Reg 63504

1.2 EXTRACTIVISMO Y DOMESTICACION DE PLANTAS MEDICINALES NATIVAS

Ing. Rafael A. Ocampo S.
Bougainvillea S. A.

RESUMEN

En este documento se brinda un panorama general sobre la situación del extractivismo de plantas medicinales en América Tropical y se retoma como ejemplo varias especies de amplia distribución en los bosques tropicales y subtropicales como casos de estudio. Se enfatiza que aunque el extractivismo se ha documentado como una acción que se realizó en el pasado, en la actualidad se sigue dando en diversas regiones y con distintas intensidades y formas.

De igual manera, se hace referencia a la necesidad de desarrollar acciones de domesticación de plantas medicinales bajo un concepto más amplio que el tradicional cultivo. Por esta razón se propone una metodología que constituye en sí un proceso y que conlleva a la domesticación, manteniendo y/o aumentando sus facultades de actividad farmacológica.

Además se presentan datos sobre algunas plantas medicinales propias del trópico húmedo (*Dracontium gigas*, *Arrabidaea chica*, *Quassia amara* y *Smilax sp.*), investigadas por del Jardín Botánico Bougainvillea S. A. en el Caribe de Costa Rica, Centroamérica.

ANTECEDENTES

La realidad del extractivismo es muy clara en su accionar. Para Homma (1989) el extractivismo pasa por las etapas de crecimiento, estabilización y declive, para terminar en la plantación domesticada. Esta visión sitúa al extractivismo como una fase transitoria, lo cual se refleja en la práctica donde existen diversas combinaciones de estas etapas.

Sin embargo el proceso de extractivismo no está definido solamente por aspectos biológicos sino también por económicos y socioculturales. A nivel económico un ejemplo de como varía el proceso es la síntesis de principios activos de plantas medicinales que provoca una disminución en el volumen y el precio, lo que a su vez influye en la cantidad extraída.

A nivel sociocultural la variación se evidencia cuando por ejemplo los campesinos se quieren establecer en áreas boscosas y antes de iniciar el cultivo agrícola requieren ingresos que pueden obtener a través del extractivismo.

En Guatemala (Petén) la palma *Chamaedorea elegans* es objeto de extractivismo desde la década de los 60, debido al auge de las plantas ornamentales y de follaje en los países industrializados. Su exportación ha generado ingresos a nivel local y nacional. Actualmente el extractivismo continúa en el Petén pero en otras regiones de Guatemala y en países como México, Honduras y Costa Rica se ha promovido el proceso de domesticación a través de su cultivo en condiciones de mayor avance tecnológico.

En el Caribe de Nicaragua (Río San Juan) la *Psychotria ipecacuanha*, especie que crece de forma silvestre, tomó importancia a partir de la década de los 20. Sufrió un proceso de extractivismo para sostener un mercado internacional creciente que condujo al inicio de su cultivo bajo cobertura boscosa en la década de los 40. En la actualidad Costa Rica y Nicaragua abastecen el mercado internacional con el cultivo de esta especie. En este caso el extractivismo sucumbió ante una realidad de índole económica y social.

EXTRACTIVISMO EN EL TROPICO HUMEDO

Los bosques tropicales abarcan más de 80 países y constituyen cerca de un tercio de la cobertura boscosa mundial (WRI 1992). Los bosques tropicales húmedos representan menos de la mitad del bosque tropical y cubren aproximadamente 6% de la superficie terrestre. Los ecosistemas forestales más extensos en los trópicos húmedos de América se concentran en las Cuencas del Amazonas y el Orinoco en Suramérica. Los ecosistemas forestales tropicales húmedos menos extensos se encuentran en México, América Central y el Caribe (Johnson, Cabarle 1995).

Las estimaciones sobre la extensión del bosque tropical húmedo varían. Lugo (1987) y Grainger (1990) estiman que este tipo de bosque cubre 9 y 10.8 millones de kilómetros cuadrados respectivamente. Posiblemente esta cifra continúa disminuyendo debido al acelerado proceso de deforestación en la región tropical húmeda.

A pesar de la preocupación de los expertos, organismos internacionales y público en general sobre el futuro de este ecosistema, las consecuencias del deterioro de los bosques tropicales húmedos apenas empieza a dilucidarse.

Diversos organismos internacionales (ITTO 1990; FAO 1995; WRI 1992), han emitido pautas para que se considere el bosque tropical no solamente como productor de madera, sino como sinónimo de manejo del ecosistema con la consecuente producción de diversos productos y servicios ambientales (no solo madera).

Es precisamente dentro este contexto que se analizan los criterios que se presentan a continuación, y que abarcan temas tales como el importante e histórico papel que han jugado las plantas medicinales nativas y los aspectos socioeconómicos, culturales, agrícolas y de mercado relacionados con el bosque tropical húmedo.

La biodiversidad vegetal útil ha constituido desde la colonia hasta la actualidad un bien codiciado tanto en el ámbito local como internacional; su aprovechamiento indiscriminado se ha denominado "extractivismo" y "minería forestal".

RIQUEZA DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL UTIL

El concepto de biodiversidad vegetal útil es amplio porque incluye distintas categorías de aprovechamiento para cubrir las necesidades del ser humano. Las plantas medicinales y los alimentos constituyen las dos categorías de mayor importancia para las poblaciones locales.

La riqueza agrícola que existe en las regiones tropicales húmedas, en principio, emana de los recursos genéticos provenientes del ecosistema bosque. Un ejemplo de gran valor económico es el cacao (*Theobroma cacao*), arbusto de sotobosque.

Posiblemente es uno de los recursos naturales de mayor relevancia histórica, el cual rápidamente alcanzó alta popularidad en Europa, tanto como bebida como por su actividad farmacológica.

La FAO (1989) menciona que los recursos fitogénicos y los hábitats naturales están siendo destruidos a tal extremo que los pueblos de algunas partes del mundo están sufriendo las consecuencias. Así pues, no se trata de un problema a largo plazo, efectivamente la pérdida de estos recursos y la degradación de la tierra está afectando hoy en día la economía de muchos países, especialmente la de los trópicos donde se presenta mayor diversidad de especies.

La problemática está claramente definida y ante esta situación la FAO propone las siguientes acciones como forma de solución:

1. Identificar e inventariar los recursos genéticos en peligro y amenazados y los hábitats naturales en cada país vitales para sus necesidades
2. Identificar e inventariar las especies y ecosistemas vulnerables ya incluidos en una categoría de área protegida y que deberían utilizarse, en la medida de lo posible, como parte de una red de reservas in situ.
3. Elaborar estrategias adicionales para conservar y mantener los ecosistemas y la variación genética intra e interespecífica de especies prioritarias. También es preciso contar con estrategias tendientes a mejorar el manejo y el uso de variedades de recursos naturales existentes en los bosques, praderas naturales y comunidades acuáticas y el desarrollo de tecnologías modernas apropiadas que puedan contribuir a incrementar la producción sin degradar el medio ambiente.

PAPEL HISTORICO DEL EXTRACTIVISMO

Posiblemente para entender la problemática actual, en relación con el deterioro del medio ambiente en el trópico Americano, debemos hacer un análisis histórico retrospectivo para entender que las raíces del problema son profundas, se generan en el pasado y están vinculadas directamente con la pobreza e intercambio desigual entre las naciones. Lamentablemente esta problemática no ha cambiado, sólo ha sufrido las modificaciones propias de un avance tecnológico evidente; pero sin embargo la acción del extractivismo continúa no solo en

relación con los recursos naturales sino a nivel intelectual, forma moderna y a la altura del Siglo XXI.

ENFRENTAMIENTO DE DOS CULTURAS

Debido a la búsqueda de especias los europeos descubrieron el Nuevo Mundo; es este caso la consecución de recursos naturales (Cuadro 1) propició el descubrimiento, colonización y conquista en el Siglo XVI (Martínez 1988).

Cuadro 1. Especias de origen asiático

Nombre científico	Nombre común	Ambiente	Producto
Piper nigrun	Pimienta	Bosque	Fruto
Myristica fragans	Nuez moscada	Bosque	Semilla arilo
Cinnamomun verum	Canela	Bosque	Corteza
Zingiber officinale	Jengibre	Sotobosque	Rizoma

En su lugar los europeos descubrieron mayor diversidad de recursos naturales, que incorporaron en sus hábitos de vida. De esta forma la vainilla fue rápidamente objeto de interés y desarrollo a pesar de ser exótica, ya que es nativa de la región mesoamericana (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especias de origen americano

Nombre científico	Nombre común	Ambiente	Producto
Vanilla fragans (área abierta)	Vainilla	Bosque	Fruto
Pimienta dioca	Pimienta gorda	Bosque	Fruto
Litsea sp.	Laurel serrano	Bosque	Hoja
Capsicum sp. (área abierta)	Chile	Bosque	Fruto

En América la economía basada en el extractivismo fue característica del período colonial (1492 –1810) y el primer siglo de la República (Siglo XIX). En un principio se limitó a la explotación de minerales preciosos y perlas (Galvis 1994).

En algunos casos como en Colombia, debido a la escasez de mano de obra y su altísimo costo, la extracción de productos vegetales y animales comerciales durante los siglos XVI y XVII fue relativamente poca; los principales recursos fueron: palo brasil (*Caesalpinia echinata*), zarzaparrilla (*Smilax sp.*) y palo santo (probablemente *Erisma sp.*).

Estas especies tuvieron mercado gracias a que se consideraban remedio para la cura de la sífilis, que en Europa estaba ampliamente propagada y que fue introducida de América por las tropas de Carlos V. (Galvis 1994). En el Cuadro 3

se muestra una lista de los productos explotados del bosque durante la época colonial.

Cuadro 3. Productos del bosque explotados durante la época colonial

Nombre científico	Nombre común	Producto	Categoría
Smilax spp.	Zarzaparrilla	Raíz	Medicinal
Cinchona sp.	Quina	Corteza	Medicinal
Strychnos quianensis	Curaré	Tallo	Medicinal
Hevea brasilensis	Caucho – hule	Látex	Exudado

En Costa Rica Sáenz (1970) menciona que durante la colonia se extrajeron recursos naturales del bosque. Fueron explotados en forma comercial productos como Zarzaparrilla (Smilax spp.), Vainilla (Vanilla sp.), Hule (Castilla elástica), Chidra (Carludovica palmata), Anil (Indigofera sp.), bálsamos y resinas; pero lamentablemente se posee escasa información y a veces fragmentada sobre las estadísticas de producción y su impacto en la economía.

Aún en la actualidad se continúa con la explotación de los recursos naturales (Cuadro 4), aumentando la presión sobre algunos de ellos.

Cuadro 4. Recursos del bosque explotados durante el Siglo XX

Nombre científico	Nombre común	Ambiente	Producto
Psycotria ipecacuanha	Raicilla	Sotobosque	Raíz
Paullinia cupana	Guaraná	Bosque	Fruto
Bertholletia excelsa	Nuez de brasil	Bosque	Fruto
Carludovica palmata	Palma sombrero	Sotobosque	Hoja
Cahmaedorea elegans	Xate	Sotobosque	Hoja
Uncaria tomentosa	Uña de gato	Bosque	Liana
Phlebodium aureum	Calaguala	Bosque	Rizoma – Hoja

Posiblemente, el símbolo histórico de mayor impacto en América, lo constituya la Zarzaparrilla (*Smilx spp.*), que desde 1536 hasta nuestros días ha sufrido la acción destructiva del extractivismo, paradójicamente aún persiste en nuestros bosques tropicales, cada vez, con mayor peligro en su extinción.

DEFINICIÓN Y FORMAS DE EXTRACTIVISMO

Según el diccionario de la Real Academia no existe una definición de extractivismo como tal, sin embargo al derivarse de extracción se tiene lo siguiente: extracción (del latín extractio – onem) f.: acción de extraer.

Algunos autores la definen como acciones o actividades extractivas que se han dado durante el proceso histórico de la humanidad, en relación con el aprovechamiento de los recursos naturales (flora y fauna) y minerales. Estas acciones están basadas en la cacería y recolección de plantas, para el autoconsumo y como actividad económica (Ruiz et al 1993; Ruiz, Pinzon 1995).

En América Latina coexisten dos modelos básicos de extractivismo (el "indígena" y el "campesino"), con situaciones intermedias entre ellos. Ambos se distinguen por sus actitudes, patrones de consumo y presión de recursos diferenciados. Así las actividades de caza y recolección de las comunidades indígenas que han mantenido en esencia su cultura, están más enfocadas hacia el autoconsumo y la comercialización desempeña en general un papel secundario.

El extractivismo campesino o el de comunidades indígenas más aculturizadas tiene en general un fuerte componente de comercialización, centrándose para tal fin en un menor número de productos. La presión del mercado a través de su gran demanda y elevados precios para bienes escasos puede estimular un cambio en las técnicas de extracción y una sobreexplotación por encima de la tasa de renovación del recurso, haciendo la actividad insostenible a largo plazo (Ruiz et al 1993).

Al definir el extractivismo, casi nunca se ha considerado el concepto de "producto cosechado" (órgano cosechado), lo cual tiene una influencia directa en el deterioro del recurso. Por ejemplo si consideramos el aprovechamiento de la *Psychotria ipecacuanha* (especie esciófita), se observa que se está afectando directamente la planta y disminuyendo su población natural ya que lo se comercializa es la raíz.

Caso contrario sucede con el arbusto *Quassia amara* (planta heliófita facultativa), del cual se emplea su corteza y/o madera en medicina natural y que tiene además la capacidad de rebrotar después de cortar las ramas (Villalobos 1996, Ocampo 1995).

Otro ejemplo importante es la *Bertholletia excelsa*, cuyo producto cosechable es la nuez. Este producto tiene menores posibilidades de poner en peligro la especie, siempre que exista una estructura de población adecuada (Viana et al sf).

En Costa Rica un estudio realizado por Croone (1998) sobre *Arrabidaea chica*, liana cuyo "producto cosechado" son las hojas, considera que su manejo sustentable dentro del bosque presenta dificultades en su cosecha, por lo que una alternativa es su manejo en condiciones agroecológicas adecuadas para la producción de hojas como producto de interés comercial.

TENDENCIAS ACTUALES

Alemania constituye el mayor importador de plantas medicinales del mundo (Lange 1996). Durante los últimos 3 años importó en promedio alrededor de 40000 ton de "drogas" (concepto amplio referido a plantas medicinales), con un valor anual de DM 160 millones.

Estas "drogas" proceden de 109 países del mundo, que comercializan 1500 especies. Posiblemente lo que más llame la atención, es que casi en Siglo 21 y con una tecnología de punta, alrededor de 70-90% de este volumen aún provenga de cosecha silvestre y solamente pocas especies (50-100) se producen a través del cultivo en gran escala (Lange 1996).

En Costa Rica se realizó un estudio de mercado para determinar el comercio interno de plantas medicinales, obteniéndose como resultado que se comercializa 167 ton, de las cuales 36% (58 ton), son objeto de extractivismo (Ocampo 1998).
DOMESTICACION DE PLANTAS MEDICINALES

Lee y Devore 1968, citados por Harlamn (1975) mencionan que "El ser humano ha estado sobre la tierra aproximadamente 2 millones de años. Durante 99% de este periodo ha vivido como recolector – cazador; hace diez mil años comenzó a domesticar plantas y animales y lleva menos de doscientos años en una sociedad industrial". En relación con las plantas medicinales, esta cita es concordante con las actividades que se han realizado alrededor de la domesticación de plantas. Una de las preocupaciones primordiales del ser humano es mantener su salud, es evidente entonces que el uso y manipulación de las plantas medicinales se remonta al momento mismo de la presencia del ser humano sobre la tierra. Esta situación se evidencia con el gran número de plantas medicinales empleadas en el mundo (alrededor de 21.000 especies compiladas por la OMS) y su importancia en documentos religiosos de diferentes culturas (Grrombridge 1992; Ocampo 1994).

Diversos autores, León 1992, Lentz 1989, Ocampo 1997, Casas 1995, hacen referencia al proceso de domesticación de plantas, considerando diversas etapas, para lograr el proceso de domesticación de plantas y animales.

Lo que es importante resaltar, es que la diferencia clave entre domesticación de plantas en forma general y de plantas medicinales en particular es simple: las actividades de mejoramiento que conlleven hacia su domesticación deben considerar mantener o promover la presencia de metabolitos secundarios, básicos en la actividad biológica de la especie en condiciones agroecológicas adecuadas.

Justamente el proceso de domesticación es la evolución de los genotipos vegetales y animales manipulados por el ser humano.

De acuerdo con Casas y Caballero (1995) la agricultura es un proceso productivo en el cual están involucrados tanto el cultivo como la domesticación de plantas.

Precisamente al considerar el ambiente adecuado conjugado con las tecnologías de mejoramiento genético, se obtienen los resultados adecuados.

Un estudio realizado en Costa Rica (CATIE 1994) sobre el contenido de alcaloides en plantas de Psycotria ipecacuanha muestra menor rendimiento en plantas establecidas en condiciones diferentes a las de su origen (estudio realizado en dos regiones de la zona Atlántica distantes entre sí por 250 km).

DOMESTICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES MEDICINALES NATIVAS

Es evidente tanto la importancia que para la humanidad tienen las plantas medicinales, así como los mecanismos que en la actualidad se tratan de implementar en el mundo con el propósito de activar acciones que conduzcan al manejo de los recursos naturales. Pero a pesar de la buena voluntad aún se continúa con el deterioro estos recursos en su medio natural.

Con el propósito de traducir las ideas en acción el Jardín Bougainvillea está realizando acciones de domesticación de plantas medicinales a nivel privado. Es importante enfatizar que las acciones prácticas que promueve Bougainvillea se enmarcan dentro de dos patrones claramente definidos: *i. manejo in situ* de plantas medicinales que crecen en el bosque y que se comercializan; *ii. manejo ex situ* de plantas de origen tropical pero de otras regiones biogeográficas de América.

Las acciones que realiza Bougainvillea son puntuales y básicas porque son actividades que deben impulsarse para que posteriormente instituciones de investigación las retomen y realicen las respectivas investigaciones aplicando el método científico o para que otros productores las incorporen en sus sistemas de producción, como ha sucedido con algunos recursos que se industrializan sin poseer un conocimiento sistemático.

Ubicación y área de trabajo Bougainvillea S. A. cuenta con 50 ha en la región tropical húmeda, con altitudes de 100 a 150 msnm, en la Región Caribe de Costa Rica. Esta área constituye una unidad de producción, que está conformada por 50% de bosque secundario en diferentes estados de sucesión, 40% de sistemas multiestratos (denominado sistema agroecológico) en donde existen cultivos perennes de cacao (*Theobroma cacao)* y frutales tropicales. El 10% restante son áreas abiertas para cultivo de plantas medicinales a plena luz.

Acciones que realiza

i. Sistema bosque

Este sistema está constituido por bosques secundarios en diversos estados de crecimiento, debido a que anteriormente existió un "Asentamiento Campesino" que fracasó precisamente porque el área es de aptitud forestal y no agrícola.

En estos bosques crecen en forma natural una serie de recursos naturales que tradicionalmente son reconocidos por su actividad etnofarmacológica, como aceituno (*Simarouba amara*); cuculmeca (*Smilax sp.*), zarzaparrilla (*Smilax spp.)* y escalera de mono (*Bauhinia sp.*).

Bougainvillea realizó un inventario en una parcela de 1 ha, considerando árboles mayores de 10 cm (Mejía 1997); en esta parcela se realiza enriquecimiento con "plantas medicinales"(Cuadro 5). Enriquecimiento, denominado por otros autores, como fomento o inducción, tipo de manejo que consiste en diferentes estrategias dirigidas a incrementar la densidad de población de plantas útiles en su hábitat natural. Incluye la siembra de semillas o la propagación intencional de estructuras vegetativas en los mismos lugares ocupados por las poblaciones de plantas silvestres. (Casas, Caballero 1995).

Cuadro 5. Recursos naturales evaluados en el bosque

Nombre científico	**Familia**	**Actividad**	**Producto**
Smilax chiriquensis	***Smilacaceae***	***Depurativo***	***Raíz***
Smilax sp.	Smilacaceae	Antianémico	Rizoma
Simarouba amara	Simaroubaceae	Afección hepática	Corteza
Dracontium gigas	Araceae	Antiinflamatorio	Tubérculo
Arrabidaea chica	Bignoniaceae	Antiinflamatorio	Hojas

ii. Sistema agroecológico

La región tropical, en su actividad agrícola se caracteriza por la presencia de un importante sistema de producción, el sistema agroecológico, constituido por la presencia de cultivos perennes como el cultivo de cacao, árboles maderables y frutales, como el Pejibaye (*Bactris gasipaes*), dentro de una misma unidad de producción.

La experiencia que implementa Bougainvillea S. A. es incorporar diversas plantas medicinales, en el dosel inferior, de este sistema, enriqueciendo el sistema, con el propósito de aumentar su estabilidad biológica y económica (Cuadro 6).

Cuadro 6. Plantas establecidas en un sistema agroecológico

Nombre científico	Familia	Actividad	Producto
Dracontium gigas	Araceae	Antiinflamatorio	Tubérculo
Petiveria alliaceae	Phytolaccaceae	Antirreumático	Raíz
Justicia pectoralis	Acanthaceae	Tranquilizante	Hoja
Quassia amara	Simaroubaceae	Afección hepática	Madera
Borojoa platinoi	Rubiaceae	Antianémico	Fruto

Uno de los componentes principales de este sistema es el Jardín Agroecológico. Bougainvillea con el apoyo económico de CIID de Canadá y con la coordinación del Programa Tramil Centroamérica, cuenta con el "Jardín Agroecológico de Plantas Medicinales – TRAMIL (Valverde R. & Ocampo R, 1996), en donde se realizan acciones de manejo agroecológico, con determinadas plantas que son objeto de estudio de adaptación y métodos de reproducción. Sistema Bosque.

iii. Domesticación en diferentes ambientes

La ventaja de Bougainvillea, al implementar sus acciones prácticas en domesticación de plantas medicinales, es que cuenta con varios ambientes, en la misma área de trabajo y en condiciones de agricultura biológica (Cuadro 7).
La búsqueda de elementos técnicos para el proceso de domesticación de recursos nativos, considera varios acercamientos, al considerar aspectos biológicos en condiciones naturales, enriquecimiento en diversos ambientes y técnicas horticulturales de multiplicación de especies seleccionadas.

Cuadro 7. Acciones prácticas de domesticación con plantas medicinales

Especie	Acciones	Metodología	Resultados
Dracontium gigas	Estudio sobre biología de la especie	En 1 ha se identificaron 27 plantas con diferente altura y se midieron distintas variables	Caracterización biológica de la especie
	Germinación de tuberculitos	Establecimiento de 3000 tuberculitos en condiciones controladas	Datos sobre el establecimiento de la especie (altura, peso)

	Establecimiento de plántulas los diferentes sistemas	Establecimiento de 12 parcelas de 10 x 10 en ambos sistemas	Aún en evaluación
Quassia amara	Estudio de reproducción sexual	Se pusieron a germinar 400 semillas en camas de germinación con dos tipos de sustrato, en condiciones controladas	Datos que indican una germinación de 90%
	Agroecología bajo sombra de cacao	Se evaluaron líneas entre el cultivo de cacao	Datos sobre crecimiento de la especie
	Evaluación de adaptación	Establecimiento de una parcela de 600 m^2 con 150 pseudoestacas, bajo regeneración natural	Aún en evaluación
Smilax chiriquensis	Métodos de reproducción asexual	Establecimiento de estacas de 1, 2 y 3 nudos bajo condiciones controladas	Enraizamiento del 50% de las estacas con diferentes tamaños
	Enriquecimiento del bosque	Subparcelas de 10 x 10 en parcela permanente de 1 ha	Aún en evaluación
Smilax sp.	Métodos de reproducción asexual	Establecimiento de estacas de 2 nudos bajo condiciones controladas	Aún en evaluación
	Enriquecimiento del bosque	Siembra de yemas activas del rizoma en Subparcelas de 10 x 10	Aún en evaluación
Arrabidaea chica	Métodos de reproducción asexual	Establecimiento de estacas de madera dura de 1-3 nudos bajo condiciones controladas en dos Sustratos	Las estacas de mayor maduración tuvieron mayor brotación
	Evaluación de crecimiento de estacas	Establecimiento de 3 parcelas de 10 x 10 cada una con dos tipos de tutores y 3 distancias de siembra	Aún en evaluación

BIBLIOGRAFÍA

CASAS, A.; CABALLERO, J. 1995. Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. Revista Ciencias 40: 36-45.

CATIE. 1994. Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.

FAO. 1989. Recursos fitogenéticos, su conservación in situ para el uso humano. Roma.

GROOMBRIDGE. 1992. Global biodiversity.

JHONSON, N.; CABARLE, B. 1995. Sobreviviendo a la tala: manejo del bosque natural en los trópicos húmedos. WRI.

LANGE, D.; SCHIPPMANN, V. 1997. Trade survey of medicinal plants in Germany.

MARTINEZ, M.H. 1988. Contribuciones iberoamericanas al mundo. Ediciones Anaya, Madrid, España.

MEJIA,T. 1997. Establecimiento de una parcela permanente para investigación de un fragmento de bosque de la finca Bouganvillea. (sin publicar)

OCAMPO, R. 1995. In Memoria de la Consulta de expertos sobre productos no madereros para América Latina y El Caribe

OCAMPO, R. 1997. Estado de avance en la agroindustria de plantas medicinales en Costa Rica. Agronomía Costarricense 21:103-109.

OCAMPO,R.; VILLALOBOS, R. 1997. Experiencias técnicas sobre domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. II Congreso Mundial de Plantas Aromáticas y Medicinales para el bienestar de la Humanidad.

OMS/UICN/WWF. 1993. Directrices sobre conservación de plantas medicinales.

RAYKHOWA, S. 1969. The cultivation of ipecacuana roots in Assam-Indian Forester.

SAENZ, A. 1970. Historia agrícola de Costa Rica. San José, Costa Rica.

SUHUD, E. 1994. Sustainable utilization of medicinal plant diversity in Indonesian Torpical Forests.

TRAMIL/ENDA. 1997. Uso tradicional y validación de plantas medicinales de los afrocostarricenses.

UICN. 1995. Reservas extractivistas. Gland, Suiza.

UICN. 1993. El extractivismo en América Latina. Conclusiones y recomendaciones del Taller UICN Amacayacu, Colombia. Gland, Suiza.

VIANA, M.; MORAIS, L.; MENDES, N. s.f. Ecology and management of Brasil nut populations in extractive reserves in Xapuri, Acre. (mimeog).

WRI. 1992. World Rosources 1992-93: a guide to the golbal environment. New York, Oxford University Press.

.1.3 RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DE PLANTAS MEDICINALES:

A nivel familiar (Jardines y Huertos Comunitarios) y a Escala de Producción para la elaboración de Medicamentos herbarios (Experiencias en Cuba).

Dra. Lérida L. Acosta de la Luz

Las diversas especies de uso medicinal, cuando se cultivan a pequeña escala se siembran en muchos países en jardines, parcelas y huertos. Este tipo de cultivo demanda en general de muchos obreros en las épocas de siembra y en las de cosechas, sobre todo si se trata de la recolección de hojas y flores. Es por ello que el mismo resulta muy apropiado para desarrollar en Comunidades en tipo de Huerto Familiar, por contarse entre otros con la mano de obra suministrada por los miembros de la familia.

La explotación extensiva de plantas medicinales sólo es aconsejable en el caso de grandes empresas que dotadas de suficiente personal y medios para el cultivo, recolección y secado, produzcan materia prima para su venta a gran escala.

Para emprender esta faena es una premisa indispensable conocer y estudiar la flora de la región mediante diferentes acciones, ya sea a través de investigaciones bibliográficas o directamente de fuentes reales por medio de actividades etnobotánicas (encuestas, expediciones, etc.) y con el auxilio de esta información y lo señalado por el centro de salud de la localidad más cercana sobre la incidencia de las enfermedades o las causas más frecuentes de consulta, se hace la elección de las especies, recomendándose que inicialmente se escojan alrededor de sesenta.
Lo más importante es que se seleccionen plantas silvestres o domesticadas, nativas de la región o introducidas, pero sí se esté seguro de su identidad y propiedades y que estén en íntima relación para que se ayuden a mantener saludables, se complementen en sus requisitos sin competencia por los nutrientes, así como que favorezcan la conservación del suelo, entre otros.

Los Jardines y Huertos Comunitarios tendrán la forma que se desee, pero en la distribución de las plantas se debe tener en cuenta guardar un espacio considerable para cada una, y de esta forma evitar la competencia; colocar las de mayor altura en la parte trasera y las más pequeñas al frente, así como también considerar la ubicación en las orillas de las que atraen o repelen insectos como forma de proteger a las restantes.

En estas áreas se coleccionan plantas vivas, de las que se tiene suficiente información sobre su procedencia, medio ecológico, identidad taxonómica y usos. Las plantas deben contar con una identificación y pueden aparecer ordenadas de diferentes maneras: por climas, tipo de vegetación, regiones, usos y hasta

desordenadamente como las encontramos en la naturaleza.

En las mismas se puede observar la variabilidad fenológica de las especies.

Antes de sembrar las plantas se deben estudiar ciertos detalles del terreno: se confeccionará un plano sencillo, orientándolo de Norte a Sur con el fin de que se haga la menor sombra posible sobre las plantas que quedan en el interior del área.

Las zonas de sombra se clasifican en claras o intermedias, medias y densas o permanentes.
Se marcan en el plano las depresiones, porciones de tierra elevadas, la presencia de árboles, etc. y se determinan los tipos de suelos que existen en el área.

Es conveniente tomar muestras de los distintos puntos, pues la naturaleza del suelo puede variar dentro de una misma parcela y una vez determinada las características del mismo ya se pueden planificar las especies, eligiendo las que mejor se ajusten o las condiciones del suelo o modificando si es necesario sus características.

Con estos datos se procede a la elección de los lugares idóneos para cada especie; una buena solución es crear un área en una zona soleada y dejar el resto del terreno para aquellas que requieran condiciones especiales.

Se pueden conformar lugares con piedras para especies adaptadas al buen drenaje y sol, una porción de tierra elevada para las que no toleran exceso de humedad y si en la parcela no existe una zona húmeda para las especies que la necesitan, se puede crear enterrando una lámina de polietileno a unos 30-40 cm de profundidad, perforada en varios sitios para que el agua escape lentamente, dejando un grifo goteando para mantener alta la humedad.

Se debe considerar que:

- muchas plantas crecen bien a campo abierto, pero no les gusta el sol fuerte del verano, por lo que deben sembrarse detrás de los arbustos o si se dispone de un área menos soleada, mejor se siembran allí, como por ejemplo **Melissa officinalis, Piper auritum**, etc.

Otras requieren semisombra, por lo que se plantan junto a los árboles que se las proyectan, es el caso de **Zingiber officinalis** que en las condiciones de Cuba crece y se desarrolla satisfactoriamente bajo árboles frutales.

- existen especies de lugares húmedos que crecen bien en suelos con capacidad para retener el agua y que no se sequen en el verano, como **Valeriana officinalis** que prefiere sitios húmedos en márgenes de ríos y arroyos y prados pantanosos. A otras sin embargo les favorecen los bien drenados, por lo que deben sembrarse en lugares con cierto declive o en

sitios elevados como **Bixa orellana** que no soporta los suelos mal drenados porque no toleran encharcamiento, pero muchas son adaptables y crecen en condiciones muy diferentes a las de su origen, así por ejemplo **Aloe vera** se desarrolla en cualquier suelo y condiciones, excepto en climas muy fríos o en áreas pantanosas y **Chenopodium ambrosioides** que crece en cualquier terreno hasta en los inundados.

- si el lugar es amplio y abierto, expuesto a la circulación de vientos helado, no se deben planificar especies poco rústicas que requieren protección del viento como **Rosmarinus officinalis**.

En cuanto a la superficie que se le debe asignar al jardín, parcela o huerto no es posible dar cifras exactas, depende de muchos factores: de la disponibilidad del terreno, del número de miembros de la familia que pueden trabajar en ella, de la mayor o menor facilidad de asalariados eventuales, de la capacidad económica, de las condiciones de mercado, etc., pero cabe señalar que no es conveniente dedicar una extensión superior a las posibilidades del cultivo, ni tampoco áreas demasiado pequeñas que elevan el precio de costo. Se señala que en muchos casos se ha recomendado una hectárea como límite mínimo.

Generalmente se ubican en terrenos cercanos al domicilio, escuela, instituciones, etc., y deben disponer de agua para riegos, para aquellas plantas que lo necesiten pues se expone que muchas especies medicinales resisten sequías cortas y requieren la mitad del agua para otros cultivos. De igual manera estarán protegidas o cercadas y además con cierta organización para su mejor aprovechamiento, recomendándose que tenga al menos un camino principal, y caminos secundarios, así como disponer de parcelitas destinadas a semilleros y viveros en lugares más sombríos de alrededor de $1m^2$.

La preparación del suelo es semejante a la que se hace para cualquier otro cultivo y comprende como primer paso las labores de picado y volteo que se realiza con medios mecánicos o de tracción animal en áreas grandes y con métodos manuales tradicionales usando un azadón, en las pequeñas.

Se cava a una profundidad de unos 30 cm y si el suelo es duro con alto contenido de arcilla, se hace más ligero mezclándolo con hojarasca, compost, estiércol descompuesto, etc. y algo de arena gruesa para mejorarle su estructura y con ella el drenaje. Si el suelo es ácido se le acondiciona una pequeña cantidad de caliza triturada pues se plantea que la mayor parte de las especies aromáticas crecen mejor en suelos neutros o ligeramente alcalinos.

Es conveniente eliminar las hierbas presentes en el terreno que puedan afectar las primeras etapas del crecimiento e incorporarlas al suelo para aprovecharlas como materia orgánica, los terrones desmenuzarlos y el suelo se rastrilla para nivelarlo.

Una vez preparado el terreno, se procede a dividirlo en parcelitas, dejando pasillos de 50 cm entre ellas, que pueden ser cubiertos con gravas o piedras pequeñas o pueden surcarse; los surcos tendrán de 15-20 cm de profundidad y el largo que se desee y una separación de 30-40 cm o también se pueden preparar canteros o eras de 1m de ancho, unos 20 cm de alto y
separación de 40-50 cm entre ellos; en cada uno se pueden sembrar de 3 a 4 hileras de plantas de acuerdo a la especie en cuestión.

Otros aspectos a tomar en consideración en los jardines y huertos son la necesidad de poda de algunas plantas, la destrucción de las malezas y de los ejemplares enfermos y el abonamiento con compost o estiércol – nunca con productos químicos – después de las cosechas.

Refieren algunos investigadores que para combatir las plagas se pueden utilizar algunas de estas plantas que tienen virtudes repelentes y fabricar con ellas plaguicidas naturales para su control, es el caso de **Ruta graveolens, Ocimum spp., Allium sativum, Nicotiana tabacum**, etc. Con algunas de sus hojas se prepara una infusión (tres partes de agua para una de hojas) y se deja en maceración durante 15 minutos, cuando se enfría se cuela y se rocía sobre las plantas infectadas, operación que se repite semanalmente y después de las lluvias.

En el caso de plantas atacadas por hongos, bacterias o virus, éstas se eliminarán y se repondrán por otras totalmente sanas, buscando aquellas que muestren resistencia o cambiando a esta especie para otro lugar de mejores condiciones.

Si en la localidad donde se produzcan estas plantas los inviernos son muy crudos, especies como **Rosmarinus officinalis** y **Melissa officinalis** que no resisten mucho frío se deben cultivar en macetas para protegerlas.
Otras plantas perennes que resisten los fuertes inviernos se pueden aporcar con una capa gruesa de ramas delgadas, hojas o pajas mientras hay heladas y al llegar la primavera se les retira esta cubierta.

Es importante llevar el registro del consumo de cada planta con el fin de incrementar o de reducir el número de plantas de cada especie o bien sustutuirlas por otras, con el propósito de que éstas reflejen la incidencia de las principales enfermedades en la población de esa localidad.

El jardín o huerto se puede instalar en cualquier comunidad y en éste se pueden realizar actividades de docencia, investigación y servicios; el mismo ayuda y estimula a conocer nuevos recursos, lo que permite un acercamiento a la cultura en relación con los conocimientos tradicionales del uso de las plantas, facilita la integración con la comunidad pues trabajan en coordinación profesores, alumnos y padres. Además, la asistencia técnica al mismo puede realizarse por diferentes profesionales (agrónomos, biólogos, etc.) y con la elaboración de trabajos de tesis en ellos sería una forma de prestación de servicios de las

universidades a las comunidades.

Cultivo de Plantas Medicinales para la producción de Medicamentos Herbarios.

La producción de Plantas Medicinales para la elaboración de Medicamentos Herbarios es una tarea que requiere disímiles conocimientos, por tanto interacción entre diferentes sectores (agrónomos, botánicos, biólogos, farmacéuticos, químicos, médicos y enfermeras, así como otros integrantes de los equipos agrícolas y de salud). Esta problemática se le debe encomendar a personas con determinados conocimientos que le permitan producirlas, procesarlas, así como emplearlas de manera adecuada.

La equiparación y uso oficial de estos medicamentos herbarios necesitan retomar los conocimientos y prácticas populares a través de una metodología que haga posible su recuperación, de forma que se puedan validar científicamente e integrarla a los sistemas oficiales de salud.

Una vez seleccionadas las especies, le corresponde al hombre conocer aspectos relacionados con sus características biológicas para poder establecer las técnicas agrícolas convenientes.
Hay que tomar en consideración si se trata de una planta herbácea o arbustiva, un árbol o una liana; si la especie es de ciclo anual que requiere su siembra todos los años, o si existen condiciones favorables para su autogerminación; si son bianuales que se forman vegetativamente en el primer año y en el segundo es que florecen, alcanzando su desarrollo en dos años, o si son perennes, que viven por varios años.

De igual manera conocer si el principio activo se encuentra localizado en las hojas, flores, raíces, etc., pues cada una de estas peculiaridades exige sus propios métodos de cultivo.

Además se debe hacer una óptima selección del área donde se van a propagar para que sea lo más parecido posible a su lugar de procedencia en cuanto a suelo y clima recordando que lo más importante en la producción de plantas medicinales es la presencia de sus principios activos, es decir, la persistencia del efecto curativo el cual en ocasiones se ve afectado por estos factores.

Al respecto señalan varios autores que a consecuencia de los diferentes lugares de procedencia se pueden presentar en las plantas medicinales variaciones en sus principios activos refiriendo que por ejemplo para **Matricaria recutita** se cita por diversos investigadores que al comparar los resultados de su cultivo en diferentes países, encontraron fluctuaciones en los contenidos de aceite y sus componentes no debido precisamente a las características genéticas, sino a causa del lugar de origen.

En cuanto al suelo, entre las características que más influyen sobre las plantas están la textura, estructura y la acidez o reacción del suelo, pues aunque muchas de estas especies se adaptan a los más diversos terrenos (salinos, ácidos, pantanosos, inundables, de baja fertilidad, etc.) algunas prefieren o exigen determinadas condiciones.

Los elementos del clima a considerar son las precipitaciones, la luz (fundamentalmente intensidad y duración) y la temperatura, indispensables no sólo para el mejor crecimiento y desarrollo de las plantas, sino también para la producción de los principios activos, ya que para algunas es esencial la plena exposición solar, en tanto otras precisan semisombra e igualmente unas precisan mayor o menor cantidad de agua o demandan mayores o menores temperaturas acorde con sus exigencias.

De esta manera se conoce que **Chenopodium ambrosioides**, que crece silvestre en cualquier tipo de suelos en Cuba, germina poco o no germina cuando la temperatura media está entre 25-27 °C y las máximas alcanzan valores superiores a los 30 °C.

Las plantas medicinales como cualquier otra planta que el hombre explota requieren de un estudio minucioso de cada labor que con ellas se realiza que comienza con la elección del método de preparación del suelo. Estas no necesitan de métodos específicos, solamente tomar en consideración que la preparación del suelo debe ir a la búsqueda de tecnologías que proporcionen el buen desarrollo de las plantas a partir de sus hábitos de crecimiento y el mantenimiento de sus condiciones físico-químicas con disminución de los efectos de la erosión, y también considerar la topografía pues estas labores en un terreno llano se trazan de Norte a Sur, pero si el relieve es ondulado se necesita seguir las curvas de nivel.

Finalmente el terreno puede surcarse o hacer canteros o eras, según la especie a cultivar y adicionarle abono orgánico (10-15 t/ha) algunos suelos requieren algo más. Se puede aplicar residuos vegetales, compost, estiércol de ganado vacuno, caballar, porcino, aves (gallinaza), abonos verdes, entre otros capaces de aportar materia orgánica y nutrientes, mejorando la estructura y textura del suelo, aumentando la capacidad de retención del agua, favoreciendo la aireación, etc.

Luego se procede a la propagación de las plantas, como en el caso de las medicinales se ha hecho poco al respecto, es necesario acometer diferentes investigaciones que nos permitan definir si su reproducción es por semillas o si es de forma vegetativa.

Una de las causa del por qué la propagación por semillas se dificulta es que se trata en ocasiones de especies introducidas y naturalizadas, como ocurre con **Melissa officinalis** y con **Orthosiphon aristatus** que en Cuba no producen semillas y obligatoriamente su multiplicación es vegetativa por estacas del tallo.

También algunas que producen pocas semillas como **Passiflora incarnata** resulta más favorable su propagación mediante estacas del tallo o de raíz; otras tienen problemas con la germinación de las semillas porque tienen vida corta, comportamiento variable, requieren de un proceso de maduración o necesitan de un tratamiento químico.

Así por ejemplo en **Stephania rotunda**, sus semillas pierden en unos cuantos días (menos de 2 meses) su viabilidad, además de tener un comportamiento muy variable, por lo que es aconsejable su propagación a través de sus raíces tuberosas. No obstante fue determinado que si las semillas se sumergen en una solución de ácido giberélico entre 750-1000 PPM se favorecería el porcentaje final y la homogeneidad del proceso germinativo.

En especies como **Rauvolfia tetraphylla** se investigó que sus semillas necesitan un período de reposo de 4 meses de almacenamiento en bolsas de polietileno transparente para que germinen y que de esta forma se pueden conservar por 6 meses sin afectación significativa de su viabilidad, pero que para un lapso mayor requiere se les coloque en desecadoras con agentes deshidratantes (cloruro de calcio anhidro) lográndose mantener hasta 36 meses.

También en **Eryngium foetidum** se observó que sus semillas requieren de un proceso de maduración para iniciar la germinación con alto porcentajes (6 meses) y que la mantiene de forma apreciable (mayor de 80%) hasta los 8 meses de almacenamiento a partir del cual comienza a disminuir hasta hacerse cero al cabo de los 12 meses de colectadas las semillas.

Otras plantas que presentan semillas con testa dura e impermeable no germinan excepto con un tratamiento especial empleando algún método que le modifique la cubierta. Esto es particularmente cierto en **Senna alata** cuyas semillas deben ser sumergidas en ácido sulfúrico para que germinen.

Los estudios realizados demostraron que las semillas recién cosechadas sumergidas en el ácido por 30 minutos, posteriormente lavadas, escurridas y sembradas tuvieron una germinación de 88.6%, en tanto que si se almacenan por 2 meses el tiempo de inmersión pudiera ser de 15, 30 ó 60 minutos, con lo que se logra hasta un 100% de germinación.
En la propagación agámica o asexual se utilizan partes vegetativas tales como ramas, raíz, rizomas, etc. y existen diferentes tipos como son: estacas, acodos, estolones, rizomas, hijos, entre otras y se requiere determinar los factores que influyen en su supervivencia.

La multiplicación por estacas, es decir, por porciones de ramas, es muy utilizada en las plantas herbáceas y arbustivas y aunque generalmente éstas enraízan y brotan con facilidad, en ocasiones existen algunas especies en que con este método resulta difícil su reproducción como es el caso de **Aloysia triphylla** que

mejor es emplear el acodo en tierra para garantizar su reproducción.

En otras se precisa encontrar el sustrato adecuado para el enraizamiento como sucede con las estacas de **Rosmarinus officinalis y Ruta graveolens** o la creación de un ambiente húmedo circundante, es el caso de **Salvia officinalis**. En las primeras se comprobó que el éxito de su propagación radicaba en el empleo de un sustrato poroso en el medio enraizador que les proporcionaría buena aireación, gran capacidad para retener el agua y buen drenaje.
Para tales objetivos se empleó la zeolita, compuestos minerales de gran porosidad.

Con relación a **S. officinalis** fue necesario construir un túnel forrado en polietileno transparente dentro del cual se colocaron aspersores del tipo microjet, que produce una llovizna fina en forma de neblina, pues en estas estacas el material herbáceo es muy tierno y sólo bajo estas condiciones de alta humedad ambiental se reducen los niveles de transpiración de los esquejes.

Diferentes especies de menta como **Mentha piperita y M. arvensis** se multiplican por estolones, otras estructuras vegetales empleadas son los rizomas, un ejemplo de esta variante es **Zingiber officinale y Curcuma longa**, los hijos o brotes que nacen junto a las plantas adultas como sucede con **Cymbopogon citratus, Piper auritum y Aloe vera**, entre otras.

En cuanto a las condiciones de cultivo es de gran importancia el conocimiento de la época, distancia, método de siembra, así como el mantenimiento de las plantas libres de malezas, plagas y enfermedades, además de los riegos y la cosecha.
Numerosas especies pueden cultivarse durante todo el año como **Senna alata y Piper auritum**, mientras que otras responden convenientemente cuando germinan, crecen y se desarrollan en determinadas épocas como **Chenopodium ambrosioides** que se puede sembrar entre oct. – marzo, aunque la fecha óptima es diciembre; **Canavalia ensiformis** que se puede sembrar durante todo el período de seca (finales octubre – finales abril), pero la óptima es entre nov. – diciembre.

La distancia de siembra está en función del comportamiento de cada especie (porte y hábito de crecimiento); de esta manera las especies con hábito decumbente como **Catharanthus roseus** precisan de corta distancia entre plantas que les permita un crecimiento erecto y por tanto facilite la recolección del follaje.

En tanto otras como **Capsicum annuum** por su poco desarrollo requieren también distancias cortas que proporcionen sellado al campo y con ello mayor competitividad frente a las malezas, sin embargo **Senna alata** necesita espaciamientos mayores para que las ramas desarrollen vigorosamente.

El método de siembra, o sea, de que forma se colocan las semillas, propágulos o las posturas en el terreno en general depende de la especie en cuestión, casi siempre se siembra o se planta en el surco o en el camellón, pero algunas plantas se desarrollan mejor en canteros como **Chenopodium ambrosioides;** otras como **Zingiber officinale** precisan sombra parcial, por lo que mayormente se planta bajo arboleda o **Stephania rotunda** que demanda no sólo sombra parcial, sino también tutores donde puedan enredarse los tallos volubles con lo que se logran notables incrementos de las dimensiones de las raíces tuberosas, además de que estas condiciones son imprescindibles para que ocurra la fructificación.

De forma general la aplicación de riegos durante su ciclo vegetativo y fundamentalmente en las etapas críticas proporciona notables incrementos de los rendimientos.

Ciertas especies son más tolerantes a la ausencia del riego como **Rosmarinus officinalis**, en cambio en otras resulta esencial los riegos frecuentes. Así en **Brugmansia candida** y en **Orthosiphon aristatus** se comprobó que se producía un potencial incremento del rendimiento (1,7 veces mayor) con los riegos de las plantaciones.

En la lucha contra las malezas y las plagas se debe recordar que no deben emplearse productos químicos, por lo que se debe hacer un manejo integral y de forma natural utilizando prácticas agrícolas como rotación de cultivos y el control manual o de forma natural.

Los insectos pueden eliminarse usando trampas, también se aconseja el empleo de controles biológicos e insecticidas biológicos como el **Bacillus thuringiensis**, de igual manera los plaguicidas naturales obtenidos de plantas con acción atrayente, repelente, fagorepelente o los que son venenos de contacto o estomacales, de fácil preparación, aunque de poca duración.

La recolección repercute de forma decisiva en la respuesta de las plantas, no sólo en cuanto a su recuperación, sino también en la producción de principios activos, poniéndose de manifiesto que tanto la edad y estado de desarrollo en el momento del corte, como la frecuencia – pues algunas se cosechan de una sola vez en tanto que otras de forma escalonada como los frutos de **Capsicum annuum** y las vainas de **Canavalia ensiformis** – y la altura a que se realiza el corte tiene una gran incidencia en el logro de este objetivo, por lo que al productor se le debe orientar sobre la importancia que tienen estos aspectos para el aseguramiento del mantenimiento de la actividad terapéutica.

Al respecto podemos ejemplificar con **Brugmansia candida** donde se demostró que el corte del follaje en la plantación debía iniciarse entre los 5-6 meses de edad y a una altura de unos 20 cm de la superficie del terreno, que los restantes

cortes serían con frecuencia de 3 meses y que el material vegetal era más rico en alcaloides cuando las cosechas se realizaban en época invernal y en horas de la mañana.

Después de la cosecha se procede al manejo post-cosecha, o sea, lo referente al lavado, secado y almacenamiento del material vegetal, de gran importancia pues es lo que finalmente garantiza que el mismo conserve sus características organolépticas y farmacológica.

Para ello se han de seguir una serie de pasos como son:
Hacer una selección cuidadosa desechando las partes afectadas; lavar con agua potable; desinfectar con una solución de hipoclorito de sodio; escurrir el exceso y luego proceder a secar.

Para pequeños volúmenes se puede utilizar el secado natural al aire y sombra; y en explotaciones industriales, en lugares de clima templado húmedo se aconseja el artificial que permite secar con rapidez grandes cantidades.

Las plantas ya secas se guardan en recipientes rotulados, con cierre hermético para evitar su deterioro por la humedad, insectos, roedores, etc. y se almacenan en locales limpios y ventilados.

De las condiciones de envase y almacenamiento dependerá que el producto no vuelva a absorber humedad del ambiente que favorecería la presencia de mohos, de igual forma evitarán la pérdida de aceites volátiles propios de algunas especies.

Respuesta de algunas especies medicinales a las técnicas de cultivo.

Experiencia en Cuba.

Especie	SIEMBRA O PLANTACION				COSECHA		
	Epoca	**Lugar**	**Distancia o dens.**	**Directa o trasplante**	**Momento**	**Frecuenc.**	**Altura**
Aloe vera	todo el año	surcos	140 ó 180 x 50	P.directa (hijos)	2 años (5-6 hojas)	c/ 6 meses	Ras del suelo
Anethum graveolens	inic.nov-inic.dic	surcos	45 x 30 cm	S.directa entresaque	Inicio 4 meses	10 colectas c/ 3 días	corte de umbelas
Calendula officinalis	nov-dic	surcos	chorrillo	Directa	Inicio 60-70 días	10-12 colec c/ 5-7 días	colecta de flores
Cymbopogon citratus	todo el año	surcos	90 x 50 cm	P. directa (hijos)	Inicio 6-8 meses	3 cortes c/3-4 meses	10-15 cm
Foeniculum vulgare	oct-nov	surcos	90 x 50 cm	S. Directa (chorrillo-raleo)	Inicio 5 meses	6-8 colectas c/ 7 días	corte de umbelas
Justicia pectoralis	todo el año dic-mar	canteros (4 hileras)	25 x 10 cm	P. directa (estacas)	Inicio 4 meses	5-6 colectas c/ 2 meses	ras del suelo

Lippia alba	E) todo el año	surcos	90 x 40 cm	Trasplante2 meses	Inicio T>75 días	>4 colectas c/ 75 días	30 cm
Matricaria recutita	final oct-final dic ½dic	Surcos	45 cm	S. Directa chorrillo	Inicio 60-70 días	6-8 colectas c/ 7 días	c.de flores p/lamañana
Melissa officinalis	E) nov.ene	Canteros (3 hileras)	30 x 30 cm	Trasplante 45 días	Inicio T>2 eses	4 cortes c/ mes	5 cm del suelo
Mentha arvensis	nov-mar nov-dic	Surcos	45 x 30 cm	P. Directa (estalones)	Inicio 4 meses	2 cortes 50 días	aprox.10cm del suelo
Mentha piperita	nov-mar nov-dic	canteros (2 hileras)	45 x 30 cm	P. Directa (estalones)	Inicio 4 meses	2 cortes 45 días	aprox.10cm del suelo
Mentha spicata	nov-mar	canteros (2 hileras)	45 x 30 cm	P. directa (estacas)	Inicio 3 meses	>5 colect c/ 30-45 d	aprox.10cm del suelo
Ocimum basilicum	E)todo el año	surcos	90 x 25 cm	Trasplante 45 días	T> Inicio 3 meses	3 cortes c/ 2 meses	30 cm
Ocimum tenuifloru m	S) época Invernal	surcos	90 x 40 cm	T) 50-60 días	Inicio T>2 meses	3 cortes c/ 2 meses	30 cm
Origanum majorana	E) sep-feb sep-oct	canteros (2 -3 hil.)	45 x 20 cm	Trasplante >2 meses	Inicio T>4 meses	2 cortes c/ 2 meses	10 cm
Orthosyphon aristatus	E) todo el año nov-mar	surcos	90 x 20-30 cm	Trasplante (45 días) ó P.D.	Inicio T>2 meses	6 cortes c/ 45 días	30 cm
Passiflora incarnata	inicios de primavera	surcos	70 ó 90 cm x s. c.	P. Directa (estacas)	Inicio 3 meses	3 cortes c/ 2 meses	5 cm del suelo
Plantago lanceolata y P. major	S) oct-inic.nov	surcos	45 x 20 cm	T)Pm>60d T)Pl>45d	Inicio T)Pm>45d T)Pl>30 d	3 cortes c./ 45 días P. c/ 30 d	5 cm del suelo
Plecthranthus amboinicus	Todo el año	surcos	90 x 40 cm	P. Directa (estacas)	Inicio 4-6 meses	5-6 cortes c/ 2 meses	10 cm del suelo
Zingiber officinale	inicios de primavera	Surcos	45,70,90 x 30 cm	P.Directa (rizomas)	Inicio dic-ene	----	cosecha de rizomas

S = Semillero T = Trasplante E = Estaquillero P = Plantación s.c. = surco corrido