efecto de la agricultura extensiva sobre los recursos agua y suelo, incluyendo las diferentes consecuencias, como la contaminación agroquímica, erosión de suelos, expansión y diseminación de plagas y otras (Nicholls y Altieri, 2002), aunado al contrastante nivel de tecnificación de las zonas rurales. Para el caso de Baja California Sur, se han implementado diferentes tecnologías con la finalidad de diversificar el uso de los recursos y aprovechar de manera más eficiente los tipos de energía disponible (Figura 1); sin embargo, cabe hacer mención que el nivel de escolaridad es bajo, en promedio (Figura 2).

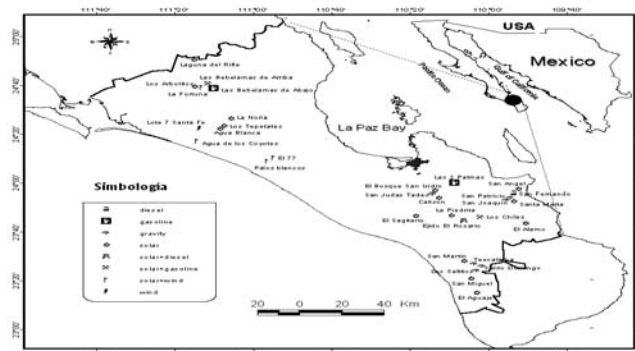


Figura 1. Nivel de tecnificación en áreas agroforestales de Baja California Sur.

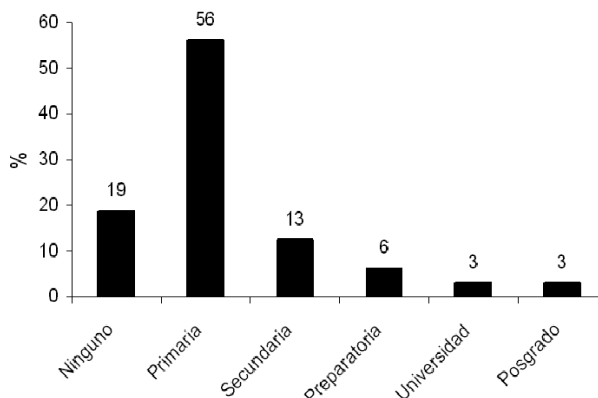


Figura 2. Escolaridad en áreas agroforestales de Baja California Sur.

La cartografía disponible hasta el momento de la agricultura mundial indica que cerca del 40 por ciento de la tierra agrícola se encuentra gravemente degradada, lo cual activa las señales de alarma sobre su capacidad para producir alimentos en el largo plazo. La producción de alimentos ha logrado superar el ritmo de crecimiento de la población. En promedio, la oferta de alimentos por persona es actualmente un 24 por ciento más elevada que en 1961 y los precios reales un 40 por ciento menores. La agricultura enfrenta el enorme reto de tener que satisfacer las necesidades de 1,700 millones de personas más en los próximos 20 años. Los agroecosistemas cubren cerca de un cuarto del área terrestre, pero en casi tres cuartas partes de ese total la fertilidad es deficiente, mientras que una tercera parte está configurada por terrenos inclinados, lo que limita la producción. Si bien en décadas recientes la expansión agrícola ha sido moderada, el aumento de las áreas bajo riego y la reducción de los tiempos de barbecho han incrementado rápidamente la productividad por hectárea. En los últimos 50 años cerca de dos tercios de las tierras agrícolas se han degradado como consecuencia de la erosión, ensalitramiento, compactación, agotamiento de nutrientes, degradación biológica o contaminación. Cerca del 40 por ciento de las tierras agrícolas se hallan degradadas o fuertemente degradadas. Sin embargo, como lo señala (Garrity 2004), para solventar lo anterior las evidencias acumuladas indican que los sistemas agroforestales en sus diferentes modalidades constituyen una alternativa técnicamente viable y económicamente factible, lo que representa una de las escasas opciones sostenibles para asegurar la productividad agropecuaria en el medio rural.

LITERATURA CITADA

- Borlaug, N.E. y C.R. Dowsell. 2002.** Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, 65:
- Christianty, L. 1982.** Soil fertility and nutrient cycling in traditional agricultural systems in west Java. Honolulu, Hawaii, Centro Este-Oeste.
- Combe, J. y Budowski, G. 1979.** Classification of agroforestry techniques. Taller sobre sistemas agroforestales en América Latina. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Garrity, D.P. 2004.** Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals. *Agroforestry Systems*, 61-62 (1-3): 5-17.
- Godsey, L.D. 2000.** Economic Budgeting for Agroforestry Practices. Publication UMCA-3-2000. University of Missouri Agroforestry, Columbia, MO. 20 p.
- ICRAF. 1983.** An environmental data base for agroforestry, por Anthony Young. Documento de trabajo 5. Nairobi, International Council for research in Agroforestry.
- Infante C., A. 1993.** Sistemas agroforestales al servicio del desarrollo rural: un enfoque ecológico y económico. *Revista Forestal Latinoamericana (especial)*, 12: 93-136.
- Keith, R. 1997.** Planning for a positive future: This family seeds enterprises that fit their farm vision. *Planting Your Farm's Future Series*. National Center for Appropriate Technology, Fayetteville, AR, USA. 2 p. <http://attra.ncat.org/attra-pub/leaflets/planningrs.html>.
- Knowles, L. y Middlemiss P. 1999.** Evaluating Agroforestry Options. A Continuing Professional Development course held at Hot Springs, AR, June 12, 1999. June. p. 6.
- Mortimer, J. y B. Mortimer. 1996.** Shelter & Shade: Creating a Healthy and Profitable Environment for Our Livestock with Trees. Green Park Press. Jackson, MS, USA. 161 p.
- Myers, N. 1980.** Conversion of tropical moist forests. Washington, D.C. Academia Nacional de Ciencias, EE.U.U.
- Navejas, J. J. 2002.** Cultivos orgánicos en Los Cabos, B. C. S. Primer Informe Técnico. INIFAP-CIRNO-CESTOD. Cd Constitución, B.C.S. México. 22 p.
- Nicholls, C. y M. Altieri. 2002.** Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 65:
- Ospina A., A. 2000.** Contribución al conocimiento de los criterios de clasificación y caracterización de los sistemas agroforestales. Monografía (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Fundación Ecovivero. Palmira, Colombia. 262 p.
- Ospina A., A. 2003.** Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali, Colombia: ACASOC. 205 p. Colombia.
- Petit A., J. 1993.** Una revisión sobre el concepto de agroforestería. *Revista Forestal Latinoamericana (edición especial)*, 12: 7-21.

Wiersum, K.F. 2004. Forest gardens as an
`intermediate' land-use system in the nature–culture

continuum: Characteristics and future potential.
Agroforestry Systems, 61-62 (1-3): 123-134.