

Aproximación a la Identificación Agroforestal.¹

Actualización: 1/04/08 Alfredo Ospina A. / Ingeniero agrónomo / Colombia.²

Durante el siglo XVI..."No pierden palmo de tierra, porque entre el dicho maíz siembran matas de caña dulce, mucha variedad de raíces, gran diversidad de calabazas, y sobre todo, inmensidad de melones de agua"...

Joseph Gumilla.
El Orinoco Ilustrado.

RESUMEN

Esta aproximación a la identificación agroforestal tiene en cuenta consideraciones generales de la educación e investigación agrícola, así como de las características de los sistemas de producción prehispánicos en América Tropical, su biodiversidad y los impactos de la agricultura dominante en tiempos de la colonia y república.

También presenta brevemente la ubicación y características de los usos del suelo tradicionales (prehispánicos y coloniales) y de la modernidad (republicanos) de la América Tropical.

Por último se ejemplifica con estudios de caso recientes de tecnologías agroforestales ecológicas en América Tropical.

INTRODUCCIÓN

La región tropical de América Latina o América Tropical, área comprendida entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, ha sufrido en los últimos 515 años un profundo mestizaje cultural y cambios notables en sus ecosistemas, sistemas de vida humana y de producción agrícola o agropecuaria.

En el planeta Tierra, el continente americano va del polo Norte al polo Sur; esto, por sí mismo, en términos de la movilidad y conectividad lo hace único. Igualmente, se presenta una gran riqueza de climas, suelos y ecosistemas terrestres y acuáticos. Los diversos pueblos nativos que poblaron estas tierras, tuvieron y tienen una gran capacidad de adaptación y transformación de su entorno que le permitieron la vida y su desarrollo cultural. La domesticación de plantas y animales no es un hecho de poca monta en la historia de la humanidad, y en el continente americano, en los últimos 10000

¹ Cite este documento así: OSPINA A., A. Aproximación a la identificación agroforestal. [En línea]. 1º de abril de 2008. [Fecha de consulta]. Cali, Colombia. www.agroforesteriaecologica.com

² Autodidacta en agroforestería ecológica. Correo electrónico: alfredo@agroforesteriaecologica.com y alfredospinante@hotmail.com





años, este logro alcanzó niveles de asombro. Sus sistemas de producción alimentaria fueron, y son, diversos, conforme las condiciones de su entorno natural y las características socioeconómicas propias de cada pueblo.

Posteriormente, con la llegada imprevista del hombre europeo, este continente se vio sometido a cambios drásticos y forzados en la vida cotidiana. Estos cambios se expresaron en los sistemas de producción, cultivos, animales de cría, alimentación, idioma, vestido, vivienda, religiosidad, economía, etc.

Se diferencian, por su origen histórico, tres grandes grupos de sistemas de producción agrícola: prehispánicos, coloniales y republicanos. Dicha tipología es aplicable a las tecnologías agroforestales. En el continente americano se encuentran, por lo menos, 18 tecnologías agroforestales, varias de las cuales tienen origen en nuestra América Tropical (sistema de chagras, sistema de tapado, árboles en cultivos permanentes, huerto familiar, etc.). Es necesario estudiar su origen histórico, distribución, sincretismos culturales, cambios en la estructura, composición y manejo, importancia en la conservación, producción, social y economía, etc.

Es voz popular en el ámbito agroforestal la afirmación según la cual “*la agroforestería es un nuevo nombre para una antigua práctica*”. Pero, ¿qué tan antigua y arraigada es la práctica de la agroforestería en América Tropical? El arraigo de la agroforestería como expresión popular, ¿qué importancia tiene en nuestra identidad continental? Esas respuestas, detalladas, aun no existen. Dar respuesta a ello, en cada región y grupo étnico cultural debe ser labor de la reconstrucción histórica que realice la arqueología agroforestal americana en este siglo XXI.

A su vez, ¿cuál es la contribución de la arqueología agroforestal americana a la reconstrucción agrícola de América Tropical? El continente americano, que posee las mayores conquistas agrícolas de la humanidad, donde tuvieron la simiente las más sofisticadas culturas agrícolas de todo el tiempo humano, hoy se encuentra en grave riesgo de desaparición de sus agriculturas y de verse sometido por siempre y para siempre a la dependencia alimentaria.

Ante tal situación, ¿cuál es el papel que debe jugar y cuál es el compromiso de la educación formal, la investigación pública, las organizaciones de la sociedad civil y el conjunto de la sociedad en el autodescubrimiento y el desarrollo de las potencialidades agrícolas y agroforestales en América Tropical en este siglo XXI? En este sentido, organizaciones como el Movimiento Agroecológico Latinoamericano³ y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología⁴ deberían jugar un papel de gran

³ Maela. www.agruco.org

⁴ Socla. www.agroeco.org/socla





importancia y determinante en la investigación, educación, promoción y fortalecimiento de la agroforestería ecológica en América Tropical.

Por ello, aproximarse a la gama de usos del suelo agrícola en la historia de América Tropical es un acto provocador y tridimensional: 1º) reconstruye las opciones diversas de los sistemas de producción tradicionales; 2º) brinda herramientas de reflexión ante la imposición del modelo de monocultivo, monoplantación y monocrianza de revolución verde; y 3º) desata la creatividad propositiva para el (re) diseño de los sistemas de producción en el continente de la diversidad.

Ese desatar la creatividad se encuentra relacionado con la imperiosa necesidad de recuperar la cultura agrícola soberana de todo un continente, ante la humillación y tragedia de la dependencia alimentaria; recuperar la identidad y potencialidades de los pueblos agrícolas y agroforestales de América Tropical; recuperar la tierra para las culturas agrícolas y agroforestales (indígenas, afrodescendientes y mestizos); restaurar los ecosistemas y recuperar su biodiversidad ante el avance de la deforestación, desertificación y salinización del suelo; recuperar la biodiversidad y producción sana en las parcelas productivas; recuperar la salud para que la alimentación sea símbolo de vida y no de muerte; recuperar los mercados locales, regionales y nacionales de las mafias transnacionales de supuestos alimentos; recuperar la relación con la naturaleza, el mundo y la sociedad humana; etc.

Esta sencilla aproximación documental pretende contribuir a la identificación en campo de las tecnologías agroforestales en América Tropical, que surja de muchas manos, como un aporte a la construcción del concepto de la arqueología agroforestal americana, pieza clave de la identidad cultural de nuestros pueblos.

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La región tropical de América Latina, es extensa y compleja. Entre los trópicos de Cáncer y Capricornio se presentan la región continental, región insular, dos océanos (Atlántico y Pacífico) y mares interiores, altas cordilleras, cuatro pisos climáticos y gran diversidad de formaciones vegetales naturales y ecosistemas terrestres y acuáticos.

En el proceso lento de ocupación humana del continente americano, entre 40 y 25 mil años atrás, se han presentado periodos con marcada diferencia en los tipos dominantes de uso del suelo, determinados por factores de distinto tipo (social, cultural, económico, ambiental y técnico). Se pueden diferenciar tres periodos, de acuerdo con el origen de los sistemas de producción en el continente americano: prehispánicos, coloniales y republicanos.





Por excelencia, América Tropical es el continente de la diversidad. Este sin igual se expresa en las regiones naturales, paisajes, ecosistemas (acuáticos y terrestres), diversidad biológica, suelos, climas, culturas humanas, sistemas de producción, especies vegetales y animales domésticos, etc. Así como es difícil imaginar la historia de la humanidad sin la importancia de América Latina, es impensable el futuro humano sin los aportes de esta región del mundo.

América Central une a América del Norte y América del Sur; en su porción continental, cuenta con la región Pacífica, Atlántica y valles y tierras altas del interior, donde predominan paisajes montañosos de volcanes, mesetas y valles. En América Central y el Caribe se presenta una gran diversidad de zonas de vida: bosque muy húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical, bosque húmedo subtropical, bosque muy húmedo subtropical, bosque seco subtropical, bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque lluvioso montano; así como numerosos ecosistemas: bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, pastizal, sabana, pradera de alta montaña, bosque de encino, bosque de coníferas, bosque de niebla, humedales, bosque de manglar, bosque húmedo tropical, bosque seco, bosque de galería, vegetación ecotonal de costa, vegetación de carrizales pantanosos, vegetación acuática flotante.

América del Sur cuenta con dos grandes características en su paisaje: la majestuosa Cordillera de los Andes y la imponente selva amazónica. Presenta diversidad de zonas de vida: bosque muy húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical, bosque húmedo subtropical, bosque muy húmedo subtropical, bosque seco subtropical, bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque lluvioso montano, etc. y numerosos ecosistemas: páramos, selvas amazónicas, vegetación herbácea arbustiva de cerros amazónicos, bosques bajos y catingales amazónicos, sabanas llaneras, matorral andino, bosque seco deciduo, pastizales, matorrales xerofíticos, desiertos, etc.

A pesar de la hecatombe poblacional sufrida desde hace 515 años, en América Tropical, contra todas las circunstancias adversas y pronósticos muchos pueblos o nacionalidades indígenas, por sí mismos, han sobrevivido. Entre otros: Amuzgos, Coras, Chatinos, Chontales, Guarijíos, Huastecos, Kikapúes, Mayas, Mazatecos, Mixtecos, Nahuas, Otomíes, Pames, Pápagos, Seris, Tarahumaras, Tepehuanes, Triquis, Yaquis, Zapotecos, Zoques (México), Mayas, Mopan, Yucatecos (Bélice), Mayas, Acatecos, Achí, Aguacateco, Chalchiteco, Quiché (Guatemala), Mayas, Pipiles, Lenca, Cacaopera (El Salvador), Nahuas, Lenca, Chorotegas, Miskitus, Pech, Tawahkas, Chorti, Tolupanes, Garifunas (Honduras), Bribrís, Cabécares,





Guaymíes, Guatusos, Borucas, Térrabas, Huetares, Chorotegas, Miskitos, Sumos, Teribes (Nicaragua), Chorotegas (Costa Rica), (Panamá), Wayú, Kogi, Kankuamo, Sánha, Chimila, Zenú, Wiwa, Embera Katío, Bari, Guane, Muisca, Tama, Amorúa, Makaguaje, Sáliba, Achagua, Guayabero, Piapoco, Tatuyo, Matapí, Andoque, Nonuya, Yauna, Huitoto, Siona, Coreguaje, Inga, Emberá, Waunaan, Páez, Guambianos, Coconucos, Pastos, Awá (Colombia), Akawayo, Arawak, Eñepa, Guajibo, Kariña, Piaroa, Sape, Warao, Wayuu, Yanomami, Yukpa (Venezuela), Arawak, Akawaio, Arecuna, Caribe, Macushi, Warrau, Wai Wai (Guyana), Kalina, Pahikweneh, Wayapi, Lokono, Teko (Guyana Francesa), Arawak, Kalihna, Parukoto, Wayana, Lokono, Kali'ña (Surinam), Tikuna, Tenetehara, Baniwa, Sateré, Bara, Kayapó, Yanomami, Hupdë, Xavanté, (Brasil), Awá, Chachi, Quichua, Tsáchila, Cofán, Huaroni, Siona-Secoya, Shuar, Achuar (Ecuador), Aymara, Quechua, Chamicuro, Arasaeri, Kisamberi, Muinane, Ocaina, Isconahua, Marinahua, Pisabo, Iquito, Quitonahua, Ansháninka, Aguaruna, Chayahuita, Matsiguenga, Yagua (Perú) Aymara, Quechua, Araona, Ayoreo, Baure, Callawalla, Chalupi, Chane, Chipaya, Moxeño, Movima, Tonama, Tsiname, Baure, Yucaré, Chacobo, Mosestén (Bolivia), Collas, Aymara, Quechua, Atacameños (Chile), Guaraníes, Ayoreo, Toba, Aché, Angaité, Ayoreo, Chimacoco, Chané, Chiriguanos, Maká (Paraguay).

Desde inicios del siglo XVI hasta casi finales del siglo XIX España, Portugal, Francia e Inglaterra dieron paso a uno de los actos criminales más espeluznantes de la historia humana: el secuestro de jóvenes africanos y su esclavización permanente y hereditaria en tierras americanas. Cuatrocientos años de despoblamiento africano, cerca de 100 millones de personas, para sacrificarlos en un viaje sin retorno (la mitad moriría en el transporte marítimo), en los trabajos forzados en las haciendas y minas del Caribe y la región continental de América. Muchos de ellos huidos a lo profundo de las selvas del continente y sus islas constituyeron palenques, algunos hicieron contacto con comunidades ancestrales, seguramente intercambiaron saberes y adoptaron alimentos y sistemas de producción americanos que les garantizaran la vida en libertad. Pueblos afrodescendientes rurales, con profundas raíces agrícolas, se encuentran en la actualidad en todo el Caribe, zonas costeras de América Central, la región Amazónica y Costa de América del Sur (Brasil, Guyana, Guyana Francesa, Surinam), región Atlántica de Colombia, región Caribe de Venezuela, región Pacífica de Colombia, región Costa de Ecuador, al sur de la región Costa de Perú, etc.

Si uno cruza las matrices regiones naturales de América Tropical, ecosistemas boscosos, biodiversidad domesticada y culturas humanas es de suponer que en nuestra América imperaron fue culturas del bosque, las cuales dieron paso a las culturas agrícolas y agroforestales. Lastimosamente no se dispone de abundante información que sistematice históricamente los





sistemas de producción de América Tropical y que permita identificar en detalle los continuos y cortes históricos, las articulaciones y sincretismos presentes en sus agriculturas en cada una de sus regiones. Igual precariedad se sufre en lo referente a las tecnologías agroforestales. Es lugar común la ignorancia de nosotros mismos.

Las instituciones educativas y de investigación agrícola nacional de la mayoría de los países de América Tropical, que funcionan con fondos públicos, muy poca o ninguna atención prestan al estudio de los sistemas de producción prehispánicos e incluso coloniales, tal vez por su procedencia (indígena, afrodescendiente y mestiza) y los consideran “atrasados”, “improductivos”, “antitécnicos” y demás calificativos que los descalifican *a priori*. Resulta que es a partir de estos sistemas de producción que buena parte de la población rural y urbana de nuestros países se ha alimentado durante cientos de años y aun hoy se alimenta; igualmente generan la alimentación e ingreso de los agricultores y sus familias, además de millones de empleos directos e indirectos y tienen un peso específico en la economía local, regional, nacional y el conjunto de ellos en la América Tropical. Otra característica, es que estos sistemas no concentran en pocas manos la tierra, la producción ni las riquezas; es decir, es un capital social, colectivo.



Al conjunto de sistemas de producción prehispánicos de forma apropiada y específica se les puede denominar “ancestrales”, debido a que presentan una continuidad histórica de varios miles de años y presentan relación directa con los pueblos ancestrales que les dieron origen y conservación. A los sistemas de producción prehispánicos y coloniales, de conjunto, se les puede denominar “tradicionales”⁵ o “sistemas de producción tradicionales” y permite diferenciarlos de los “sistemas de producción convencionales”, “agricultura convencional”, “agricultura moderna”, “agricultura industrial”, “agricultura de revolución verde” o “agricultura de la muerte”. Este tipo de diferenciación permite avizorar diferencias de origen (cultural, espacial y temporal), estructura del sistema (especies, extensión, etc.), objetivo de la producción, posesión de la tierra y manejo técnico (herramientas, insumos, mano de obra, etc.).

En las cátedras universitarias y en los programas de investigación dominantes es invisible (o invisibilizada) la importancia de los sistemas de producción tradicionales (prehispánicos y coloniales), mientras que los sistemas correspondientes a la agricultura moderna (monocultivo, monoplantación y monocrianza) reciben la inmensa mayoría, sino toda, de la

⁵ De manera equivocada algunos autores denominan “agricultura tradicional” a la “agricultura moderna”, el uso de agroquímicos, etc.; como lo expresa Jairo Restrepo R., el uso de agroquímicos y demás símbolos de la agricultura moderna les fueron llevados a los agricultores, cosa que ellos ni conocían ni habían pedido.





atención, nómina, investigación, congresos, publicaciones, aplausos, etc. Esto es evidente y triste al observar los programas académicos de la ingeniería agronómica, ingeniería forestal y zootecnia de nuestro continente. Igual puede decirse referente a las especies vegetales y animales domésticas nativas vs especies vegetales domésticas introducidas; también de las herramientas y técnicas tradicionales vs las tecnologías de punta de la agricultura convencional. Esa es una enorme contribución a nuestro desconocimiento, una bofetada a nuestra autoestima y una frustración al desarrollo de nuestras potencialidades continentales.

Buena parte de los directivos públicos, educadores e investigadores del sector agropecuario retozan en la comodidad engañosa e inútil de sus cargos, mientras los agricultores (hombres, mujeres, adultos, jóvenes y niños) luchan desamparados por conservar su identidad, recrear su mundo y espíritu, y mantener con vida la producción de alimentos que sacia la hambruna urbana.

Es paradójico (o sospechoso de intencionalidad), pero en un continente con tan rica historia agrícola, como es el caso del continente americano, no existen estudios sistemáticos detallados, a nivel continental, de la agricultura tradicional de nuestros pueblos. Ese trabajo está aún por hacerse.

Por ello no es casual que los jóvenes estudiantes de las universidades y sus educadores, cuando salen al campo, si salen, no alcanzan muchas veces a observar que en una región, su región, localidad e incluso finca o fundo, se pueden encontrar no sólo diversidad de usos del suelo, sino que además cuentan con distinto origen histórico, de manejo, producción, mano de obra, etc. Esa diversidad tradicional es originada, conservada y defendida silenciosamente por las familias y comunidades rurales, como una muestra de sabiduría y mecanismos de supervivencia e identidad con su territorio. Eso es invisible en el pensamiento de la agricultura moderna o convencional.

Debido a esta carencia y limitación en la educación e investigación dominantes se presenta una erosión ampliada en el conocimiento e interés en la riqueza de suelos, climas, paisajes, zonas de vida, ecosistemas, sistemas de producción, especies nativas (vegetales y animales; silvestres y domésticas), sistemas de producción, calendarios agrícolas regionales, herramientas tradicionales, formas de manejo agropecuario, cosecha, poscosecha y alimentación autóctonas y tradicionales de la América Tropical. Símbolo de esto, es observar los monumentos al tractor en la casi totalidad de las facultades de ingeniería agronómica de la región Andina de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia mientras que las herramientas manuales y de tracción animal ni se mencionan en las cátedras; es el caso de los diferentes tipos del prehispánico chaquitacla o tirapié andino utilizado ancestralmente por los indígenas de la mayor parte de la región Andina de América del Sur.





Dicho desconocimiento (propiciado e inducido) ha contribuido a hacer creer que la única forma posible y viable de agricultura es el monocultivo (de especies transitorias, semipermanentes y permanentes), la monoplantación forestal (cipreses, pinos y eucaliptos) y la monocrianza (principalmente vacuna). El monocultivo en el continente americano sólo se presentó bajo condiciones climáticas extremas, mientras que en el resto del continente siempre ha imperado la diversidad de usos del suelo y diversidad de cultivos. Esto tiene una explicación muy sencilla: la diversidad y la biodiversidad disminuyen los riesgos y garantizan soberanía alimentaria, mientras que los monocultivos condenan al riesgo productivo permanente y a la dependencia.

Es una tendencia marcada, desde mediados del siglo XX, concentrar la mayor parte de la población de América Tropical en ciudades, al estilo Europeo y de América del Norte, arrebatar la capacidad productiva y los mercados a los pequeños y medianos productores de alimentos y concentrar en pocas manos (nacionales y transnacionales) la producción y comercialización de la alimentación vital de la población humana de nuestros países. Es en ese contexto que se desarrolló lo que se denominó la agricultura de revolución verde.

La agricultura de revolución verde actúa contra la naturaleza mediante la imposición de la producción forzada de especies (vegetales y animales) aisladas y alteradas en su estructura genética, el sobre laboreo del suelo mediante la mecanización, el sobre pastoreo de paisajes desarbolados y el uso de agroquímicos. Y, no sólo actúa contra la naturaleza, sino contra el sentido común, la identidad cultural, la diversidad de usos del suelo, la biodiversidad natural y domesticada, la soberanía alimentaria continental y la salud humana y del medio ambiente.

La anterior situación es dramática, por sí misma. Pero, lo es más por su significado e impacto en los países de América Tropical debido al legado agrícola histórico acumulado (diversidad de pueblos y culturas, diversidad de suelos y climas, diversidad de paisajes y ecosistemas, diversidad de sistemas de producción y especies domésticas, etc.); todo esto hoy se haya expuesto a múltiples riesgos y amenazas. En el mundo de la diversidad, la soberanía alimentaria es una consecuencia lógica, esperable y esperanzadora. En el mundo del monocultivo, la monoplantación y la monocrianza la dependencia alimentaria es una tragedia desgarradora.

Por todo esto, una labor de mucha vitalidad es la identificación en campo, con los agricultores, de la diversidad de usos productivos del suelo a nivel de fincas o fundos, a nivel local y regional. Dimensionar esta riqueza de mosaicos e identificar su peso específico, su importancia para las familias y población nos ayudará a entendernos a nosotros mismos y tener elementos de reflexión y análisis integral en procesos de (re) construcción de la





producción soberana de nuestros países y sus regiones, máxime en estos tiempos de imposición del modelo de nueva revolución verde, con su punta de lanza como son los agrocombustibles y cultivos y animales transgénicos.

Referente a los tres periodos señalados (prehispánico, colonial, republicano) se presentan algunos trabajos que estudian de forma general los sistemas de producción en América Tropical y la biodiversidad característica. Aquí se presentan.

1.1 DE LO PREHISPÁNICO (Hasta finales del siglo XV).

Durante el arduo proceso de adaptación humana al continente, iniciado lentamente entre 40 y 25 mil años atrás, se presentaron tres principales tipos de organización humana (nómadas, cacicazgos e imperios), que a su vez diseñaron y utilizaron, seguramente con numerosos fracasos y éxitos, diferentes sistemas de producción para satisfacer sus necesidades alimentarias, de vestido, refugio, medicina, rituales, etc. Es de suponer que existe una clara relación entre la diversidad de sistemas de producción locales y regionales y las culturas, economía, regiones naturales, ecosistemas, culturas y especies domesticadas (vegetales y animales) donde estos se propician.

Cada tipo de sociedad (nómada, cacicazgos e imperiales) tenía sus propios sistemas de producción, bien diferenciados. Son representativos de las sociedades nómadas la agricultura migratoria (sistema de chagras y tapado), huerto familiar, recolección, caza, pesca, elaboración de artesanías, etc. De las sociedades de cacicazgos la agricultura semi intensiva y cría extensiva de animales. Y, de las sociedades imperiales lo es la agricultura intensiva (en andenes, cultivos asociados, uso de abonos orgánicos, etc.) y cría semi intensiva de animales. Igualmente, en los procesos de transición de un tipo de organización social a otra, en cualquier dirección, se presenta la desaparición o reducción y la promoción o difusión de algunos sistemas de producción, especies vegetales y animales domésticos, técnicas de manejo, herramientas, etc.

En un interesante trabajo de Hernández y León (1992) relacionaron la importancia de las culturas Mesoamericanas, Andinas, Amazónicas y Caribeñas en la domesticación agrícola. De Mesoamérica los frijoles *Phaseolus* spp., cucurbitas *Cucurbita* spp., anonas *Annona* spp., amarantos de grano *Amaranthus* spp., zapote *Pouteria sapota*, jacote *Spondias purpurea*, tomate de cáscara *Physalis philadelphica*. De la región Andina qañiwa *Chenopodium pallidicaute*, quinua *Chenopodium quinoa*, tarwi *Lupinus mutabilis*, kiwicha *Amaranthus caudatus*, oca *Oxalis tuberosa*, mashwa *Tropaeolum tuberosum*, papas amargas *Solanum x juzepczukii* y *Solanum x curtilobum*, maca *Lepidium mayenii*, arracacha *Arracacia*





santhorrhiza, chago o mauka *Mirabilis expansa*, yacón *Polymnia sonchifolia*, pepino dulce *Solanum muricatum*, tomate de árbol *Cyphomandra betaceae*, papaya de altura *Carica pubescens*. De la región Amazónica y Caribeña son el cupuassú *Theobroma grandiflorum*, pejibaye *Bactris gasipaes*, guaraná *Paullinia cupana*, jaboticaba *Myrciaria* spp., arazá *Eugenia stipitata*, feijoa *Feijoa sellowiana*, lerén *Calathea allouia*, yerba mate *Ilex paraguariensis*, malanga *Xanthosoma sagittifolium*.

Patiño (1963), a partir de documentos de cronistas y viajeros europeos en el continente americano durante los siglos XVI al XX, auscultó la dispersión y migración geográfica de frutales nativos domesticados en numerosos pueblos prehispánicos en la América Equinoccial.⁶ El autor presentó registros detallados de la abundancia y diversidad frutícola, épocas y ritmos de cosecha, usos, mitos y fiestas de cosecha. Se ocupó de estudiar 113 especies de 73 géneros botánicos, de los cuales 58 son géneros leñosos: *Attalea*, *Parajubaea*, *Jubaea*, *Cocos*, *Alphanes*, *Guilielma*, *Juglands*, *Carya*, *Annona*, *Rollinia*, *Pourouma*, *Brosimum*, *Persea*, *Rubus*, *Prunus*, *Couepia*, *Chrysobalanus*, *Erythrina*, *Inga*, *Hymenaea*, *Cassia*, *Casimiroa*, *Endopleura*, *Bunchosia*, *Malpighia*, *Byrsonima*, *Anacardium*, *Spondias*, *Schinus*, *Melicocca*, *Talisia*, *Pachira*, *Matisia*, *Patinoa*, *Theobroma*, *Guazuma*, *Mammea*, *Rheedia*, *Platonia*, *Gustavia*, *Bertholetia*, *Lecythis*, *Psidium*, *Campomanesia*, *Myrciaria*, *Eugenia*, *Feijoa*, *Bellucia*, *Achras*, *Chrysophyllum*, *Pouteria*, *Calocarpum*, *Lucuma*, *Diospyros*, *Couma*, *Cyphomandra*, *Borojoa* y *Genipa*.



FAO (1987) presentó un trabajo monográfico de frutas comestibles del continente americano, la mayoría son árboles silvestres, especialmente de sus regiones selváticas. De estas frutas se abastecen comunidades rurales y algunas son comercializadas a nivel local y regional. Son registradas 72 especies leñosas de 51 géneros botánicos. Los géneros: *Acrocomia*, *Alibertia*, *Ambelania*, *Anacardium*, *Annona*, *Antrocaryon*, *Astrocaryum*, *Bactris*, *Bertholletia*, *Borojoa*, *Byrsonima*, *Campomanesia*, *Caryocar*, *Caryodendron*, *Cassia*, *Couepia*, *Couma*, *Endopleura*, *Elaeis*, *Erisma*, *Eugenia*, *Euterpe*, *Genipa*, *Hancornia*, *Hevea*, *Hymenaea*, *Inga*, *Jessenia*, *Lecythis*, *Malpighia*, *Manilkara*, *Mauritia*, *Mauritiella*, *Maximiliana*, *Mouriri*, *Myrciaria*, *Oenocarpus*, *Orbignya*, *Pachira*, *Platonia*, *Poraqueiba*, *Pourouma*, *Pouteria*, *Psidium*, *Quararibea* sin. *Matisia*, *Rheedia*, *Rollinia*, *Scheelea*, *Spondias*, *Talisia* y *Theobroma*.

Posteriormente, Patiño (2002) continuó tal esfuerzo al ampliar el listado de especies frutales y semillas comestibles del neotrópico (consumidas crudas y

⁶ Corresponde a la “faja comprendida entre el ecuador geográfico y el ecuador térmico” (Patiño, 1963). El área de estudio de Patiño ocupa los siguientes bloques geográficos: ístmico, chocoense-barbacoano, costeño equinoccial, caribe magdalenés y amazónico.





con preparación previa) pertenecientes a 51 familias botánicas y 137 géneros (con 46 familias leñosas y 122 géneros leñosos).

En América Latina el hombre prehispánico sólo doméstico o protodomesticó la llama y otros camélidos, además del perro mudo, curí, cerdos monteses, danta y algunas aves; la cacería y pesca constituyeron la principal fuente de proteína animal. Los camélidos se encontraban sólo en la región Andina, a partir del actual Ecuador hasta el extremo sur (Patiño, 1965).

Patiño (1990) en un pasaje del tomo de alimentación y alimentos de su obra “Historia de la cultura material en la América Equinoccial” presentó una reconstrucción histórica de los insectos utilizados en la alimentación por parte de culturas prehispánicas hasta la actualidad; se destacan langostas, comejenes, abejas y larvas de coleópteros; algunas comunidades humanas cosechaban para consumo larvas de abejas al extraer la miel de los panales.

Martínez, Ortega y Cruz (1992) estudiaron los impactos de la introducción en América de especies vegetales desde Europa, así como las causas de la marginación a que se vieron sometidos los cultivos nativos prehispánicos. Ilustraron cómo las comunidades indígenas prehispánicas, en los principales centros agrícolas del continente, se relacionaban con plantas útiles (domesticadas y silvestres) por el orden entre 400 y 700 especies. Esto no tiene comparación con la reducida diversidad agrícola que poseían las culturas europeas de la época. Dicha observación igualmente aplica a la diversidad de sistemas de producción de uno y otro continente. Como lo expresan estos autores, en el continente americano: *“Especialmente en las sociedades más tradicionales, las plantas no se cultivan individualmente, sino en complejos ecosistemas agronómicos”*. Es precisamente esa complejidad marginada e ignorada, la que debe ser estudiada y dimensionada.

1.2 DE LA COLONIA (Finales del siglo XV-inicios del siglo XIX).

En América Tropical, potencias europeas en expansión de la época (principalmente España, Portugal, Inglaterra, Francia, Holanda) durante lo que se llamó la colonia, se caracterizaron por la apropiación territorial para la extracción minera (especialmente oro y plata) mediante la esclavitud (in) humana y otros trabajos serviles y obligatorios. La actividad ganadera y agrícola giraban en torno a los centros de extracción minera, los nuevos poblados en América y la satisfacción de la demanda de los imperios de turno (caña de azúcar, algodón, tabaco, hortalizas, granos) (Wikipedia, 2008).

A partir del segundo viaje de Cristóbal Colón a nuestra América (año 1493), empezó un proceso de transformación de los sistemas de producción, con la introducción de plantas y animales domésticos de Europa, Asia, Indonesia y África y la consecuente marginación de los alimentos nativos (vegetales y





animales; silvestres y domesticados) forjados durante millones de años por la naturaleza (silvestres) y miles de años por las culturas humanas americanas (domesticados).

Patiño (1969) estudió las causas, mecanismos, dispersión y consecuencias de la introducción de especies vegetales cultivadas de Asia, África y Europa al continente americano, a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón. Suman 22 grupos de plantas: cereales (avena *Avena sativa*, cebada *Hordeum vulgare*, centeno *Secale cereale*, trigo *Triticum aestivum*, alpiste *Phalaris* spp., arroz *Oriza sativa*), granos y menestras (lupino *Lupino albus*, haba *Vicia faba*, arveja *Psisum sativum*, soya *Glycine soja*, etc.), verduras y hortalizas (espárragos *Asparragus officinalis*, cebollas *Allium* spp., ajo *Allium sativum*, puerro *Allium porrum*, remolacha *Beta vulgaris*, acelga *Beta vulgaris*, espinaca *Spinacia oleracea*, coles *Brassica* spp., apio *Apium graveolens*, zanahoria *Daucus carota*, pepino *Cucumis sativus*, alcachofa *Cynara scolimus*, lechuga *Lactuca sativa*, etc.), especias, condimentos, temperos, colorantes culinarios y aromatizadores (vetiver *Vetiveria zizanioides*, limoncillo *Cymbopogon citratus*, azafrán *Crocus sativus*, pimienta *Piper nigrum*, nuez moscada *Myristica fragrans*, canela *Cinnamomum zeylanicum*, culantro *Coriandrum sativum*, orégano *Origanum vulgare*, etc.), féculas (papa china *Colocasia esculenta*, ñame *Discorea alata*, musáceas *Musa* spp., etc.), frutales (datilera *Phoenix dactylifera*, breva *Ficus carica*, melocotón *Prunus persica*, ciruela *Prunus domestica*, manzano *Malus communis*, peral *Pyrus communis*, fresa *Fragaria vesca*, tamarindo *Tamarindus indica*, carambolo *Averrhoa carambola*, cítricos *Citrus* spp., mango *Mangifera indica*, rambután *Nephelium lappaceum*, uva *Vitis vinifera*, mangostán *Garcinia mangotana*, granado *Punica granatum*, pomarroza *Syzygium jambos*, melón *Cucumis melo*, etc.), oleaginosas (palma africana *Elaeis guineensis*, higuierilla *Ricinus communis*, etc.), sacarinas (palma de azúcar *Arenga pinnata*, caña de azúcar *Saccharum officinarum*, etc.), estimulantes (kola *Cola acuminata*, té *Canellia sinensis*, café *Coffea arábica*), fibras (mimbre *Salix viminalis*, cáñamo *Cannabis sativa*, ramio *Boehmeria nivea*, lino *Linum usitatissimum*, etc.), medicinales, oficinales, tóxicas, insecticidas (zábila *aloe vera*, cañafístula *Cassia fistula*, ruda *Ruta graveolens*, llantén *Plantago major*, saúco *Sambucus nigra*, ajeno *Arthemisia absinthium*, etc.), esencias forestales (pinos *Pinus* sp., ciprés *Cupressus* spp., bambúes *Bambusa* spp., álamo *Populus* spp., acacias *Acacia* spp., paraíso *Melia azederach*, teca *Tectona grandis*, etc.), ornamentales, forrajeras (cebada *Hordeum vulgare*, sorgo *Sorghum vulgare*, agróstide *Agrostis alba*, argentina *Cynodon dactylon*, puntero *Hyparrehnia rufa*, guinea *Panicum máximum*, morera *Morus alba*, ramio *Boehmeria nivea*, alfalfa *Medicago sativa*, trébol *Trifolium* spp., etc.).

Posteriormente, el mismo autor, Patiño (1970) estudió los antecedentes históricos, características de la introducción, dispersión y manejo de los





animales domésticos, también a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón al continente americano. El continente, desde la conquista y colonia española y portuguesa, sufrió una drástica transformación del paisaje, también por causa de la introducción animal. Entre las especies animales domésticas traídas, se encuentran insectos (gusano de seda *Bombyx mori* y abeja *Apis mellifera*), peces (carpa *Cyprinus carpio*, trucha *Salmo* spp., tilapia *Tilapia* spp.), aves (pato *Anas* spp., ganso *Anser vulgaris*, cisnes *Cygnus* spp., faisán *Phasianus colchicus*, gallinas *Gallus domesticus*, gallineta *Numida meleagris galeata*, pavo real *Pavo cristatus*, etc.), mamíferos carnívoros y roedores (gato *Felis domestica*, perro *Canis familiaris*, conejos *Cuniculus* sp., etc.), mamíferos équidos (caballo *Equus caballus*, burro *Equus asinus*, mula *Equus caballus* x *E. asinus*, etc.) y mamíferos rumiantes y no rumiantes (vacas *Bos taurus*, cebú *Bos indicus*, cabra *Capra hircus*, oveja *Ovis aries*, cerdo *Sus scrofa*, etc.).

En América prehispánica, como actividad productiva, predominaban las áreas de cultivo sobre los animales de cría; de hecho es mayor el número de especies vegetales domesticadas que las animales. Con lo que se llamó conquista y colonia española esta relación se invirtió, con predominio de la ganadería vacuna, en desmedro de las áreas de cultivo y los ecosistemas terrestres. Como lo manifiesta Patiño (Ibíd., 11) “*La importancia que alcanzó la industria pecuaria en América ecuatorial durante la colonia, es una prolongación lógica de la tradición española. La economía peninsular vivió bajo el signo del ganado*”. El ganado tenía un significado social y permitió un control territorial del español en tierras americanas.



El modo de vida colonial implicó disponer de las principales y mejores tierras para los nuevos señoríos en estas tierras, así como la esclavización primero indígena y luego de los africanos secuestrados en su continente y esclavizados en América, la inquisición y diversas formas de apropiación del trabajo por medio del vasallaje de las familias y comunidades. De tal manera que los ecosistemas terrestres y campos de cultivo también sufrieron la colonización de otros sistemas de producción, otras plantas cultivadas y otros animales domesticados, con el propósito de satisfacer la alimentación tipo europeo de las misiones religiosas y los primeros centros poblados de españoles y portugueses.

1.3 DE LA REPÚBLICA (Inicios del siglo XIX-actualidad).

Con el modo de vida republicano, con el control político (parcial o aparente) de “los criollos” toma la denominación de los sistemas de producción propios de esta época, con cada vez mayores influencias de las culturas dominantes del mundo, sus modos de vida, su economía, sistemas productivos y alimentos. Por lo tanto, los sistemas de producción sufren, en este periodo, el republicano, la mayor transformación y riesgo, tanto para las culturas





agrícolas como para las urbanas, dependientes absolutas de la producción rural.

La vida republicana de los países de América Tropical se inicia en el convulsionado siglo XIX, cuya inestabilidad se presentó en la región hasta casi finales del siglo XX. En este periodo se presentaron múltiples reacomodos territoriales en el proceso de la formación nacional de países nacionales, tensiones de la llamada Guerra Fría, formación de un débil sistema de producción agrícola, primero articulado a la satisfacción de las necesidades nacionales, países de la región y luego articulados a los mercados de USA, Europa y, más reciente, el mercado oriental.

Estos estados nacionales configuraron instituciones educativas, de investigación, producción y conservación con movidas y sacudidas de las tendencias externas dominantes, de tal manera que a inicios del siglo XXI, con el modelo neoliberal de desmantelamiento de lo construido en los últimos 200 años de precaria vida republicana tiende a quedar disuelto y expuesto al mercado voraz norteamericano.

Con el surgimiento de las disciplinas rurales divorciadas como son la agronomía, ingeniería forestal y zootecnia se configuró un enfoque que determinaría la especialización temática productiva descontextualizada que optó por la implantación en América Tropical del modelo de zonas templadas y del mediterráneo. Fundamentalmente luego de la Segunda Gran Guerra se profundizó dicho modelo a partir de sus tres pilares: la mecanización, la producción de agroquímicos y la biotecnología genética.

Dicha orquestación estaba y está orientada a 1º) sustraer de identidad a las comunidades rurales de América Tropical y sustituirla por un saber supuestamente científico; 2º) destruir la diversidad de sistemas de producción de América Tropical e imponer como opción única el monocultivo agrícola, la monoplantación forestal de cipreses, pinos y eucaliptos y la monocrianza vacuna; 3º) esterilizar y desestructurar los suelos tropicales y convertirlos en simples sustratos inertes de soporte físico nutridos artificialmente; 4º) eliminar los controles naturales y de vida en los sistemas agrícolas y remplazar el actuar de la naturaleza por los ambientes forzados y controlados mediante diversos agroquímicos biocidas y demás instrumentos; 5º) desaparecer del bien común las variedades vegetales y razas nativas animales domesticadas durante miles de años de selección humana y dejar en manos transnacionales la producción, control y comercio mafioso otras variedades y razas alteradas genéticamente; 6º) desarticular el vínculo tradicional y personal de campesinos productores de alimentos y población urbana dependiente de alimentos para establecer un control invisible de mercado y consumidores.





2. USOS DEL SUELO EN AMÉRICA TROPICAL

Mario Mejía (1995), a partir de Trewartha y otros (1967), señala los principales usos productivos de la tierra en la historia de la Humanidad. En el siguiente orden estos presentan de mayor a menor complejidad tecnológica y de menor a mayor en extensión de ocupación: agricultura comercial tecnificada (agricultura tecnificada de cultivos transitorios, semipermanentes y permanentes), lechería comercial (en USA y Europa), producción integrada agropecuaria (en USA y Europa), producción comercial de trigo (hemisferio norte), agricultura tipo Mediterráneo, agricultura intensiva de subsistencia (suroccidente de Asia, con altas densidades poblacionales), agricultura primitiva de subsistencia (cinturón ecuatorial), ganadería vacuna extensiva (sabanas) y ganadería nómada (tundras y semidesiertos).

Debido a que en buena parte del territorio de América Tropical, los pueblos prehispánicos resistieron a su desaparición, con ellos sobrevivieron sus diversos sistemas de producción, alimentos, formas de preparación de sus alimentos, etc. Es así como, a pesar del impulso que durante los periodos de la colonia y república, tuvieron determinados usos del suelo, cultivos y animales de cría, en muchas regiones del continente los pueblos agrícolas conservaron buena parte de su cultura y sistemas de producción; igualmente se presentó la incorporación de especies, técnicas y aprovechamiento de especies introducidas, como una expresión de mestizaje agrícola o sincretismos cultural agrícola.

En el caso de la Colombia actual, de acuerdo con Mejía (1995), se presenta coexistencia de usos productivos del suelo: sistemas de producción indígenas (predomina la agricultura primitiva de subsistencia), coloniales (predomina la ganadería vacuna de subsistencia) y modernos (predomina la agricultura comercial especializada).

No se incluyen aquí los usos del suelo destinados a la transformación y procesamiento ni la agricultura urbana y periurbana. Esta aproximación pretende de manera sencilla brindar una primera aproximación a la gran diversidad y complejidad de los usos del suelo tradicionales y modernos de América Tropical. Es menester de los espíritus regionales, profundizar en la identificación, reconstrucción histórica, establecimiento de la importancia, dinámica y relaciones entre los distintos usos del suelo en las distintas regiones naturales de nuestro continente. Este esfuerzo, es una pequeña pista en ese propósito.

2.1 DE ORIGEN PREHISPÁNICO Y COLONIAL (TRADICIONALES) (Hasta inicios del siglo XIX).

Una característica de los sistemas de producción de tipo prehispánico y algunos coloniales es su carácter múltiple, es decir, un uso de la tierra





cumple varias funciones (de servicios y productivas) nunca una sola; igual sucede con las especies vegetales y animales. Esto presenta una concordancia con el entorno natural predominante en el trópico americano y la diversidad de pisos térmicos de movilidad de las culturas prehispánicas.

Víctor M. Patiño R. (1965) plantea que hay varios factores que entraron en juego, en tiempos prehispánicos, al momento que las familias y comunidades rurales destinaban un territorio al uso agrícola: fertilidad, interdicciones religiosas, salubridad y comodidad.

Patiño (1965) ubica y describe varios usos del suelo de tipo agrícola (agricultura de temporal y cultivos permanentes) en América Equinoccial en tiempos prehispánicos y coloniales; los categoriza a partir de la preparación o adecuación del terreno (despejados por causas naturales y preparados por el hombre). Identifica cultivo en playones, siembra de tapado, siembra con quema o rozas, remoción simple, remoción y aterrazamiento, disposición en montículos o montones, mahamaes u hoyas, chinampas, barbacoas o azoteas, cultivos mixtos y cultivos perennes.

Casi 20 años después, Arias y Vélez (1986) realizaron un interesante estudio retrospectivo, a nivel continental, de los principales usos del suelo prehispánicos de las culturas agrícolas de América Latina. Identificaron agricultura migratoria o de roza y quema, milpa, dos parcelas, cuaresma, sistema poliestratificado, sistemas de campos elevados en tierras bajas, sistemas de campos elevados en tierras altas, chinampas, sistemas de regadío y sistemas de terrazas.

Algunos de estos sistemas de producción corresponden a lo que actualmente se denominan sistemas agroforestales o tecnologías agroforestales, por ello, al lado de la denominación de estos autores se incluirá la correspondiente a la agroforestal.

A continuación se presenta una relación de usos del suelo tradicionales (prehispánicos y coloniales), teniendo como eje estos dos autores referidos, otros usos y actividades, y otros del ámbito agroforestal.⁷ Los usos del suelo identificados están organizados de acuerdo al nivel de complejidad, de menor a mayor. En la complejidad se tiene en cuenta la adecuación y estructura (arreglo espacial y temporal, composición vegetal y animal):

- Recolección en bosques y rastrojos (Figura 1). Consiste en actividades de recolección leña, lianas, raíces, corte de madera, etc., así como insectos y mieles alimenticias.

⁷ Esta información corresponde a tiempos prehispánicos, por ello, a pesar de ser escrita en tiempo presente (“se encuentra”, etc.), es posible que la práctica aun exista o no en la actualidad en dichos lugares.



Un ejemplo de recolección prehispánica es la recolección de la miel en panales silvestres. En el siglo XVI, cerca de Cartago, Colombia, los nativos aprovechan la miel producida por tres especies de abejas sin aguijón en cavidades de grandes árboles de áreas boscosas. En tales cavidades están los panales de considerable tamaño, de los cuales fluye abundante miel (entre 0.5 y 6.0 litros) (Cieza, 1962).



**Figura 1. Extracción forestal selectiva.
Región Costa de Ecuador.**

- Cacería en sabanas, matorrales, selvas y bosques. Consiste en actividades de cacería con herramientas manuales y trampas; en la cacería en sabanas se utilizaba el fuego para acorralar y dar muerte a las presas.
- Pastoreo extensivo de animales de cría (Figura 2). Consiste en la cría de ganados mayores y menores en sistemas con baja capacidad de carga.



**Figura 2. Cría extensiva de llamas, alpacas y vicuñas.
Región Andina de Bolivia.**



- Playones (Patiño, 1965). Conocidos como cultivo de limo, siembra en playones. Se le encuentra entre el río Atrato y Magdalena, región Atlántica de Colombia, América del Sur; lago de Valencia o Tacarigua, Venezuela, siglo XVIII, América del Sur; ríos Orinoco y Amazonas, América del Sur; río Guayas y sus tributarios, siglo XVII, región Costa de Ecuador, América del Sur; planicie chaqueña, América del Sur. Consiste en el aprovechamiento de los periódicos planos de inundación o playas de los ríos, ricos en limos, principalmente para el cultivo de granos (maíz, frijol, haba), zapallo y rizomas (yuca); se obtiene una o dos cosechas al año. En algunas ocasiones se aprovechan lechos y playones de ríos, cuando los ríos cambian de curso.
- Montículos o montones (Patiño, 1965). Al parecer es un sistema de origen Caribe-Arawaks que se extendió al oriente de América del Sur; se le encuentra en las Antillas, región Costa de Brasil, región Costa Atlántica de Colombia, América del Sur; región Orinoquia, América del Sur. Consiste en la formación de montículos, uno al lado del otro, que ocupan áreas variables, en suelos de texturas livianas (arenosos), dispuestos para el cultivo (principalmente yuca).
- Mahamaes u hoyas (Patiño, 1965). En Chilca y Villacuri y en otros lugares de la región Costa de Perú, América del Sur. Consiste en la realización de excavaciones en la arena cerca del mar y de ríos, para aprovechar el manto permanente y somero de humedad derivada de los ríos para los cultivos; con la arena extraída se delimita el área de cultivo.
- Barbacoas (Patiño, 1965) (Figura 3). En la región Pacífica de Ecuador y región Pacífica de Colombia, valles geográficos del río Cauca y Magdalena, Colombia, América del Sur. Consiste en una técnica de cultivos suspendidos, mediante un enrejado de palos o canoas desportilladas, montadas sobre estacas o zancos, con el propósito de evitar la excesiva humedad y daños de insectos; es un método de cultivo más hortícola que agrícola.



Figura 3. Azotea indígena Embera.
Región Pacífica de Colombia.



- Tapado o sistema de tapado (Patiño, 1965; Arias y Vélez, 1986) (Figura 4). También denominado sistema de corte y cobertura. Se le encuentra tradicionalmente en las regiones Pacífica de Panamá (sierra Veraguas), Costa Rica (río Sarapiquí), Colombia (desde el Urabá hasta Nariño) y Ecuador (provincia de Esmeraldas), América del Sur. En condiciones selváticas de alta humedad, consiste en el voleo de semillas de maíz, soca de la vegetación herbácea y arbustos, y posterior tumba de los árboles; debido a la alta humedad del suelo, las semillas quedan el ligero contacto con él y de preferencia en la vegetación en descomposición. En la región Pacífica de Colombia, tiene amplia distribución el ancestral maíz chococito.

En el continente americano el sistema nativo de chagras fue descrito por cronistas y viajeros a partir del siglo XVI, en México, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Guayana francesa, Ecuador y Brasil (Patiño, 1965). En el continente americano el tapado fue descrito también a partir del siglo XVI, principalmente en la región Pacífica del actual Panamá, Colombia y Ecuador (Ibíd., p. 58).



**Figura 4. Sistema de tapado Awá y maíz chococito.
Región Costa de Ecuador.**

- Quema o rozas (Patiño, 1965), agricultura migratoria o de roza y quema (Arias y Vélez, 1986) o sistema de chagras (Figura 5). Se le encuentra en toda América Tropical (regiones húmedas y subhúmedas; bosque húmedo tropical y bosque seco tropical; suelos con poca potencialidad de agricultura permanente; zonas de baja densidad poblacional); cultura Maya en Yucatán, México y Bélize, América Central; suroccidente de



Costa Rica, América Central; Panamá; América Central; cultura Chocoes, parte alta del río Sinú, región Costa Atlántica de Colombia, América del Sur; estados de Mérida y Apure, Venezuela, América del Sur; región Orinoquia de Colombia y Venezuela, América del Sur; Guyana francesa, América del Sur; departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Caldas, Cauca en Colombia, América del Sur; valles interandinos de la región Sierra y en la región Costa de Ecuador, América del Sur; región Amazónica de Brasil, Colombia, Ecuador, Perú. Consiste en la socla de la vegetación herbácea y arbustos, tumba de los árboles y quema posterior; se deje enfriar el suelo y se siembra la parcela; con este sistema se aprovechan las cenizas, biomasa y se reduce la competencia por hierbas y reducen poblaciones de insectos. Se adecua el terreno en la época seca y se cultiva con las primeras lluvias; hay gran diversidad de cultivos (principalmente maíz, papa, habas, frisoles, yuca, coca, arroz, caña de azúcar, etc.) que se presentan en este sistema; luego de uno o dos años se deja descansar el terreno y recuperar la vegetación nativa (barbecho).



**Figura 5. Sistema de chagras.
Región Andina de Colombia.**

La chagra centroamericana y suramericana desarrolla gran diversidad de especies y variedades vegetales. La yuca en el piso ecuatorial (0 a 1000 m.s.n.m.) y bajo andino (1000 a 1500 m.s.n.m.). El maíz en las chagras del Pacífico colombiano. En los Andes, el maíz, frijol y calabaza (0 a 2000 m.s.n.m.) y papa (por encima de 2000 m.s.n.m.) (Mejía, 1995). Es evidente el nivel de sofisticación de tal modelo productivo.

- Milpa (Arias y Vélez, 1986). Es un tipo de sistema de chagras. De origen Maya. A partir de la tumba y quema cultivan básicamente maíz y frijol, además de frutas, hortalizas y otras gramíneas. Se presenta en una zona de baja densidad poblacional.



- Remoción simple (Patiño, 1965). En la región Amazónica de Ecuador, América del Sur; estado de Mérida, Venezuela; América del Sur. Consiste en la arada o cavada del suelo, luego siembran las semillas de los cultivos (maíz, papa, etc.), se practican frecuentes deshierbas.
- Remoción y aterrazamiento (Patiño, 1965). En la región Andina Central y Sur de Colombia, América del Sur; región Orinoquia, América del Sur; región Andina (incluidos los valles interandinos) de Ecuador, América del Sur. Consiste en la adecuación del terreno, en suelos apropiados para el cultivo permanente, mediante la construcción de caballones o fajas salientes, de distinto ancho y largo separados por surcos o sangrías. En los caballones cultivan maíz, frijoles, papa, yuca, pimientos, diversas raíces, trigo, cebada, cebolla.
- Dos parcelas (Arias y Vélez, 1986). En México. Consiste en una parcela de dos partes, una de la cuales se dedica al cultivo mientras la otra se encuentra en barbecho o descanso; luego se intercambia la actividad; cada ciclo dura uno o dos años. El sistema “Dos parcelas” es recomendable en zonas donde el clima (lluvias) permite conservar condiciones favorables del suelo para la agricultura. Apto en zonas de media y alta densidad poblacional.
- La cuaresma (Arias y Vélez, 1986). En los Andes de Perú y Bolivia. Consiste en parcelas de cultivo temporal que luego se dejan en descanso para el crecimiento de pastos y otras hierbas; el ciclo de cultivo es de un año y el descanso de seis. Durante el descanso, las llamas pastorean la parcela. Este descanso y estiércoles contribuyen a recuperar las condiciones para el cultivo de la parcela. Se encuentra en zonas de alta pendiente, con dificultades para el riego y abonamiento. Igualmente, con el propósito de intensificar su uso, se practica en zonas con terrazas, canales de riego y aplicación de abonos orgánicos; en estos casos se presenta variación en la duración del ciclo de cultivo y descanso.
- Cultivos mixtos (Patiño, 1965) (Figura 6). Es también denominado cultivos asociados, cultivos múltiples, policultivos. En todo el continente Americano. Consiste en la asociación de dos o más cultivos, con el propósito de limitar el crecimiento de hierbas dentro del área de cultivo. Es muy conocida en América Central⁸ y los Andes de América del Sur la asociación de maíz, frijoles volubles y cultivos de amplia cobertura (batata, zapallos, etc.); en la región Orinoquia la asociación de yuca dulce, maíz, batatas, chacos, calabazas, melones y otras.

⁸ La milpa mexicana, es un tipo de cultivo mixto.





**Figura 6. Cultivos mixtos hortícolas.
Región Andina de Colombia.**

- Cerca viva (Figura 7). Es una o algunas líneas de especies leñosas (ocasionalmente con no leñosas) que restringen el paso de personas y animales a una propiedad o parte de ella (Ospina, 2003).



**Figura 7. Cerca viva en potreros y cultivos transitorios.
Región Andina de Colombia.**

A finales del siglo XVIII e inicios del XIX, Humboldt y Bonpland (1807), en la región Andina de Suramérica, por encima de 2600 m.s.n.m., encontraron campos de cultivo de papa *Solanum tuberosum* y quinua *Chenopodium quinoa* rodeados de cercas vivas densas con matorrales de los géneros *Weinmania*, *Spermacocce*, *Barnadesia*, *Berberis andino* y robles.

En algunas provincias de las entonces colonias españolas en América fue tradicional el uso de las cercas vivas de cambroneras *Lycium* spp., altramuz *Lupinus* spp., tuna *Opuntia*, *Agave* y cabuya *Furcroya* spp. (Patiño, 1965). Patiño (Ibíd., 317-320) reporta el uso de la cerca viva con



diversas especies, desde época prehispánica hasta el tiempo republicano: *Guadua angustifolia* (cuenca del río Cauca, Colombia), piñuelas *Bromelia nidus puellae* (Guatemala y Colombia), *Bromelia* sp. (Guatemala), iczote *Yucca* sp. (¿) (Guatemala), cabuya *Furcroya* spp. (pueblos norteandinos de Colombia, en el cercado de cultivos de maíz y viviendas; Palmira y Amazonia), *Agave* spp. (México), lechero *Ficus* sp. (río Ovejas, Cauca, Colombia; Popayán, Colombia; suroccidente de Colombia hasta Perú), pingllug o kalawala *Euphorbia latazi*, *Jatropha curcas*, “palizadas” de limoneros *Citrus aurantifolia*, majagua *Bombax septenatum* (en la Costa Atlántica, entre el río Atrato y Magdalena usado para cercar las viviendas), tunas columnares o cardones *Acanthocereus* spp. (Guajira, Colombia).

- Árboles en linderos (Figura 8). Son especies leñosas que demarcan límites internos o externos entre lotes y fincas (Ospina, 2003).



Figura 8. Árboles maderables en linderos en lotes de potrero. Región Andina de Colombia.

En restos del camino imperial Inca, durante el siglo XVI se evidencia la presencia e importancia de los árboles en linderos. Estos amplios caminos (3.5 m de ancho) estaban protegidos por arboledas de variada vegetación, entre ellos frutales, los cuales eran alimento de viajeros y diversas aves (Cieza, 1962).

- Pastoreo semiintensivo de animales de cría. Consiste en la cría de ganados mayores y menores en sistemas con media capacidad de carga.
- Sistemas de campos elevados en las tierras bajas (Arias y Vélez, 1986). En el territorio Maya, México; América Central; Bajo San Jorge y Sinú, Colombia y llanos de los Mojos, Bolivia, América del Sur. Consiste en adecuaciones del terreno, mediante la construcción de zanjas o canales y montículos o camellones; por las zanjas circula el agua y tienen cultivos transitorios y semipermanentes en las áreas de cultivo enriquecidas por los sedimentos o lodos. Son sistemas intensivos, de alta productividad, de





tubérculos y granos que soportan altas densidades poblacionales. Se presenta en zonas bajas y planas (márgenes y deltas de ríos), con horizonte estacional inundable durante la estación lluviosa; en varias zonas de vida: bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, bosque húmedo premontano, bosque seco tropical, bosque húmedo subtropical.

- Campos elevados en tierras altas (Arias y Vélez, 1986). En el valle de Cayambé, Ecuador; sabana de Bogotá, Colombia, América del Sur. Consiste en la adecuación del terreno mediante la construcción de canales y camellones en tierras alta, posiblemente para regular el microclima y evitar las heladas. Presentan suelos muy bien drenados, fértiles, donde cultivan principalmente granos (maíz).
- Cultivos de especies perennes (Patiño, 1965) o árboles en cultivos permanentes. Es de antigua práctica en toda la región continental de América Tropical. Cacao con sombrío, en México, Nicaragua, Guatemala, América Central; Colombia, Ecuador, Perú en América del Sur. Coca en Perú, América del Sur.

El cacao, palabra Náhuatl, con distintos nombres aborígenes americanos, fue posiblemente domesticado por los Mayas en tiempos prehispánicos. Era espontáneo y se aprovechaba su pulpa y manteca en América del Sur en la misma época. Luego, a partir del siglo XVII, durante el periodo colonial español, fue impulsado su cultivo en el resto de Latinoamérica para exportación y más tarde para consumo regional y nacional (Patiño, 1977). Los primeros cronistas y viajeros europeos a su paso por América Central, desde el siglo XVI describen el cacao cultivado asociado con distintos árboles, pero sin reconocerlos en detalle y totalidad; entre ellos: yaguaguit o madera negra *Gliricidia sepium*, atlinam *Licania arborea* y madre cacao (Patiño, 1965). En Nicaragua, durante el siglo XIX, plantaciones de cacao se protegen en sus márgenes de los vientos con hileras tupidas con el frutal recién introducido al continente americano, mango *Mangifera indica* (Levy, 1873, citado por Patiño, 1965). Por la misma época, en las Antillas francesas, cultivos de cacao se protegen con barreras rompevientos de triple hilera de inmortal *Erythrina* sp., guanábanos *Annona* sp., la introducida naranja *Citrus* sp., mamey *Mammea americana* y horse-cassia (Gallais, 1927, en Patiño 1965).

- Poliestratificado (Arias y Vélez, 1986) o huerto familiar (Figura 9). Consiste en la asociación permanente de árboles, arbustos y hierbas, con varios estratos verticales, a manera de huerto familiar, que se aprovecha similar al bosque. Exige gran conocimiento del ecosistema y sistema poliestratificado. Se encuentra en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque seco premontano y bosque húmedo premontano.





**Figura 9. Huerto familiar de comunidad negra de El Pan.
Región Costa de Ecuador.**

- Terrazas (Patiño, 1965), sistema de terrazas (Arias y Vélez, 1986) y árboles en contornos o terrazas (Figura 10). Son representativas las terrazas Mayas en la península de Yucatán, departamentos de Petén y Chiapas de México y Bélize, Guatemala y Honduras, América Central; región Andina de Venezuela (Sierra Nevada de Mérida, cultura Timoto-Cuica); región suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta (cultura Tairona), Colombia, América del Sur; muchas zonas de la región Andina de Colombia (culturas Muisca, Calima, Quimbaya, San Agustín, etc.), región Andina de Ecuador, región Andina (laderas altas) y Costa de Perú (laderas medias y bajas de los valles de la costa de Perú) y región Andina de Bolivia. Consiste en la reducción máxima de la pendiente para acondicionar áreas de cultivo en zonas de ladera y valles, mediante la construcción de terrazas y muros de contención de distinta dimensión y material o sus mezclas (piedra, tierra y vegetación). Además de nivelar el terreno aumenta su profundidad efectiva, hay un uso eficiente del agua y se reduce la erosión causada por el agua y viento. En este sistema se presenta el uso de abonos orgánicos (guano, estiércol de animales de cría, de restos vegetales, etc.) y transporte de suelos aluviales a las terrazas (es ocasional). Representa un sofisticado uso intensivo del suelo agrícola. De esta manera, laderas improductivas o poco productivas se transforman en complejos campos de cultivo, con y sin sistema de riego (canales y zanjales). Este sistema permanente de agricultura, de alta productividad, exige abundante mano de obra organizada, sofisticados conocimientos de suelo, clima, manejo de cultivos intensivos.





**Figura 10. Sistema de árboles en terrazas o andenes.
Región Andina de Perú.**

- Chinampas (Arias y Vélez, 1986) o acuaforestería. En el valle de México (culturas Teotihuacán, Tolteca, Azteca y Maya), América Central; lago Titicaca, en Perú y Bolivia y sabana de Bogotá, Colombia, América del Sur. Consiste en campos elevados artificiales cultivados en zonas de lagos o ciénagas permanentes; los campos elevados se enriquecen con los lodos ricos en cenizas volcánicas. En el caso de las chinampas mexicanas, los camellones se amarran también mediante la asociación de árboles, arbustos y demás vegetación. Estos sistemas tienen alta productividad (granos y hortalizas) y soportan altas densidades poblacionales. Zonas de vida: bosque seco montano bajo.

2.2 DE ORIGEN REPUBLICANO (REPUBLICANAS Y MODERNAS) (Desde inicios del siglo XIX hasta nuestros días).

Una característica marcada de los usos del suelo de tipo republicano en América Tropical es el creciente aislamiento forzado de las especies consideradas útiles, vegetales y animales, introducidas y nativas. Este aislamiento fue conceptualizado e instrumentalizado con mayor rigor desde la ingeniería agronómica, ingeniería forestal y zootecnia; a partir de sus convencionalismos productivistas seleccionaron y aislaron, respectivamente, a los cultivos transitorios, semipermanentes y permanentes (ingeniería agronómica), especies maderables (ingeniería forestal) y animales de cría (zootecnia).

Este divorcio conceptual, de enfoque y en los usos del suelo se profundizó desde mediados del siglo XX, con la llamada revolución verde. Dicho aislamiento fue logrado mediante la selección de especies útiles, el sobre laboreo del suelo, sistemas de riego y el uso de fertilizantes de la petroquímica y biocidas de síntesis química o agroquímicos. De esto están





saturados los catálogos de trabajos de grado y posgrado, congresos y publicaciones de las facultades de ciencias agropecuarias y forestales de América Tropical entre los años 1950 y 2000.

Desde finales del siglo XX, con la instrumentación originada en la manipulación genética (biotecnología) para la producción y control de semillas y pies de cría, a lo que se llamó la nueva revolución verde, se pretende profundizar dicho aislamiento y consolidar el monocultivo, monoplantación y monocrianza y, además, terminar de arrebatrar las fuentes semilleras y pies de cría a las culturas ancestrales para ejercer control total, monopólico, de la producción de semillas y animales domésticos. Obsérvese los énfasis temáticos, trabajos de grado y posgrado y publicaciones de las facultades de ciencias agropecuarias, forestales y biología de las universidades de América Tropical entre 1990 y la actualidad.

Muchas voces, a partir de la década de 1970, alertaron acerca de las alarmantes consecuencias de la implantación forzada del agropecuario de las regiones templadas y mediterráneas en las variopintas tierras de América Tropical. Las consecuencias de ese modelo impuesto en la vida humana y la naturaleza no se hicieron esperar en sus distintos componentes: salud humana (cáncer, malformaciones genéticas, envenenamiento, suicidios, etc.), suelo (erosión, compactación, acidificación, salinización, pérdida de la vida y fertilidad, desertificación), agua (pérdida de cuerpos de agua, escasez, contaminación por agroquímicos, sedimentación de ríos, lagos, lagunas, etc.), ecosistemas (deforestación, fragmentación, etc.), biodiversidad (pérdida de especies, variedades y razas silvestres y domesticadas), clima (alteración de los ciclos, reguladores naturales del clima, cambios abruptos del clima, etc.).

Igualmente, organizaciones indígenas, afrodescendientes y de campesinos mestizos, así como educadores, investigadores, ONG y algunas instituciones, desde distintos enfoques y disciplinas se replanteó dicho modelo impuesto y se propusieron opciones productivas y populares que configuraron distintas escuelas de la agricultura (agroecología, agricultura orgánica, agricultura asociativa, trofobiosis, etc.), así como el surgimiento de la agroforestería. Estas opciones aun no se han consolidado de manera clara y no existe aún una articulación clara entre los movimientos populares productores de los alimentos y la población urbana dependiente de ellos.

Para el caso de Colombia, León (2007) presenta los antecedentes, actores, características, financiación, avances y problemáticas de la agricultura moderna y la(s) agricultura(s) ecológica(s) practicada(s) en el territorio nacional. Este interesante trabajo permitiría profundizar y articular la reflexión de la dinámica de dichas tendencias de acuerdo a los matices regionales del país. Con el propósito de dar saltos cualitativos en los avances conceptuales



y metodológicos de las agriculturas alternativas y saltos cuantitativos en cobertura y producción agroecológica, este tipo de esfuerzos de investigadores comprometidos, bien valdría la pena impulsar en todos y cada uno de los países de la América Tropical.

El periodo republicano se caracteriza por la profundización de la instrumentación de la agricultura moderna y por la formulación y desarrollos de las agriculturas alternativas, basadas en los sistemas ancestrales con los aportes de nuevas ciencias afines. Esta bipolaridad y sus matices se expresan en el campo con distintos usos del suelo. Por ello, diferenciar los distintos tipos de usos del suelo, sus orígenes, enfoques, importancia y tendencias constituye un polo a tierra para los avances de la agroforestería ecológica es especial y la agroecología en general.

A continuación se presentan los principales usos del suelo de origen republicano:

- Extracción forestal. Consiste en la tala rasa de las selvas tropicales y bosques andinos para el aprovechamiento de la madera. Esta labor se realiza mediante el uso de maquinaria pesada.
- Pastoreo intensivo (Figura 11). Consiste en la cría de ganados mayores y menores en sistemas con alta capacidad de carga. Se destaca la cría de ganado vacuno en pastos mejorados. Las fincas y lotes de pasturas, generalmente se encuentran con cercas muertas y cerca eléctrica.



**Figura 11. Potreros de pasto mejorado sin sombrío.
Región Andina de Colombia.**

- Producción intensiva de animales de cría. Consiste en la cría de especies menores en sistemas de alta capacidad de carga. Se destaca la cría de animales confinados en galpones y jaulas (pollos de engorde, gallinas ponedoras, cerdos, gansos, codornices, etc.). Son alimentados con concentrados comerciales, granos y forrajes.



- Monocultivos agrícolas (Figura 12). Consiste en la adecuación de tierras para la producción intensiva de un solo producto. Se destacan los granos, oleaginosas, fibras, musáceas, hortalizas, verduras, estimulantes, narcóticos, etc. Estos se manejan principalmente con el enfoque de revolución verde y se ubican en las mejores tierras agrícolas.



**Figura 12. Monocultivo de maíz (región Costa de Perú)
y de café variedad Colombia (región Andina de Colombia).**

- Árboles en cultivos transitorios (Figura 13). Son especies leñosas dispersas en cultivos agrícolas transitorios y semipermanentes (Ospina, 2003). Se le encuentra en campos de cultivo pequeños y de mediana extensión. Se le ha reportado en la zona montañosa de América Central (México, El Salvador, Costa Rica), región Amazonia de Brasil, región Andina de Colombia, Ecuador y Bolivia.



**Figura 13. Árboles en cultivos transitorios.
Región Andina de Colombia.**

- Barrera rompevientos (Figura 14). Es una o algunas líneas continuas de especies leñosas (en algunos casos con no leñosas) más o menos angostas, ubicadas perpendicularmente a la dirección dominante del viento, asociadas con cultivos agrícolas, pasturas, animales, viviendas y obras de infraestructura agraria (Ospina, 2003). En la región Andina de América del Sur es característica la presencia de especies maderables de



rápido crecimiento en las barreras. Se le ha reportado en la región montañosa de Nicaragua, América Central, en la región Andina de Colombia, Ecuador y Perú.



**Figura 14. Barreras rompevientos en cultivos transitorios.
Región Andina de Colombia.**

- Tiras de vegetación en contorno. Consiste en fajas angostas de especies leñosas y no leñosas mezcladas, plantadas en contorno de pendientes y asociadas con cultivos agrícolas o pasturas (Ospina, 2003). Se le encuentra en zonas de ladera, en pendientes suaves. Se le ha reportado en zona Andina de Colombia y Ecuador y la selva alta de Perú.
- Banco de forrajes o banco de proteína o sistema de corte y carga (Figura 15). Consiste en áreas cultivadas con especies leñosas y no leñosas forrajeras (Ospina, 2003). Se le encuentra principalmente asociado a la cría de animales semiestabulados y estabulados (ganado vacuno, cabras, conejos, cuyes, etc.). Se le ha reportado en la región montañosa de países de América Central, en la región Andina de Colombia y algunos lugares de la región Amazonia de Colombia.



**Figura 15. Banco de forrajes.
Región Andina de Colombia.**



- Cultivos en fajas o cultivos en callejones. Consiste en bandas o fajas de especies leñosas asociadas con cultivos agrícolas en callejones de pocos metros de ancho y largo variable (Ospina, 2003). Al parecer su origen son las islas de Indonesia, pero es el Instituto Internacional de Agricultura Tropical, en Nigeria, África su principal difusor. En América Tropical se le ha reportado en recientes introducciones en zonas montañosas de América Central, región Andina de Colombia, región Andina de Ecuador, región Costa de Ecuador y región Amazonia de Ecuador y Bolivia.
- Huerto de plantación frutal o huerto comercial (Figura 16). Consiste en la asociación de especies leñosas frutales con no leñosas y, en algunos casos, con animales, orientada a la producción comercial de frutas (Ospina, 2003). Se le encuentra articulado a procesos agroindustriales para transformación o cerca a centros urbanos para la comercialización en fresco. Se le ha reportado en la región Andina de Venezuela, región Andina de Colombia, región Andina de Ecuador, región Amazonia de Perú y región Andina de Bolivia.



**Figura 16. Huerto de plantación frutal.
Región Andina de Ecuador.**

- Lote multipropósito o bosquetes energéticos (Figura 17). Consiste en la asociación de especies leñosas multipropósito o leñosas maderables con leñosas de otros usos (Ospina, 2003). Se le ha reportado en la región montañosa de América Central (Guatemala, Nicaragua, Costa Rica), región Andina de Colombia y región Andina de Ecuador.



Figura 17. Lote multipropósito. Región Primera de Chile.



- Sistema taungya. Consiste en el establecimiento de cultivos agrícolas durante el desarrollo de los primeros años de una plantación forestal (Ospina, 2003). Este sistema tiene su origen en Birmania, sur de Asia, a inicios del siglo XIX, está orientado a la producción intensiva de maderas finas; este sistema luego se diseminó al continente americano. Su origen se remonta a inicios del siglo XIX en Birmania, Asia pero recientemente, desde finales del siglo XX fue introducido a América Tropical. Se le ha reportado en América Central continental y su región Caribe y en la región Andina de Colombia.
- Rastrojo o barbecho mejorado (Figura 18). Se le ha reportado en montañas de América Central (desde México hasta Costa Rica), región Amazonia de Colombia, Brasil, Perú, región Andina y región Pacífica de Colombia y región Costa de Ecuador.



**Figura 18. Barbecho mejorado.
Región Costa de Ecuador.**

- Piscicultura. Consiste en la cría intensiva de peces en estanques, represas y lagos. Estos animales son alimentados con concentrados comerciales. Se encuentra en todas las regiones subhúmedas y húmedas de América Tropical.
- Camaroneras. Consiste en la cría intensiva de camarones de agua salada en orillas marítimas. Estos animales son alimentados con concentrados comerciales. Se encuentran articuladas a proceso industriales de exportación.
- Plantaciones forestales (Figura 19). Consiste en plantaciones homogéneas de especies maderables, generalmente especies introducidas de rápido crecimiento (pinos, cipreses y eucaliptos). Se



encuentran en la región Andina de América del Sur, articuladas a la producción de madera, leña y pulpa de papel.



**Figura 19. Plantación forestal.
Región Costa de Ecuador.**

- Cultivos de hongos comestibles. Consiste en la producción intensiva de hongos comestibles cultivados en sustratos esterilizados de desechos agroindustriales o de otros orígenes.
- Cultivos bajo invernaderos (Figura 20). Consiste en la producción intensiva de hortalizas, verduras, flores mediante en suelo o sustrato estériles en condiciones controladas. Se encuentran en la región Andina de América del Sur, bien sea para la producción de hortalizas y verduras, cerca de centros urbanos o para la producción de flores de exportación.



Figura 20. Invernaderos. Región Andina de Ecuador.

- Cultivos hidropónicos. Consiste en la producción intensiva de hortalizas, verduras, flores en medios estériles, sin suelo vivo, fertilizados con químicos disueltos en agua y condiciones ambientales controladas. Se encuentran localizados en pequeña escala en la región Andina de América del Sur, principalmente para la producción de hortalizas y verduras, cerca de o en centros urbanos.



3. RESEÑAS DE TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES ECOLÓGICAS ACTUALES EN AMÉRICA TROPICAL.

Debido a que son las culturas agroforestales quienes han mantenido enarbolada la bandera de la práctica de la agroforestería ecológica en América Tropical, son más las experiencias existentes que su documentación, de ahí la imperiosa necesidad que estudiantes, profesionales, ONG e instituciones sensibles y comprometidos con esta opción de vida y futuro acompañemos a dichos agricultores y sus organizaciones de base en el fortalecimiento y promoción de la agroforestería ecológica.

En esa dirección, se brinca un ejemplo actual, por tecnología agroforestal, en América Tropical, con el propósito de ilustrar la permanencia continental de la práctica agroforestal en las fincas o fundos de las familias y comunidades indígenas, afrodescendientes y mestizos.

- Cerca viva. Es una o algunas líneas de especies leñosas (ocasionalmente con no leñosas) que restringen el paso de personas y animales a una propiedad o parte de ella.

En la Sierra Central y Sur de Perú (2000-4500 m.s.n.m.), en América del Sur, Reynel y Morales (1987) encontraron varios tipos de cerca viva empleadas por comunidades indígenas ancestrales, quienes aun las conservan. Aquellas que protegen campos de cultivo son muy frecuentes y están constituidas por 25 especies leñosas, 20 géneros y 18 familias botánicas; los géneros *Ambrosia*, *Baccharis*, *Berberis*, *Brachyotum*, *Cantua*, *Cestrum*, *Cleome*, *Dodonaea*, *Fuchsia*, *Gynoxys*, *Lavatera*, *Miconia*, *Monnima*, *Mutisia*, *Verbesina*, *Ribes*, *Sebastiana*, *Solanum*, *Spartium* y *Vallea*. Encontraron también cercas vivas de quisuar *Buddlea incana*, las cuales son podadas periódicamente para obtener varas, con las que construyen techos, cielorrasos, tabiques divisorios y cercos exteriores de sus viviendas. Hay también cercas muy cerradas y tupidas con especies espinosas, y especies espinosas con no espinosas. Entre las espinosas encuentran 22 especies, 15 géneros y 10 familias. Los géneros *Acacia*, *Caesalpinia*, *Colletia*, *Desfontainia*, *Dunalia*, *Durante*, *Solanum*, *Agave*, *Furcroya*, *Austrocylindropuntia* y *Opuntia*.

- Árboles en linderos. Son especies leñosas que demarcan límites internos o externos entre lotes y fincas.

En las comunidades Cebollar Centro (3580 msnm, 8-10 °C, 555 mm/año, suelo franco arcilloso, 1.5 m de profundidad) y Lirio (3500-3750 msnm, 8-12 °C, topografía muy irregular, 40% de pendiente, suelo franco arcilloso, 1.0 m. de profundidad), Parroquia Cicalpa, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, en La Sierra Central de Ecuador, estudiaron el impacto de





las tecnologías agroforestales instaladas durante los últimos años (Alarcón, 2000). En estas comunidades indígenas predomina el minifundio, con cerca de 3000 m²/finca familiar, donde cultivan granos y hortalizas, en 882 ha, dirigidos a los mercados locales de Riobamba, Cuenca y Guayaquil. En estas comunidades, el 53% tienen árboles en linderos de quishuar *Buddleja incana*, eucalipto *Eucalyptus* sp., retama *Spartium junceum*, marco *Franseria artemisioides*, chilca *Baccharis* spp. y pino *Pinus* spp.; estos linderos también actúan como reguladores térmicos en los lotes de cultivo.

- Barrera rompevientos. Es una o algunas líneas continuas de especies leñosas (en algunos casos con no leñosas) más o menos angostas, ubicadas perpendicularmente a la dirección dominante del viento, asociadas con cultivos agrícolas, pasturas, animales, viviendas y obras de infraestructura agraria.

En León, Nicaragua, en el año 1980 establecieron barreras rompevientos para proteger campos de cultivo, muchas de las cuales se encuentran degradadas. Están constituidas principalmente por *Eucalyptus camaldulensis*, *Leucaena leucocephala* y *Tectona grandis*. Alvarado y otros (2001), al estudiar las aves y regeneración en parte de estas barreras, encuentran 35 especies de aves (22 residentes, 7 migratorias, 2 residentes y migratorias, 1 migratoria y 3 sin hábito migratorio conocido; 4 de ellas en amenaza de extinción). Estas aves presentan gran movilidad a lo largo de las barreras donde perchan, anidan, duermen y se alimentan. En los dos primeros metros de altura de las barreras en buen estado encuentran 19 especies leñosas en regeneración y 11 en las barreras degradadas. Mencionan las siguientes: *Tecoma stans*, *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Acacia colinsii*, *Karwinskia calderonii*, *Stemmadenia obavata*, *Simarouba amara*, *Cordia dentata*, *Albizia saman*, *Guazuma ulmifolia*, *Lysiloma auritum*, *Tabebuia chrysantha*, *E. camaldulensis*, *Sida* sp., *Enterolobium cyclocarpum*, *Moringa oleifera* y *Stemmadenia obavata*.

- Árboles en contornos o terrazas. Son especies leñosas dispersas en curvas de nivel o dispuestas en terrazas en áreas de ladera de distinta magnitud que retienen el suelo con su sistema de raíces, mientras bajo su cobertura se desarrollan cultivos agrícolas o pasturas de corte.

Es parte de la tradición de la Sierra de Perú construir andenes o terrazas de piedra para cultivar en las laderas irrigadas. De esta manera el imperio Inca producía alimentos y conservaba el suelo en terrenos inestables (Ocaña, 1987). Masson (1985), citado por Ocaña (1987) estima que en la actualidad existe en Perú cerca de un millón de hectáreas de terrazas en





diverso grado de conservación, de los cuales sólo el 25% son aprovechadas a plenitud.

En 40 comunidades del departamento de Ancash, norte de Perú, mediante trabajos comunitarios, se han instalado terrazas en curvas de nivel con pircas de piedra y árboles para recuperar terrenos a los cultivos agrícolas (Ibíd., 20-21). Piedras y árboles protegen el suelo de la erosión. Los árboles son podados a los 2-4 m. para formar una barrera y conservar la oferta de luz a los cultivos. Siembran los árboles cada 50-75 cm para contener el suelo. Las principales especies son aliso *Alnus jorullensis* y jagual *Polylepis racemosa*. Luego de la cosecha de los cultivos transitorios en las terrazas, el ganado ramonea las líneas de árboles.

- Tiras de vegetación en contorno. Son fajas angostas de especies leñosas y no leñosas mezcladas, plantadas en contorno de pendientes y asociadas con cultivos agrícolas o pasturas.

Carlson y Añazco (1990) reportan en la región Sierra de Ecuador, América del Sur, el uso de árboles y arbustos en contornos de tierras cultivadas, junto con obras físicas de conservación de suelos (zanjas de infiltración o desviación, también pirca de piedras). Las fajas de leñosas, una vez establecidas y desarrolladas densamente constituyen elementos estructurales para la conservación del suelo; donde la erosión es un problema sentido e identificado. Las especies leñosas de mayor beneficio son retama *Spartium junceum*, chilca *Baccharis* spp. (las dos son forrajeras) y aliso *Alnus jorullensis* (abono verde).

- Árboles en pasturas. Son especies leñosas dispersas en pastos o leguminosas forrajeras rastreras; se presenta pastoreo directo o cortes periódicos.

Palacios y Villegas (2006) estudiaron las especies leguminosas nativas en un potrero arborizado en la Empresa Pecuaria Minas, municipio Minas, provincia Camagüey, Cuba, región Caribe de América Central. El potrero de 26.24 ha, se encuentra en una llanura interior de la isla, ubicado a 85 msnm, zona de vida matorral xeromorfo, 1306.5 mm/año de precipitación, 1956.2 mm/año de evaporación y suelo inceptisol, ligeramente ácido y de baja fertilidad. En esta región de marcado clima seco y baja fertilidad del suelo, en el potrero encontraron 24 especies leguminosas, entre leñosas y no leñosas, de las tres subfamilias botánicas, con gran adaptabilidad local, con potencial en la mejora de las condiciones del suelo y producción de forrajes para el ganado. Las principales gramíneas de los potreros son *Sporobolus pyramidatus*, *Dichathium annulatum* y *D. caricosum*, que se encuentran asociadas con las siguientes leguminosas





leñosas y no leñosas: carbonero *Chamaecrista lineata*, platanillo *Senna occidentalis*, guacamaya francesa *S. alata*, tamarindo *Aeschynomene americana*, granadillo *Brya evenus*, azulada *Centrosema virginianum*, granadillo *Poitea gracilis*, comino sabanero *Stylosanthes viscosa*, aroma amarilla *Acacia farnesiana*, marabú *Dichrostachys cinerea*, granadillo *Mimosa fagaracantha*, algarrobo *Samanea saman*, *Sporobolus pyramidatus*, *Dichanthium annulatum*, *D. caricosum*, *Galactia parvifolia*, *Macroptilium lathyroides*, maní cimarrón *Alysicarpus vaginalis*, maromera *Crotalaria retusa*, carboncillo *C. incana*, amor seco *Desmodium incanum*, amor seco *D. scorpiurus*, amor seco *D. triflorum* e *Indigofera cubensis*. Tres de las cuales son especies endémicas de Cuba.

- Árboles en cultivos transitorios. Son especies leñosas dispersas en cultivos agrícolas transitorios y semipermanentes.

En tres comunidades de Ilobasco (28-29 °C, 1800-2300 mm de precipitación al año, suelo franco arcilloso, pendiente mayor al 20%, bosque húmedo subtropical), El Salvador, en América Central, García y otros (2001) encontraron en 25 fincas (con promedios de 2.0 ha, 0.85 ha de cultivos, 0.62 ha barbecho y 0.33 ha en bosque secundario) que en campos de cultivo de granos básicos (maíz asociado con sorgo o frijol) hay 36 especies leñosas de uso doméstico (madera para construcción y reparación de viviendas, leña, forraje y frutas). Los árboles, con 8.0 m. de altura promedio, corresponden a los géneros leñosos *Cordia*, *Lysiloma*, *Genipa*, *Tabebuia*, *Cedrela*, *Guazuma*, *Gliricidia*, *Diphyssa*, *Simaruba*, *Bauhinia*, *Bursera*, *Cassia*, *Citrus*, *Crudia*, *Enterolobium*, *Hymenae*, *Inga*, *Laguncularia*, *Lysitoma*, *Mangifera*, *Persea*, *Psidium*, *Spondias*, *Tectona* y *Eucalyptus*.

- Árboles en cultivos permanentes. Son especies leñosas de mediano y gran porte asociadas con cultivos agrícolas permanentes.

Víctor Alcoba (2005) caracterizó las tecnologías agroforestales de la comunidad San Pedro de Cogotay (24 familias del grupo étnico Mositén, de idioma mosetén), distante a 55 km del poblado Palos Blancos, Provincia Sub Yungas (relieve moderadamente ondulado, 800-1200 msnm, 25° C, bosques siempre verdes), al oriente del departamento de La Paz, Bolivia, en América del Sur. En esta comunidad que habita estos bosques, cada familia tiene en promedio 20 ha de tierra para realizar sus actividades agrícolas y realizar su existencia. Cuentan con un sistema agrícola para su abastecimiento alimentario, intercambio de alimentos al interior de la comunidad y generan excedentes que comercializan. Las principales tecnologías agroforestales que poseen son árboles en cultivos permanentes (cacao y café), árboles en cultivos transitorios, árboles en potreros, huerto familiar y bosque familiar. Producen arroz, maíz, frijol,





cacao, yuca, sandía, camote, zapallo, papaya, caña de azúcar, piña, naranja, mandarina, palto, mango, chirimoya, plátano. Además crían ganado vacuno, chanchos, gallinas, patos, ovejas que destinan principalmente para satisfacer sus requerimientos nutricionales. Cosechan frutas, leña, plantas medicinales, madera de sus bosques, además de pescar y elaborar artesanías.

El 23% de las familias nativas tienen lotes de cacao con sombrío. Estos lotes se ubican en suelos planos y fértiles, cerca de los cursos de agua y de las viviendas. El cultivo de cacao se acompaña de piña *Ananas comosus*, banano *Musa acuminata*, papaya *Carica papaya*, guayaba *Psidium guajava*, motacú *Scheela princeps*, varios cítricos, ambaibo *Cecropia* sp., balsa *Ochroma pyramidale*, ceibo *Erythrina poeppigiana*, chirimoya *Annona* sp., pacay *Inga* sp., palo santo *Tirplaris caracasana*, toco blanco *Schizolobium amazonicum*, bibosi *Ficus* sp., flor de mayo *Ceiba* sp., gliricidia *gliricidia sepium* y huairuro *Ormosia* sp. Los árboles maderables son sembrados durante el raleo, ocupando los espacios libres. Estos lotes de cacao con sombrío tienen un manejo tradicional y orgánico. En ellos se produce cacao, madera, postes, leña y frutas.

- Banco de forrajes. Es un área cultivada con especies leñosas y no leñosas forrajeras, generalmente asociada con pasturas o cultivos transitorios circundantes.

Los bancos de forrajes se han utilizado recientemente en Colombia, principalmente en la región Andina. Murgueitio, Rosales y Gómez (2003) señalan especies que se cultivan en Colombia, América del Sur, en el banco de forrajes, de acuerdo con las condiciones climáticas: clima cálido seco (matarratón *Gliricidia sepium*, papayuelo o chayas *Cnidocolus chayamansa*, botón de oro *Thitonia diversifolia*, ciruelo u hobo *Spondias mombim*, cratilla *Cratylia argentea*, guásimo *Guazuma ulmifolia*, yuca *Manihot sculenta*, ramio *Boehmeria nivea*, marango *Moringa oleifera* y morera *Morus* spp.), clima cálido húmedo (matarratón *Gliricidia sepium*, botón de oro *Thitonia diversifolia*, yuca *Manihot sculenta*, nacedero *Trichanthera gigantea*, morera *Morus* spp., písamo *Erythrina fusca*, cachimbo *E. poeppigiana*, caliandra *Calliandra pittierii*, resucitado *Hibiscus rosa-sinensis*, pringamoza *Urera caracasana*, ramio *Boehmeria nivea* y bore *Alocasia macrorrhiza*), clima templado (botón de oro *Thitonia diversifolia*, nacedero *Trichanthera gigantea*, chachafruto *Erythrina edulis*, morera *Morus* spp., cachimbo *Erythrina poeppigiana*, bore *Alocasia macrorrhiza*, resucitado *Hibiscus rosa-sinensis*, pringamoza *Urera caracasana* y ramio *Boehmeria nivea*) y clima frío (botón de oro *Thitonia diversifolia*, morera *Morus* spp., nacedero *Trichanthera gigantea*, ramio *Boehmeria nivea*, aliso *Alnus acuminata* y sesbania *Sesbania* spp.).



- Cultivos en fajas o cultivos en franjas. Son bandas o fajas de especies leñosas asociadas con cultivos agrícolas en callejones de pocos metros de ancho y largo variable.

Garzón (1991), a nivel experimental preliminar evaluó en el Catie, Turrialba (Distrito San Juan Sur, cantón de Turrialba, provincia de Cartago, 950 msnm, 2636 mm/año, 20.5 °C., bosque muy húmedo premontano, topografía montañosa, pendiente entre el 15 y 35%, suelos inceptisoles, profundos y bien desarrollados, ácidos, con alta concentración de aluminio), Costa Rica la escorrentía superficial y la erosión que se presenta en el sistema de cultivos de callejones (7.0 de ancho) de *Erythrina fusca* e *Inga edulis* (0.5 x 4-6 m.) en asocio con frijol variedad negro huasteco (0.25x 0.50 m.) o maíz variedad tuxpeño (0.50 x 0.75 m.) y en lotes con los cultivos sin fajas. Para corregir acidez del suelo realizaron encalado y el suelo fue protegido con capas de hojas y ramas de las leguminosas leñosas (16 ton/ha/año). Al estudiar la escorrentía y erosión del suelo Henry Garzón encontró que las franjas de *Erythrina edulis* brinda menor escorrentía y menor erosión del suelo, producto de su lenta descomposición, en comparación de los cultivos desnudos; se presenta mayor producción de los granos (frijol y maíz) en los lotes con cobertura de *Inga edulis* y *Erythrina fusca* en correspondencia con la tasa de descomposición y mineralización del material vegetal. En este ensayo utilizaron agroquímicos (herbicidas e insecticidas).

- Huerto de plantación frutal. Es una asociación esparcida de especies leñosas frutales con no leñosas y, en algunos casos, con animales, orientada a la producción comercial de frutas.

A nivel experimental preliminar, en el sector San Antonio (2600 msnm, 14 °C, 750 mm/año), Parroquia de Santa Ana Had, Cantón Cuenca, Provincia Azuay, Sierra Sur de Ecuador, en América del Sur instalaron un lote de plantación frutal para diversificar la producción agrícola en la zona (Guartatanga, 1998). En la zona predomina el minifundio, donde se cultiva mayoritariamente maíz y fréjol, pastos y ganadería, hortalizas y frutales para autoconsumo. La finca tiene 1.5 ha, con frutales, potreros, bosque de eucalipto, alfalfa y hortalizas. En un lote de 3420 m² instalaron un huerto de frutales, en hileras de 3.0 m. de ancho, de grandilla *Passiflora ligularis* (4.0 m. de distancia), babaco *Carica pentagona* (2.0 m. de distancia), mora *Robus glaucus* (2.0 m. de distancia), tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (2.0, 1.5 y 3.0 m. de distancia) y gullán *Passiflora mollissima* (4.0 m. de distancia). El suelo lo abonan con humus.

- Lote multipropósito. Es la asociación de leñosas multipropósito o leñosas maderables con leñosas de otros usos (forrajeras y frutales).





En Jalca, departamento de Cajamarca, Perú, América del Sur sobre los 3400 m.s.n.m., los campesinos establecieron, próximos a sus lotes de cultivo, bosques con árboles de sauco *Sambucus peruvianus*, lanche, pushgary, capulí, alisos, entre otros. Además de productos derivados de los árboles, estas formaciones vegetales protegen campos de cultivo del rigor climático (Sánchez, 2000).

- Sistema taungya. Consiste en el establecimiento de cultivos agrícolas durante el desarrollo de los primeros años de una plantación forestal.

En zona cafetera colombiana (entre 1500 y 3000 m.s.n.m., 18-25 °C), América del Sur mediante el sistema taungya se desarrolla el laurel o nogal cafetero *Cordia alliodora* con cultivos anuales y semipermanentes (arroz, maíz, yuca, plátano, banano, etc.). Igualmente, en Bojayá, zona selvática del departamento del Chocó, Colombia, mediante el sistema taungya asocian el nogal (278 árboles/ha) con plátano, a los cuatro años alcanzan un incremento medio anual de madera de 9.0 m³/ha (Conif, 1996).

- Entomoforestería. Es la cría de insectos asociada con especies leñosas y no leñosas (cultivos agrícolas, flores, vegetación natural).

Cardozo y Moreno (1995), destacan los atributos e importancia de las abejas sin aguijón (*Melipona* y *Trigona*) en Portuguesa y Barinas, Venezuela, América del Sur. Desde 1979 identificaron lugares visitados con frecuencia por las abejas (flores, secreciones resinosas, charcos de barro y fuentes de agua). Los conucos o huertos familiares y la selva son los lugares preferidos para pecoreo. En los huertos son visitadas las flores de achiote *Bixa orellana*, musáceas *Musa* spp., mango *Manguifera indica*, papaya *Carica papaya*, yuca *Manihot esculenta*, quinchoncho *Cajanus cajan*, cítricos *Citrus* spp., frijol *Vigna unguiculata*, caraotas *Phaseolus* spp., aguacate *Persea americana*, café y plantas de jardín. Las abejas recolectan resinas de árboles, que las utilizan para construir sus panales, de las especies drago *Pterocarpus acapulcensis*, gateado *Apulecia moralis* y samán *Pithecellobium saman*.

- Sistema de chagras y tapado. El sistema de chagras es un proceso ordenado de socla, tumba, secado y quema (en el sistema de chagras) o socla, tumba y pudrición (en el tapado) de la vegetación natural, generalmente de bosques primarios o secundarios para sembrar cultivos transitorios; posteriormente se presenta la recuperación de la vegetación natural mediante el abandono para restablecer las condiciones óptimas de cultivo. El tapado consiste en la selección de terrenos de selva primaria o rastrojos donde se riega al voleo semilla de maíz, se corta o socla la vegetación herbácea o arbustiva, luego se hacen muescas en la





base de los árboles y se procede a la tumba sistemática de los mismos de tal manera que los más grandes, con la caída, derriben los menores hasta quedar el lote con la vegetación a ras del suelo. Las semillas de maíz quedan suspendidas entre la vegetación en descomposición, donde germinan. El maíz presenta alta densidad de siembra; se cosecha como maíz choclo a los tres meses y maíz seco a los cuatro.

La región Caribe de Colombia, América del Sur, aún es habitada por nueve grupos étnico culturales indígenas (chimila, wayuu, kogui, arzario, arhuaco, yuco, zenú, tule y embera), así como comunidades campesinas mestizas y negras, quienes basan su seguridad alimentaria en su diversidad de maíces criollos o locales (Recar⁹, 2004). Los Zenúes realizan la socla del rastroy, luego adecuan el drenaje del terreno, abonan el suelo y realizan prácticas de control de la erosión (acequias y barreras vivas). Cuentan con 25 variedades de maíz descritas (planta y mazorca). Siembran con las primeras lluvias de abril y mayo (la roza), y entre agosto y septiembre (traviesa). Asocian maíz-yuca-ñame, maíz-yuca, maíz-yuca-fríjol, y otros cultivos: ahuyama, batata, guandúl, pepino, arroz, candia, plátano, patilla, etc. Ocho días después de sembrado el maíz, siembran el frijol, 17 días después el ñame y a los 30 días la yuca. Realizan dos o tres limpiezas, varias prácticas culturales contra gusanos, ratones, cucarrones y otros animales. Cosechan el maíz a los tres meses (choclo) y a los cuatro (seco). Cosechan entre 0.7 a 1.0 ton/ha. Con maíz preparan tradicionalmente en numerosos platos, bebidas y golosinas, además lo comercializan en poblados de la región Caribe de Colombia.



Uribe (1993) estudió los usos del suelo (tapado, huerto familiar, producción pecuaria) de comunidades afrodescendientes o negras e indígenas en riberas de los ríos Satinga y Sanquianga, región Pacífica del departamento de Nariño, Colombia. Estudió el sistema de tapado en ocho parcelas ubicadas en los diques aluviales de los ríos Satinga y Sanquianga, así como en sus quebradas y afluentes, donde el suelo es oscuro y franco con contenidos medios de materia orgánica. En estas parcelas cultivan el maíz chococito, destinado al autoabastecimiento. La socla, siembra y tumba de los árboles se realiza al inicio de la temporada de lluvias y mediante el trabajo comunitario o cambio de manos. En este trabajo 10 hombres socolan el monte y otro hombre, el voleador, generalmente mayor y con buena experiencia, riega al voleo la semilla de maíz (25 kg.). Durante la socla cortan el rastroy y dejan sólo aquellas especies que les significan algún valor posterior (cedro y caucho negro). Dos semanas después, dos personas, tumban de los árboles que

⁹ Red Agroecológica del Caribe. Es una asociación integrada por cinco organizaciones indígenas zenúes.





quedan sobre el terreno. Hay tres periodos de siembra: la principal (mayo 15 a 30) y dos traviesas (enero y septiembre). Una vez sembrado el lote es abandonado y luego se cosecha el maíz tierno, a los 3.5 meses, destinado al autoconsumo; el maíz seco, que se deja para la venta, alimentación animal y semilla, se cosecha a los 4.5 o 5.0 meses. La cosecha es una labor realizada por las mujeres. En promedio, las parcelas fueron sembradas con 23.4 kg de semilla, alcanzaron una densidad de siembra de 21.820 plantas/ha, se cosecharon 22777,5 mazorcas o 1366, 3 kg de granos de maíz, con un rendimiento de 59,18 por cada kg de maíz sembrado. El lote se abandona al barbecho durante dos a cinco años. En algunos casos, en ese lote, inmediatamente, se vuelve a sembrar maíz y luego se da paso al huerto familiar.

- Rastrojo, barbecho o barbecho mejorado. Es la fase de recuperación del ecosistema (vegetación primaria o secundaria) en el sistema de chagras y tapado.

En América Central, en regiones secas de Guatemala y Costa Rica enriquecen los rastrojos con especies leguminosas para mejorar las condiciones del suelo. En regiones secas de Guatemala, conservan en chagras tocones de *Gliricidia sepium* y *Leucaena* spp. para mejorar las condiciones del suelo durante el barbecho (con una duración de cinco a ocho años), mientras en Costa Rica lo hacen con *Guazuma ulmifolia* y *Gliricidia sepium* (Martínez, 1989).

- Acuaforestería. Es la cría de animales acuáticos en canales, estanques y lagos en asocio con especies leñosas, no leñosas y animales terrestres.

En la cuenca baja del río Sinú, departamento de Córdoba, al noroccidente de la región Atlántica de Colombia, rica en ciénagas y otros humedales, se ha promovido la producción piscícola en estanques familiares (Asprocig, 2002). Asprocig agremia a cerca de 6000 familias de comunidades campesinas, pescadores e indígenas Zenúes en la construcción de una propuesta de aprovechamiento sustentable de los recursos hidrobiológicos regionales, mediante un sistema de estanques piscícolas de 0.25 a 30 ha, que ocupan un área productiva total estimada de 600 ha y la participación de 5000 familias. En los estanques crían las especies nativas bocachico *Prochilodus reticulatus*, dorada *Brycon morei*, bagre blanquillo *Sorubim lima* y la introducida cachama *Colossoma macropomum*. En los bordes o diques de los estanques cultivan frutales, forrajes, semillas, entre otros, en sistemas multiestratificados con arroz, maíz, yuca, papaya, plátano, totumo, guayaba, etc. Estos cultivos proveen alimentos a las familias y el suplemento alimenticio de los peces; utilizan alimento concentrado durante los primeros 60 días de la cría. En los estanques cultivan la batatilla *Hipomoea* sp. y azolla *Azolla filiculoides*, las





cuales se utilizan para la alimentación de aves, cerdos y peces. Los estanques familiares producen, en 12 meses, en suma, 350 toneladas de pescado al año; esta producción es destinada al autoconsumo y otra parte a la comercialización en la región.

- Huerto familiar. Es la asociación intensiva de diversas leñosas frutales y multipropósito y no leñosas, generalmente cercana a la vivienda, además se presenta la cría de animales domésticos y la eventual cacería de otros silvestres.

En la comunidad Maya de San José, distrito de Toledo, al suroriente de Bécice, América del Sur, estudiaron el sistema tradicional de producción, constituido por la milpa, cacao con sombrero y huerto familiar (Levasseur y Olivier, 2000). Cada familia tiene en promedio de 7 u 8 miembros. Se estudiaron 18 huertos, que tienen en promedio 0.65 ha, 30 especies vegetales y 240 individuos. En ellos se encontró la suma de 164 especies vegetales, de las cuales 36 son frutales y 29 son alimenticias no frutales, 29 se utilizan para construcción y 28 para leña. Entre las frutales se encuentran la guava *Psidium guajava*, aguacate *Persea americana*, bananos *Musa* spp., cítricos *Citrus* spp., coco *Cocos nucifera* y mango *Mangifera indica*. En el huerto también se cultivan algunas hortalizas para el mercado. Además se presenta la cría de aves de corral, cerdos y caballos; cazan algunos animales silvestres que visitan los huertos.

BIBLIOGRAFÍA



ALARCÓN A., F. E. Diagnóstico sobre la transferencia tecnológica de prácticas agroforestales en las comunidades de la Uocaci (Cebollar Centro, Lirio). Guayaquil, Ecuador, 2000, 134 p. Tesis. (Ingeniero agrónomo). Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias.

ALCOBA C., V. A. Caracterización de sistemas agroforestales tradicionales en la comunidad Masetén, San Pedro de Cogotay, Provincia Sud Yungas, de La Paz. La Paz, Bolivia, 2005, 96 p. Tesis. (Ingeniero Agrónomo). Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica.

ARIAS C., J. H. y VÉLEZ O., G. A. Sistemas de producción agrícola precolombinos de la América tropical y subtropical y sus relaciones ecológicas. Medellín, Colombia, 1987, 3 volúmenes, 927 p. Monografía (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Agronomía. Seccional Medellín.

ASPROCIG. Acuicultura alternativa: una propuesta productiva para el aprovechamiento sustentable de los recursos hidrobiológicos en la





ecorregión cuenca baja del río Sinú. En: Semillas en la Economía Campesina. N° 17 (2002).

CARDOZO B., A. F. y MORENO E., F. Técnicas de campo para la localización y reconocimiento de abejas criollas sin aguijón (Meloponinae). En: SISTEMAS PECUARIOS SOSTENIBLES PARA LAS MONTAÑAS TROPICALES (4°: 1995: Cali). Seminario Internacional Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. Cali: CIPAV-CENDI, 1995. 438 p.

CARLSON, P. J. y AÑAZCO R., M. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la Sierra ecuatoriana. Quito, Ecuador: Red Agro-Forestal Ecuatoriana, 1990. 187 p.

CIEZA de L., P. La crónica del Perú. 3ª edición. Madrid, España: ESPASA, 1962. 211 p.

CONIF. Latifoliadas zona alta. Santafé de Bogotá, Colombia: CONIF, 1996. 68 p.

FAO. Informe sobre los recursos naturales para la agricultura y la alimentación en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: FAO, 1987. 124 p.

HUMBOLDT, A. von. y BONDPLAND, A. Ideas para una geografía de las plantas: más un cuadro de la naturaleza de los países tropicales. Editado por Humboldt en 1807. Traducido por Ernesto Jul. Edición patrocinada por El Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis. Bogotá, Colombia. 1985. 178 p.

GARCÍA, E. y otros. Árboles dispersos dentro de cultivos anuales en el municipio de Ilobasco, El Salvador. En: Agroforestería en las Américas. Vol. 8, N° 31 (2001); p. 39-44.

GARZÓN S., H. Evaluación de la erosión hídrica y la escorrentía superficial bajo sistemas agroforestales, en tierras de ladera, Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, 1991, 121. Tesis (Magister Scientiae). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE-. Programa de Estudios de Posgrado de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales.

GUARTATANGA V., R. P. Parcelas demostrativas de hortalizas bajo tunel y frutales en pleno campo en la Hacienda La Trabana, Santa Ana. Cuenca, Ecuador, 1998, 122 p. Pasantía. (Tecnólogo en Agrozootecnia). Universidad del Azuay. Facultad de Ciencia y Tecnología. Escuela de Agrozootecnia.

LEVASSEUR, V. y OLIVIER, A. The farming system and traditional agroforestry systems in the Maya community of San José, Belize. En: Agroforestry Systems. Vol 49, N° 3 (2000); p. 275-288.





MARTÍNEZ H., H. A. El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores. En: Serie técnica: CATIE. Boletín técnico N° 19. 1989. 79 p.

MARTÍNEZ A., M. A.; ORTEGA P., R. y CRUZ L, A. Repercusiones de la introducción de la flora del Viejo Mundo en América, y causas de la marginación de los cultivos. En: Hernández B, J. E. y León, J. Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. Roma: FAO, 1992. p. 23-32.

MURGUEITIO R., E.; ROSALES M., M. y GÓMEZ, M. E. Agroforestería para la producción animal sostenible. 3ª edición. Cali, Colombia: CIPAV, 2003. 67 p.

OCAÑA, D. La conservación de suelos en la Sierra de Perú. En: AGROFORESTERÍA EN LA SIERRA ECUATORIANA. (2º: 1987: Loja). Seminario-Taller. Loja, Ecuador: Carlson, P. J. y Ronceros, E., 1987. p. 19-23.

OSPINA A., A. Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali, Colombia: Acasoc, 2003. 206 p.

PADILLA G. E. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Honduras. Documentos de trabajo: recursos genéticos forestales. Roma: FAO, 2003. 43 p.

PALACIOS P., C. y VALLEJOS V., P. Prospección de leguminosas nativas y su valor nutricional para sistemas de producción ganadera. Camagüey, Cuba, 2006, 93 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Técnica de Cotopaxi. Facultad de Ciencias Agronómicas. Carrera de Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias. Universidad de Camagüey. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

PATÍÑO R., V. M. Historia y dispersión de los frutales nativos del Neotrópico. Cali, Colombia: CIAT, 2002. 655 p.

_____. Historia de la actividad agropecuaria en América Equinoccial. Cali, Colombia: Imprenta Departamental, 1965. 601 p.

_____. Historia de la cultura material en la América Equinoccial: alimentación y alimentos. Bogotá, Colombia: Instituto Caro y Cuervo. Biblioteca Ezequiel Uricechea, 1990. t1, 345 p.

_____. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Cali, Colombia: Imprenta Departamental, 1963. T I, 547 p.

_____. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Cali, Colombia: Imprenta Departamental, 1969. t IV, 573 p.





PATÍÑO R., V. M. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Cali, Colombia: Imprenta Departamental, 1970. t V, 381 p.

RECAR. Los maíces criollos y la soberanía alimentaria de la región Caribe: territorio Zenú, centro de diversidad del maíz en Colombia. En: Semillas en la Economía Campesina. N° 22/23 (2004); p.1-8.

REYNEL, C. y MORALES, C. F. Agroforestería tradicional en los Andes del Perú: un inventario de tecnologías y especies para la integración de la vegetación leñosa a la agricultura. Perú: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y FAO, 1987. 154 p.

SÁNCHEZ Z., P. E. Agrobiodiversidad en la huerta y la chagra campesina en la zona de Cajamarca, Perú. En: AGROBIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN ANDINA Y AMAZÓNICA. (1º: 1998: Lima, Perú). Ponencias del seminario taller agrobiodiversidad en la región andina y amazónica. Lima, Perú: Felipe-Morales B., C. y Manrique C., A., 2000. 416 p.

URIBE G., G. I. Caracterización y evaluación de sistemas agroforestales en el área del Proyecto Bosque de Guandal. Medellín, Colombia, 1993, 311 p. Tesis (Ingeniera forestal). Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ciencias Forestales.

