
LA INVESTIGACIÓN ETNOBOTÁNICA SOBRE PLANTAS MEDICINALES: UNA REVISIÓN DE SUS OBJETIVOS Y ENFOQUES ACTUALES

ALEXIS BERMÚDEZ, MARÍA A. OLIVEIRA-MIRANDA
y DILIA VELÁZQUEZ

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos (Akerlele, 1993; Sheldon *et al.*, 1997; Shrestha y Dhillon, 2003; Katewa *et al.*, 2004). De acuerdo a la OMS (1979) una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos.

Estas plantas también tienen importantes aplicaciones en la medicina moderna. Entre otras, son fuente directa de agentes terapéuticos, se emplean como materia prima para la fabricación de medicamentos semisintéticos más complejos, la estructura química de sus principios activos puede servir de

modelo para la elaboración de drogas sintéticas y tales principios se pueden utilizar como marcadores taxonómicos en la búsqueda de nuevos medicamentos (Akerlele, 1993).

Con base en estos hechos, la OMS ha promovido el estudio de las plantas como fuente de medicamentos, dentro del programa "Salud para todos en el año 2000" (Akerlele, 1985). Durante la conferencia de Alma-Ata, celebrada en 1978, se acordó impulsar la documentación y evaluación científica de las plantas utilizadas en la medicina tradicional, abriendo las puertas al diálogo entre la medicina tradicional y la moderna, sobre la base de que las prácticas peligrosas se eliminarían y sólo se promovería lo que fuese seguro y eficaz (Albornoz, 1993; Akerlele, 1993).

A más de veinte años de la declaración de Alma-Ata, existen otras razones que justifican la investigación sobre plantas medicinales. En primer lugar, aunque menos del 10% de las especies de angiospermas existentes en el mundo han sido evaluadas para determinar su composición química y sus propiedades farmacológicas (Stix, 1993; Cox y Balick, 1994), el valor potencial de los medicamentos derivados de plan-

tas tropicales es considerable (Soejarto y Farnsworth, 1989; Balick y Mendelsohn, 1992; Mendelsohn y Balick, 1995; Sheldon *et al.*, 1997). En algunos países se han desarrollado programas de prospección para investigar la actividad farmacológica de los componentes de plantas tropicales, tales como el Convenio Merck-INBio en Costa Rica (Roberts, 1992), el programa de búsqueda de compuestos activos contra el Cáncer y el SIDA del Instituto Nacional del Cáncer en EEUU (Daly, 1992) y el proyecto de prospección bioquímica del bosque tropical de Yutajé, en Venezuela (Michelangeli, 1999), entre otros.

Los métodos de prospección al azar siguen teniendo preferencia en la búsqueda de compuestos activos por parte de la industria farmacéutica, pero en los últimos años se ha prestado especial atención a la utilización de la información etnobotánica para la selección de plantas en la búsqueda de compuestos con actividad biológica (Cox y Balick, 1994; Voeks, 1996; Khafagi y Dewedar, 2000). En tal sentido, algunas investigaciones han evidenciado la efectividad de este enfoque para tal fin (Farnsworth *et al.*, 1985; Alarcón *et al.*, 1998; Khafagi y Dewedar, 2000).

PALABRAS CLAVE / Conservación / Etnobotánica / Investigación Interdisciplinaria / Plantas Medicinales /

Recibido: 21/01/2002. Modificado: 03/05/2005. Aceptado: 31/05/2005.

Alexis Bermúdez. Licenciado en Educación, mención Biología, Universidad de los Andes (ULA), Venezuela. Magister en Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar (USB), Venezuela. Candidato a Doctor en Ciencias Biológicas, USB, Venezuela. Profesor, ULA, Venezuela. Dirección: Departamento de Biología y Química. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Universidad de los Andes. Trujillo. Venezuela. e-mail: adjbermudez@cantv.net

María A. Oliveira-Miranda. Bióloga, USB. Candidata a Doctor en Ciencias Biológicas, USB, Venezuela. e-mail: molivei@usb.ve

Dilia Velázquez. Bióloga y Doctora en Ciencias, mención Botánica, Universidad Central de Venezuela. Profesora, USB, Venezuela. e-mail: dvelaz@usb.ve

Sin embargo, en muchos países en desarrollo ha ocurrido una pérdida importante del conocimiento tradicional sobre el uso de plantas medicinales y de otras plantas útiles, transmitido de padres a hijos (Caniago y Siebert, 1998; Benz *et al.*, 2000; Katewa *et al.*, 2004). Aunado a ello, la disponibilidad de tales plantas se ha visto reducida por la degradación de los bosques y su conversión a bosques secundarios y campos agrícolas (Voeks, 1996; Caniago y Siebert, 1998; Joshi y Joshi, 2000). En consecuencia, la cadena de transmisión de dicho conocimiento se encuentra en riesgo (Raja *et al.*, 1997; Tabuti *et al.*, 2003).

Por otra parte, no existe suficiente información sobre la abundancia y distribución de las plantas medicinales en el trópico y, menos aún, sobre los efectos de su extracción en las poblaciones naturales (Caniago y Siebert, 1998; Frei *et al.*, 2000). Es necesario, entonces, hacer esfuerzos para evitar la pérdida definitiva del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales, no solo para preservar esta herencia cultural, sino también para registrar la información sobre ciertas especies útiles, que podrían ser relevantes para el desarrollo de nuevas fuentes de medicamentos y de otros beneficios para la humanidad, contribuyendo, al mismo tiempo, a proteger la biodiversidad (Akerle, 1993; Katewa *et al.*, 2004).

La investigación sobre el uso de plantas medicinales forma parte de la etnobotánica, que ha sido definida como el estudio de las interrelaciones entre los grupos humanos y las plantas (Ford, 1978; Martin, 2001; Gómez-Veloz, 2002). Por su naturaleza interdisciplinaria abarca muchas áreas, incluyendo: botánica, química, medicina, farmacología, toxicología, nutrición, agronomía, ecología, sociología, antropología, lingüística, historia y arqueología, entre otras; lo cual permite un amplio rango de enfoques y aplicaciones (Alexiades, 1996a; Martin, 2001). No obstante, aunque existen excepciones notables, muchos investigadores incursionan en este campo de estudio desde el ámbito de sus propias disciplinas. A pesar del interés común, ha existido poco intercambio de teorías y métodos entre disciplinas (Prance, 1991; Alexiades 1996b). Tal situación ha favorecido una alta proporción de estudios etnobotánicos descriptivos, limitados a compilar listas de plantas útiles (Gómez-Veloz, 2002). Esto ha contribuido a una percepción negativa de la etnobotánica, la cual ha sido vista como una pseudociencia que carece de un contexto teórico unificado y de técnicas de análisis rigurosas (Ford, 1978; Phillips y Gentry, 1993a).

En las dos últimas décadas se ha hecho un esfuerzo importante para cambiar esta percepción. En ese sentido, la utilización de técnicas cuantitativas ha permitido valorar con mayor precisión la importancia relativa de las plantas en contextos culturales concretos (Phillips y Gentry, 1993a; Phillips, 1996; Bruni *et al.*, 1997; Bennett y Prance, 2000) y los patrones de variación del conocimiento tradicional dentro de las comunidades locales (Zent, 2001; Begosi *et al.*, 2002); los estudios en diferentes grupos étnicos latinoamericanos han documentado experiencias de manejo que podrían constituir la base para diseñar estrategias de conservación y manejo sostenible de ecosistemas tropicales (Prance *et al.*, 1987; Boom, 1990; Frei *et al.*, 2000). Igualmente, algunas técnicas ecológicas han resultado útiles para evaluar el impacto ecológico de la extracción de plantas útiles en comunidades naturales (Hall y Bawa, 1993). Asimismo, se ha comenzado a prestar atención al problema de la propiedad intelectual del conocimiento tradicional y al desarrollo de estrategias para retribuir a las comunidades locales por su participación en las investigaciones etnobotánicas (Cunningham, 1996).

A pesar de todas estas innovaciones, Zent (1999) plantea que la filosofía de la etnobotánica no ha cambiado mucho, pues en la mayoría de las investigaciones sobre plantas medicinales se sigue enfatizando la documentación científica de las plantas y sus usos para beneficio casi exclusivo de grandes transnacionales, con poco interés en la dinámica de los sistemas de conocimiento local y en la compensación a las comunidades nativas. Se requiere entonces de más trabajo interdisciplinario, de una mayor preocupación por los aspectos éticos de la comercialización de medicamentos desarrollados a partir del conocimiento tradicional de ciertos grupos humanos (Prance, 1991) y por el retorno de los resultados obtenidos, en ensayos biológicos de plantas tropicales, a los países y grupos humanos que han colaborado en la colección de las plantas evaluadas (Ritcher y Carlson, 1998).

Con base en estas consideraciones, en la presente revisión se analizan los objetivos y enfoques actuales de la investigación etnobotánica, así como las fases que debería cumplir cualquier proyecto interdisciplinario de investigación sobre plantas medicinales.

Enfoques Actuales y Objetivos

La investigación etnobotánica ha adquirido especial relevancia en las dos últimas décadas debido a la

creciente pérdida del conocimiento tradicional de sociedades nativas y la degradación de hábitats naturales (Prance, 1991; Cunningham, 1996; Caniago y Siebert, 1998). Durante este período, algunas revisiones sobre la naturaleza y alcances de la etnobotánica han contribuido a unificar su campo teórico y a resaltar el papel de este campo en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo de comunidades locales (Davis, 1991; Prance, 1991; Alexiades, 1996a; Martín, 2001). Asimismo, se han hecho esfuerzos por refinar la metodología utilizada, lo que ha contribuido a mejorar la imagen de la etnobotánica entre investigadores de otros campos (Phillips, 1996). Entre las innovaciones más resaltantes se pueden citar:

- La utilización de técnicas que permiten analizar cuantitativamente los datos recolectados, incluyendo la prueba estadística de hipótesis. Prance *et al.* (1987) agrupa estos métodos dentro de lo que denomina "etnobotánica cuantitativa", que resulta útil para comparar la utilización de las plantas de ecosistemas tropicales por diferentes grupos étnicos. La aplicación de esta metodología ha permitido valorar con mayor precisión la importancia relativa de ciertas plantas dentro de un mismo contexto cultural y el conocimiento relativo de los informantes sobre tales especies (Phillips y Gentry, 1993a, b; Bruni *et al.*, 1997; Höft *et al.*, 1999; Bennett y Prance, 2000; Gómez-Veloz, 2002).

- El desarrollo de estudios diacrónicos que permiten evaluar la dinámica de los sistemas de conocimiento local (Zent, 1999; Giessler *et al.*, 2002) o la utilización de estrategias metodológicas, en estudios sincrónicos, que permiten determinar el patrón de variación del conocimiento tradicional dentro de una comunidad, así como su relación con factores sociales que pueden ser indicadores relevantes del cambio cultural (Zent, 2001; Begosi *et al.*, 2002).

- El diseño de métodos para cuantificar el valor económico de las especies no maderables en bosques tropicales, como parte de un esfuerzo por resaltar los beneficios económicos de conservar los bosques y de documentar el conocimiento etnobotánico (Balick y Mendelsohn, 1992; Godoy *et al.*, 1993).

- La utilización de técnicas ecológicas para estimar el impacto de la extracción de ciertas plantas útiles de sus poblaciones naturales (Hall y Bawa, 1993).

- La documentación de experiencias de manejo, en ciertos grupos indígenas, para diseñar estrategias de conservación y ma-

nejo sostenible de ecosistemas tropicales (Prance *et al.*, 1987; Boom, 1990).

- La atención especial al reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual de los pueblos nativos sobre el conocimiento tradicional, así como al desarrollo de estrategias para retribuir a las comunidades por su participación en las investigaciones etnobotánicas (King *et al.*, 1996; Cunningham, 1996; Martin, 2001; Zent, 2003).

- El énfasis en el trabajo interdisciplinario (Prance, 1991; Alexiades, 1996b; Martin, 2001).

El carácter interdisciplinario de la etnobotánica contemporánea es particularmente evidente en investigaciones en etnofarmacología-bioprospección (Andersen y Andersen, 1997; Alarcón *et al.*, 1998; Frei *et al.*, 1998; Kamtchoung *et al.*, 1998; Peungvicha *et al.*, 1998; De Los Ríos *et al.*, 1999; Slish *et al.*, 1999; Khafagi y Dewedar, 2000), agroecosistemas-desarrollo sostenible (Prance *et al.*, 1987; Baleé y Gély, 1989; Salick, 1989; Phillips *et al.*, 1994) y biogeografía-conservación de la biodiversidad (Caniago y Siebert, 1998; Frei *et al.*, 2000). Sin embargo, algunos autores sostienen que, a pesar de los cambios en técnicas y aplicaciones, una revisión detallada de las tendencias generales de la nueva etnobotánica revela que tanto las finalidades utilitarias como las bases epistemológicas-teóricas realmente han cambiado poco.

Zent (1999), por ejemplo, plantea que en muchas investigaciones etnobotánicas recientes pueden encontrarse ciertas estructuras conceptuales que permiten delimitar un diseño de estudio clásico, caracterizado por los siguientes rasgos: el sujeto/objeto de investigación es tratado en términos mayormente sincrónicos (no históricos), inductivos (sin hipótesis deductivas), holísticos en vez de analíticos, genéricos (no reconocen la variación local del conocimiento tradicional) y locales (conciben los sistemas locales de conocimiento como sistemas cerrados). Según este autor, las investigaciones regidas por tal marco teórico son incapaces de comprender aspectos críticos de la situación dinámica que caracteriza a la mayoría de los sistemas de conocimiento etnobotánico contemporáneos, entre los cuales están los patrones de adquisición y pérdida del conocimiento etnobotánico; la distribución de este conocimiento en una comunidad; el intercambio de material e información etnobotánica entre comunidades, etnias o regiones; el valor adaptativo de ciertas prácticas tradicionales; las causas de la extinción o sobrevivencia de conocimientos y conductas; así

como las alternativas viables de conservación. Para superar esta situación, propone utilizar los elementos paradigmáticos de la Ecología Histórica para promover una renovación de la etnobotánica. Bajo esta perspectiva, los conocimientos y prácticas tradicionales sobre el uso de plantas se conciben como fenómenos dinámicos, y se pone énfasis en la necesidad de cambiar la filosofía utilitaria o práctica de la etnobotánica, sustituyendo la documentación científica de plantas y sus usos a beneficio exclusivo de la sociedad occidental, por una investigación crítica de tópicos directamente relevantes a los problemas, aspiraciones y desarrollo de las sociedades locales.

Al respecto, Martin (2001) plantea que se deben desarrollar investigaciones etnobotánicas que vayan más allá de la documentación de los usos tradicionales de las plantas. El autor señala que los integrantes de una comunidad se encuentran mejor dispuestos a colaborar con las investigaciones cuando los resultados de éstas coinciden con sus propios intereses. En ese orden de ideas, los objetivos que debería cumplir un estudio etnobotánico sobre plantas medicinales serían:

- Registrar los datos etnobotánicos sobre plantas medicinales relacionadas con la comunidad seleccionada para realizar el trabajo, en particular nombre(s) común(es) de las plantas, características del ambiente donde se encuentran, época de cosecha, técnicas de cosecha, si la planta se emplea en estado fresco o seco, parte(s) utilizada(s), forma de preparación de los remedios caseros, forma y frecuencia de administración, efectos adversos y precauciones de uso.

- Establecer cuantitativamente la importancia cultural o nivel de uso de diferentes especies en la localidad seleccionada.

- Determinar el patrón de variación del conocimiento tradicional en la población de interés y su relación con factores sociales que lo afectan.

- Analizar las estrategias etnoecológicas empleadas por la población para el aprovechamiento de plantas medicinales.

- Determinar la abundancia, distribución y diversidad de las plantas medicinales usadas por la comunidad de trabajo en los ambientes naturales y cultivados, objetos de explotación.

- Evaluar el impacto de la extracción de plantas medicinales sobre la estructura y diversidad de ecosistemas naturales.

- Diseñar proyectos de aprovechamiento sostenible o estrategias de conservación

de los recursos y los ecosistemas naturales, que tomen en cuenta los conocimientos y tecnologías tradicionales, en las comunidades locales.

- Desarrollar mecanismos para el reconocimiento público de los derechos intelectuales sobre el conocimiento tradicional en el contexto estudiado.

- Desarrollar estrategias para compensar a la población de las comunidades por su participación en las investigaciones.

Fases de un Proyecto Interdisciplinario

Aplicando las consideraciones anteriores al campo de la investigación sobre plantas medicinales, un proyecto etnobotánico interdisciplinario, dentro de una comunidad o región determinada, constaría de las siguientes cuatro fases:

a- Documentación del conocimiento tradicional

La documentación del conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales utilizadas en el contexto cultural seleccionado constituye la primera fase de cualquier proyecto y está dirigida a registrar los usos tradicionales de las plantas medicinales dentro de un contexto cultural determinado. Previamente, los investigadores deben obtener los permisos de las autoridades oficiales para realizar la investigación y colecta de muestras de plantas. Asimismo, deben negociar con la comunidad a estudiar su autorización para desarrollar el proyecto y los mecanismos para compensar la participación de los informantes locales (Alexiades, 1996c).

Siguiendo los principios establecidos en el Convenio sobre la Diversidad Biológica suscrito en 1992 por la Conferencia de las Naciones Unidas de Río de Janeiro, los países latinoamericanos han comenzado a adoptar nuevos esquemas legales de protección, incluyendo la declaración de soberanía sobre su patrimonio genético, la regulación del acceso a los recursos genéticos y conocimientos asociados, la protección de los conocimientos tradicionales y el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual (Zent, 2003). En el caso particular de Venezuela, tanto en la Constitución Nacional de 1999 como en la Ley de Diversidad Biológica (Gaceta, 2000), se reafirma la soberanía del país sobre los recursos biológicos y genéticos y se ratifica la responsabilidad del Estado en la conservación y protección de la diversidad biológica y cultural. Por su parte, los países latinoamericanos que ratificaron el

Convenio de Diversidad Biológica de 1992 y la Resolución sobre acceso a recursos genéticos (Decisión 391, 1996), requieren por parte de toda persona o institución que pretenda tener acceso a los recursos genéticos, la firma de un Contrato de Acceso ante la Autoridad Nacional Competente, que en Venezuela es el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (Molina, 2004). Adicionalmente, antes de la suscripción de este Contrato, es necesario que la parte interesada obtenga el consentimiento fundamentado previo por parte de las comunidades locales e indígenas, entendiéndose éste como la toma de decisiones con conocimiento debido y fundamentado, obtenido de manera voluntaria, consciente, responsable y libre, por parte de los pueblos o comunidades indígenas y/o locales (Quintero, 2003).

Una vez obtenidos los permisos el trabajo debe iniciarse, necesariamente, con el estudio etnográfico del grupo humano seleccionado. Una vez que se alcanza un clima de confianza y cooperación entre el investigador y los miembros de la comunidad, se procede a seleccionar los informantes que participarán en la recolección de especímenes botánicos y en el registro de sus usos tradicionales. La metodología para la selección de los informantes dependerá de los objetivos de la investigación. En algunos estudios se trabaja con informantes claves, seleccionados intencionalmente por el investigador (Germosen-Robineau, 1995; Gedif y Hahn, 2003; Tabuti *et al.*, 2003), mientras que en otros casos los informantes son seleccionados al azar, mediante muestreo aleatorio entre los miembros de la población (Gómez-Veloz, 2002). En cualquiera de los casos, es necesario contar con la disposición de los informantes y se debe negociar previamente la modalidad y el tipo de compensación que éstos recibirán por su participación en la investigación (Alexiades, 1996c).

Entre las técnicas empleadas para registrar el conocimiento local están aquellas derivadas de la antropología, como son la observación participante y las entrevistas a determinados miembros de la comunidad, dependiendo del tipo de datos que se quieren recolectar (Martin, 2001). Al respecto, Alexiades (1996d) presenta una guía con recomendaciones útiles para registrar la información etnobotánica sobre plantas medicinales. También se utilizan técnicas botánicas de colección, herborización e identificación de especímenes (Tillett, 1995; Alexiades, 1996e; Martín, 2001). Los productos finales de esta fase son, por lo general, una lista etnoflorística y la co-

lección de herbario de las plantas medicinales utilizadas en el contexto estudiado.

b- Determinaciones cuantitativas

La segunda fase comprende la determinación cuantitativa de la importancia relativa, distribución y abundancia de las plantas medicinales usadas, las estrategias etnoecológicas para el aprovechamiento de tales recursos locales, así como del patrón de variación del conocimiento tradicional en la población seleccionada para el estudio. Esta fase se caracteriza por la aplicación de técnicas cuantitativas para el análisis de los datos etnobotánicos registrados en la primera fase. Su propósito fundamental es determinar cuán significativo es el uso de una especie o de una comunidad vegetal para un grupo humano, así como la identificación de posibles relaciones entre los usos tradicionales y variables ecológicas o socioeconómicas. Esto permite el desarrollo de un enfoque centrado en las plantas más que en objetivos antropológicos (Phillips, 1996). Estas técnicas comenzaron a utilizarse, en el campo de la etnobotánica, en la década de los 80 y entre sus ventajas está el análisis estadístico de los datos de campo, con lo que se mejora el proceso de formulación y prueba de hipótesis, permitiendo así superar el enfoque descriptivo de la etnobotánica tradicional (Gómez-Veloz, 2002).

Las primeras técnicas de análisis propuestas se basan en el consenso de los informantes, donde la importancia relativa de cada uso tradicional, especie o familia de plantas es calculada directamente a partir del grado de acuerdo o consenso entre las respuestas de los informantes, mediante el uso de índices etnobotánicos (Phillips y Gentry, 1993a, b; Phillips *et al.*, 1994; Phillips, 1996). Aunque estos índices constituyen una técnica que evalúa solo uno de los atributos relacionados con el conocimiento tradicional y estadísticamente son de tipo paramétrico, sujetos a aquellos factores que afectan las medidas de tendencia central, pueden servir de referencia en la selección de especies para evaluaciones químicas y farmacológicas posteriores (Totter y Logan, 1986; Bruni *et al.*, 1997; Hidalgo-Báez *et al.*, 1999; Bermúdez y Velázquez, 2002). Debido a las limitaciones metodológicas de este tipo de índices, trabajos recientes proponen incorporar el uso de técnicas de análisis multivariado y no paramétricas, para analizar los datos etnobotánicos más complejos, tales como el patrón de variación del conocimiento tradicional dentro de una población (Zent, 2001) o la similitud entre las especies y usos tradicionales registrados en dife-

rentes contextos geográficos y culturales (Höft *et al.*, 1999; Zaldivar *et al.*, 2002).

Las bases teóricas y metodológicas del consenso cultural, en las cuales se fundamentan las técnicas cuantitativas, han sido ampliamente discutidas (ver Romney *et al.*, 1986; Etkin, 1986; Boster y D'Andrade, 1989; Johns *et al.*, 1990). Asimismo, se han diseñado programas estadísticos enfocados en el consenso de los informantes, entre los que se encuentra *Anthropac* (Borgatti, 1996), cuya limitación principal está en la cantidad de variables que puede procesar.

Con relación a los aspectos ecológicos de las plantas medicinales, se pueden utilizar algunas técnicas de ecología vegetal para la descripción y análisis de la vegetación, en aquellos sitios donde las plantas utilizadas son extraídas de comunidades naturales. Para ello, se puede usar la técnica de muestreo por parcelas (Goldsmith y Harrison, 1984), optimizando el número de parcelas en el campo. Las mismas se deben ubicar en aquellas comunidades vegetales reconocidas por los informantes durante la primera fase de la investigación, como las unidades de manejo empleadas para recolectar las plantas medicinales. Dentro de cada parcela, se estima la riqueza de especies medicinales y especies acompañantes, su abundancia relativa, los índices de valor de importancia y la estructura de la vegetación (Matteucci y Colma, 1982; Peters, 1996). En el caso que las plantas utilizadas sean cultivadas, se evalúan estas variables en los sitios de cultivo, tales como huertas familiares, utilizando para ello parcelas similares (Caniago y Siebert, 1998; Lamont *et al.*, 1999).

Las especies útiles, incluyendo las medicinales, son reconocidas con ayuda de informantes claves en cada parcela, cuantificando la proporción de plantas con usos medicinales en relación con otros usos registrados. Con esta información se puede estimar cuantitativamente cuáles unidades de manejo son preferidas por la población para la obtención de plantas medicinales (Voeks, 1996; Caniago y Siebert, 1998; Frei *et al.*, 2000).

Adicionalmente, utilizando la técnica de parcelas temporales se puede estimar los efectos de la cosecha de plantas medicinales silvestres en la dinámica de sus poblaciones naturales (Hall y Bawa, 1993). Estas parcelas se ubican al inicio de la investigación en cada comunidad, en aquellas unidades de manejo preferidas por la población para extraer plantas medicinales. Es importante prestar atención a la evaluación de los impactos a corto plazo sobre la densidad, tasa de crecimiento y capacidad reproductiva de

las especies estudiadas. Para tal fin, las variables ecológicas descritas anteriormente deben estimarse al final del período de trabajo

c- Evaluación fitoquímica, farmacológica y toxicológica

En la tercera fase se procede a la evaluación fitoquímica, farmacológica y toxicológica de las especies medicinales culturalmente importantes en el contexto estudiado. A partir de la información registrada en las dos primeras fases de la investigación, se seleccionan aquellas especies de plantas medicinales con mayor importancia cultural para el grupo humano estudiado y luego se evalúan experimentalmente para conocer su composición química, estimar el potencial citotóxico de sus extractos y determinar si su actividad farmacológica se corresponde con los usos atribuidos por los informantes (Frei *et al.*, 1998). La utilidad de este enfoque para la selección de especies potenciales para el desarrollo de nuevos medicamentos ha sido sustentada por autores como Farnsworth *et al.* (1985), Alarcón *et al.* (1998) y Khafagi y Dewedar (2000).

De las diferentes fases de la investigación, ésta es la más costosa, pues requiere de laboratorios bien equipados (Martin, 2001) a nivel de personal, equipos y suministros. En ese sentido, antes de realizar cualquier prueba, es recomendable analizar la información disponible en la literatura para cada especie de interés. Las bases de datos electrónicas sobre productos naturales, como NAPRALERT (2005), pueden resultar útiles para decidir cuáles ensayos son necesarios y evitar la pérdida de tiempo y recursos.

d- Desarrollo de mecanismos para compensación a la comunidad

Es necesario desarrollar mecanismos para compensar a la comunidad por su participación en la investigación, reconocer los derechos de propiedad intelectual del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales y la conservación de los ecosistemas fuente y las especies útiles. Debido a las implicaciones éticas de los estudios etnobotánicos, los investigadores que incursionan en este campo deben prepararse para discutir y negociar la forma en que sus investigaciones pueden beneficiar a los pobladores locales, bien sea a nivel individual o comunitario (Alexiades, 1996c). Es importante que los beneficios abarquen otros aspectos además de la compensación económica directa, aunque ésta pueda ser un componente im-

portante, entre otras razones, por el tiempo aportado por la población (Cunningham, 1996). Atendiendo a las regulaciones vigentes en Latinoamérica sobre el acceso a los recursos genéticos y conocimientos asociados (Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992 y Decisión 391 de 1996), los contratos de acceso, establecidos con las Autoridades Nacionales Competentes de cada país, deben contemplar los mecanismos y modalidades de compensación a las comunidades, así como para el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual sobre el conocimiento tradicional. Desafortunadamente, en muchos países, incluyendo Venezuela, tales mecanismos no están claros (Quintero, 2003).

Los reportes en la literatura relacionados con estos aspectos, son escasos. Martín (2001), plantea que esta situación responde a que tradicionalmente los investigadores han dirigido sus esfuerzos hacia el descubrimiento de productos naturales de valor económico, a menudo para el beneficio de países desarrollados, y a la comprensión teórica de cómo los grupos humanos perciben y manejan el ambiente. No obstante, desde finales de los 60, muchos etnobotánicos han tratado de modificar estos objetivos y han dirigido su atención a la aplicación de los resultados de sus investigaciones en la solución de problemas de conservación y desarrollo comunitario (Toledo, 1982). Esto se traduce en ofrecer a las comunidades locales los resultados y conclusiones de las investigaciones, fortalecer los sistemas tradicionales de producción agrícola, promover el uso racional de las plantas en el cuidado de la salud y fomentar el conocimiento ecológico tradicional. Aunque la escala y objetivos de cada proyecto varían, todos deben tener en común el ser impulsados por el entusiasmo de los investigadores y la gente de las comunidades, quienes trabajando juntos pueden mejorar las condiciones locales (Martin, 2001)

Existe cierto consenso acerca de la necesidad de aplicar los resultados obtenidos en investigaciones etnobotánicas sobre plantas medicinales a proyectos de desarrollo comunitario, que contemplen el rescate del conocimiento tradicional, así como el uso seguro y racional de las plantas en la atención primaria de salud (Sheldon *et al.*, 1997; Martín, 2001). Entre tales proyectos pueden citarse programas educativos para jóvenes (Balick *et al.*, 1994; Martín, 2001), creación de herbarios locales (Martín, 2001), publicaciones populares sobre plantas medicinales (House *et al.*, 1989; Delens, 1992), aplicación supervisada de programas de medicina tradicional en comunidades rurales (Sheldon *et al.*, 1997) y el entrenamiento

en técnicas de cultivo de plantas medicinales (Martínez *et al.*, 2000).

El reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual sobre el conocimiento tradicional es un proceso muy complejo y va más allá de los proyectos de compensación y retribución comunitaria mencionados. En cualquier caso, al momento de solicitar el consentimiento fundamentado previo de las comunidades, es importante que los investigadores establezcan acuerdos sobre los mecanismos mediante los cuales serán reconocidos tales derechos. Alexiades (1996c) plantea que los informantes locales podrían ser coautores de las publicaciones resultantes o, al menos, deberían recibir el agradecimiento público por parte de los responsables de la investigación. Al respecto puede citarse una iniciativa desarrollada en Venezuela, en proyectos etnobotánicos realizados en la Costa de Oro, estado Aragua, con financiamiento del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. En este caso se prepararon dos publicaciones populares sobre plantas medicinales, donde el investigador aparece como editor y los informantes locales como los autores (Serra, 1995, 2000).

Finalmente, como en algunos países la fuente natural de muchas plantas medicinales ha sido agotada, bien por la destrucción del hábitat o por la recolección intensiva y sin control, el desarrollo de proyectos de conservación ha recibido especial atención en los últimos años, con lo cual se enfatiza el valor de los bosques u otras áreas naturales como fuentes de especies para el cuidado de la salud (Sheldon *et al.*, 1997). Entre las propuestas y proyectos consideradas para lograr la conservación de los ecosistemas fuente y de las plantas útiles presentes en ellos se encuentran la creación de reservas forestales para la extracción controlada de plantas medicinales, como la desarrollada en Belize, que también ha servido de aula abierta para los aprendices de prácticas médicas tradicionales en un programa iniciado por los curanderos locales (Balick *et al.*, 1994); la creación de jardines botánicos regionales (Estrada, 1998; Martín, 2001); y el uso de huertas familiares como estrategia para disminuir la presión sobre los ecosistemas naturales.

Conclusión

La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales ha adquirido relevancia por la pérdida acelerada del conocimiento tradicional y la reducción de la disponibilidad de muchas especies útiles, consecuencia de la degradación de los bosques tropicales y otros hábitats naturales. Resulta urgente rescatar ese conocimiento para documentar la informa-

ción sobre especies útiles para el desarrollo de nuevos medicamentos y al mismo tiempo evaluar el grado de amenaza de las especies útiles para diseñar estrategias para su conservación, contribuyendo a la protección de la biodiversidad.

El enfoque interdisciplinario resulta clave en la consolidación de la etnobotánica como ciencia, capaz de generar propuestas de conservación del conocimiento tradicional y manejo de plantas útiles, la proposición de estrategias de conservación (de las especies y de sus ecosistemas fuente), la valoración económica del recurso y la retribución a las comunidades de beneficios asociados con los conocimientos aportados. No obstante, en el área relacionada con las plantas medicinales, aún queda mucho por hacer.

Por otra parte, es necesario que los proyectos de investigación en esta área abandonen el enfoque tradicional e incluyan aspectos como a) la documentación del conocimiento tradicional, así como su variación en el contexto estudiado; b) la determinación de las características ecológicas de las especies útiles, considerando los sistemas de procedencia y las estrategias etnoecológicas de su uso; c) la evaluación fotoquímica, farmacológica y toxicológica de las especies medicinales identificadas; y d) el desarrollo de mecanismos para compensar a las comunidades, pasando por el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual de las comunidades y la proposición de estrategias de conservación de las plantas y sus ecosistemas de origen. Aún cuando la incorporación de todos estos aspectos puede parecer ambiciosa para un proyecto particular, es importante que los mismos sean diseñados de forma que la articulación de los investigadores que atiendan cada una de estas fases sea posible y eficiente. Solo así la etnobotánica podrá transformarse realmente en un factor de desarrollo sostenible para las comunidades depositarias del conocimiento tradicional, en particular en los países en desarrollo de la región tropical.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes, Venezuela, por el financiamiento (NURR-C-281-00-01-B) y a Rebecca Miller por su ayuda en la traducción del resumen.

REFERENCIAS

- Akerle O (1985) The WHO traditional medicine program: policy and implementation. *Int. Trad. Med. Newslett.* 1: 1-3.
- Akerle O (1993) Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. *Foro Mundial de la Salud*, 14: 390-395.
- Alarcón A, Román R, Pérez S, Aguilar A, Contreras C, Flores J (1998) Study of the anti-hyperglycemic effect of plants used as antidiabetics. *J. Ethnopharmacol.* 61: 101-110.
- Albornoz A (1993) *Medicina Tradicional Herbaria (Guía de Fitoterapia)*. Instituto Farmacoterápico Latino. Caracas, Venezuela. 564 pp.
- Alexiades M (1996a) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden, Nueva York, EEUU. 306 pp.
- Alexiades M (1996b) Introduction. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. xi-xx.
- Alexiades M (1996c) Protocol for Conducting Ethnobotanical Research in the Tropics. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. 5-18.
- Alexiades M (1996d) Collecting Ethnobotanical Data: An Introduction to Basic Concepts and Techniques. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. 53-94.
- Alexiades M (1996e) Standard techniques for the collecting and preparing of herbarium specimens. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. 99-126.
- Andersen A, Andersen H (1997) Plants from Reunion Island with alleged antihypertensive and diuretic effects – an experimental and ethnobotanical evaluation. *J. Ethnopharmacol.* 58: 189-206.
- Balée W, Gély A (1989) Managed forest succession in Amazonia: Ka'apor case. *Adv. Econ. Bot.* 7: 129-158.
- Balick M, Mendelsohn R (1992) Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rain forest. *Cons. Biol.* 6: 128-130.
- Balick M, Arvigo R, Romero L (1994) The development of an ethnobiomedical forest reserve in Belize: its role in the preservation of biological and cultural diversity. *Cons. Biol.* 8: 316-317.
- Begosi A, Hanazaki N, Tamashiro J (2002) Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): knowledge, use, and conservation. *Human Ecol.* 30: 281-299.
- Bennett B, Prance G (2000) Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of northern South America. *Econ. Bot.* 54: 90-102.
- Benz BF, Cevallos J, Santana F, Rosales J, Graff M (2000) Losing knowledge about plant use in the Sierra at the Manantlan Biosphere Reserve, Mexico. *Econ. Bot.* 54: 183-191.
- Bermúdez A, Velázquez D (2002) Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Revista de la Facultad de Farmacia* 44: 2-6.
- Boom B (1990) Useful plants of the Panare Indians of the Venezuelan Guayana. *Adv. Econ. Bot.* 8: 57-76.
- Borgatti S (1996) *Anthropac 4.0: Reference Manual and Methods Guide*. Analytic Technologies. Natick, MA, EEUU. 166 pp.
- Boster J, D'Andrade R (1989) Natural and human sources of cross-cultural agreement in ornithological classification. *Am. Anthropol.* 91: 132-142.
- Bruni A, Ballero M, Poli F (1997) Quantitative ethnopharmacological study of the Campidano Valley and Urzulei district, Sardinia, Italy. *J. Ethnopharmacol.* 57: 97-124.
- Caniago S, Siebert S (1998) Medicinal plants ecology, knowledge and conservation in Kalimantan, Indonesia. *Econ. Bot.* 52: 229-250.
- Cox P, Balick M (1994) The ethnobotanical approach to drug discovery. *Scientific American* 271: 82-87.
- Cunningham A (1996) Professional ethics and ethnobotanical research. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. 19-51.
- Daly D (1992) The National Cancer Institute's plant collection program: update and implications for tropical forest. En Plotkin M, Famolare L (Eds.) *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Island Press. Washington DC, EEUU. pp. 224-230.
- Davis W (1991) Toward a new synthesis in ethnobotany. En Ríos M, Perdensen H (Eds.) *Las Plantas y el Hombre. Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica*. ABYA-YALA. Quito, Ecuador. pp. 339-357.
- Decisión 391 (1996) *Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos*. Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Año XII, N° 213. 16 pp.
- Delens M (1992) *Problemas de la Piel*. Botica Popular 3. CESAP. Caracas, Venezuela. 44 pp.
- De Los Ríos C, Hidalgo-Báez D, Contreras Q, Crescente O (1999) Phytochemical evaluation and antibacterial activity of *Espeletia schultzii* (Asteraceae) inflorescences. *Cienci.* 7: 72-77.
- Estrada E (Ed.) (1998) *Taller de Investigación en Etnobotánica*. Universidad Nacional Experimental del Táchira y Universidad Autónoma de Chapingo. San Cristobal, Venezuela. 214 pp.
- Etkin N (1986) Multidisciplinary perspectives in the interpretation of plants uses in indigenous medicine and diet. En Etkin N (Ed.) *Plants in indigenous medicine and diet: Biobehavioral approaches*. Redgrave. Nueva York, EEUU. pp. 2-29.
- Farnsworth N, Akerle O, Bingel A, Soejarto D, Guo Z (1985) Medicinal plants in therapy. *Bull. WHO* 63: 965-981.
- Ford R (1978) Introduction. En Ford R (Ed.) *The nature and the status of ethnobotany*. Anthropological Papers N° 67. University of Michigan. Ann Arbor, MI, EEUU. pp. 29-32.
- Frei B, Baltisberger M, Sticher O, Heinrich M (1998) Medical ethnobotany of the Zapotecs of the Isthmus-Sierra (Oaxaca, México): documentation and assessment of the indigenous uses. *J. Ethnopharmacol.* 62: 149-165.
- Frei B, Sticher O; Heinrich M (2000) Zapotec and Mixe use of tropical habitats for securing medicinal plants in México, *Econ. Bot.* 54: 73-81.
- Gaceta (2000) *Ley de Diversidad Biológica*. Gaceta Oficial N° 5468E (Extraordinaria). República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela. 41 pp.
- Gedif T, Hahn H (2003) The use of medicinal plants in self-care in rural central Ethiopia. *J. Ethnopharmacol.* 87: 155-161.

- Germosén-Robineau L (1995) *Hacia una Farmacopea Vegetal Caribeña*. TRAMIL 7, Enda-Caribe, UAG, Universidad de Antioquia. Santo Domingo, República Dominicana. 696 pp.
- Giessler P, Harris S, Prince R, Olsen A, Odhiambo R, Oketch-Rabat H, Madiaga P, Andersen A, Molgaard P (2002) Medicinal plants used by Luo mothers and children in Bondo district, Kenya. *J. Ethnopharmacol.* 83: 39-54.
- Godoy R, Lubowsky R, Markandya A (1993) A method for the economic valuation of non-timber tropical forest products. *Econ. Bot.* 47: 220-233.
- Goldsmith F, Harrison C (1984) Description and analysis of vegetation. En Chapman S (Ed.) *Methods in Plant Ecology*. Blackwell. Londres, RU. pp. 85-155.
- Gómez-Veloz A (2002) Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany. *Econ. Bot.* 56: 231-242.
- Hall P, Bawa K (1993) Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical products on plant populations. *Econ. Bot.* 47: 234-247.
- Hidalgo-Báez D, Ricardi M, Gaviria J, Estrada J (1999) Aportes a la etnofarmacología de los páramos venezolanos. *Ciencia* 7: 23-32.
- Höft M, Bark S, Lykke A (1999) *Quantitative Ethnobotany, Applications of Multivariate and Statistical Analysis in Ethnobotany*. Working Paper N°6. Kew Botanical Garden. Londres, RU. 46 pp.
- House P, Lagos-White S, Torres C (1989) *Manual popular de 50 plantas medicinales de Honduras*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 48 pp.
- Johns T, Kokwaro J, Kimanami E (1990) Herbal remedies of the Luo of Siaya district, Kenya: establishing quantitative criteria for consensus. *Econ. Bot.* 44: 369-381.
- Joshi A, Joshi K (2000) Indigenous knowledge and uses of medicinal plants by local communities of the Kali Gandaki Watershed Area, Nepal. *J. Ethnopharmacol.* 73: 175-183.
- Kamtchouing P, Soken S, Moundipa P, Watcho P, Jatsa H, Lontsi D (1998) Protective role of *Anacardium occidentale* extract against streptozotocin-induced diabetes in rats. *J. Ethnopharmacol.* 62: 95-99.
- Katewa S, Chaudhary B, Jain A (2004) Folk herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. *J. Ethnopharmacol.* 92: 41-46.
- Khafagi I, Dewedar A (2000) The efficiency of random versus ethnodirected research in the evaluation of Sinai medicinal plants for bioactive compounds. *J. Ethnopharmacol.* 71: 365-376.
- King S, Carlson T, Moran K (1996) Biological diversity, indigenous knowledge, drug discovery and intellectual property rights: creating reciprocity and maintaining relationships. *J. Ethnopharmacol.* 51: 45-47.
- Lamont S, Hardy W, Greenberg A (1999) Species composition, diversity and use of homegardens among three Amazonian villages. *Econ. Bot.* 53: 312-326.
- Martin G (2001) *Etnobotánica: Manual de métodos*. Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay. 240 pp.
- Martínez J, Yesif-Vernal H, Cáceres A (Eds.) (2000) *Fundamentos de Agrotecnología de Cultivos de Plantas Medicinales Iberoameri-*
- canas*. Convenio Andrés Bello. Bogotá, Colombia. 524 pp.
- Matteucci S, Colma A (1982) *Metodología para el Estudio de la Vegetación*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. OEA. Washington DC, EEUU. 169 pp.
- Mendelsohn R, Balick M (1995) The value of undiscovered pharmaceutical in tropical forests. *Econ. Bot.* 49: 223-228.
- Michelangeli F (1999) Prospección Bioquímica del Bosque Tropical de Yutajé, Estado Amazonas, *Memorias del Instituto de Biología Experimental. I Simposio Venezolano de Etnobotánica* 2: 15-18.
- NAPRALERT (2005) *A natural products database maintained at the Program for Collaborative Research in Pharmaceutical Sciences*. University of Illinois. Chicago, IL, EEUU. www.cas.org/ONLINE/DBSS/napralertss.html
- Molina C (2004) El acceso a los recursos genéticos en Venezuela: Marco legal y experiencias. En Aguilera M, Oliveira-Miranda MA (Eds.) *Taller de Genética de la Conservación*. USB/BioLAC-UNU/CeCaCULA/Fonacit/IDEA. Caracas, Venezuela (versión en CD).
- OMS (1979) The selection of essential drugs. *WHO Technical Report Series* 641: 1-44
- Peters C (1996) Beyond nomenclature and use: a review of ecological methods for ethnobotanists. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp. 241-276.
- Peungvicha P, Thirawarapan S, Temsiririkkul R, Watanabe H, Kumar P, Kadota S (1998) Hypoglycemic effect of the water extract of *Piper sarmentosum* in rats. *J. Ethnopharmacol.* 60: 27-32.
- Phillips O (1996) Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. En Alexiades M (Ed.) *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. pp.171-198.
- Phillips O, Gentry A (1993a) The useful plants of Tambopata, Perú: I. Statistical hypotheses test with a new quantitative technique. *Econ. Bot.* 47: 15-32.
- Phillips O, Gentry A (1993b) The useful plants of Tambopata, Perú: II. Additional hypotheses testing in quantitative ethnobotany. *Econ. Bot.* 47: 33-43.
- Phillips O, Gentry A, Reynel C, Wilkin P, Galvez-Durán C (1994) Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Cons. Biol.* 8: 225-248.
- Prance G (1991) What is the ethnobotany today? *J. Ethnopharmacol.* 32: 209-216.
- Prance G, Baleé W, Boom B, Carneiro L (1987) Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Cons. Biol.* 1: 296-310.
- Quintero JS (2003) El acceso a los recursos genéticos y la investigación de plantas medicinales. *Memorias del I Seminario Internacional: Presente y futuro de la investigación de plantas medicinales en Venezuela*. IDEA. Caracas, Venezuela (versión en CD).
- Raja D, Blanche C, Vallés J (1997) Contribution to the knowledge of the pharmaceutical ethnobotany of the La Segarra region (Catalonia, Iberian Peninsula). *J. Ethnopharmacol.* 57: 149-160.
- Ritcher R, Carlson T (1998) Reporting biological assay results on tropical medicinal plants to host country collaborators. *J. Ethnopharmacol.* 62: 85-88.
- Roberts L (1992) Chemical prospecting: hope for vanishing ecosystems? *Science* 256: 1142-1143.
- Romney K, Weller S, Batchelder W (1986) Culture as consensus: A theory of culture and informant accuracy. *Am. Anthropol.* 88: 313-338.
- Salick J (1989) Ecological basis of Amuesha agriculture, Peruvian Upper Amazon. *Adv. Econ. Bot.* 7: 189-212.
- Serra A (Ed.) (1995) *Cuyagua: plantas Medicinales. Parque Nacional Henry Pittier*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Maracay, Venezuela. 30 pp.
- Serra A (Ed.) (2000) *Árboles Medicinales del Caribe Venezolano en Cuyagua y Cata. Parque Nacional Henry Pittier*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Maracay, Venezuela. 31 pp.
- Sheldon J, Balick M, Laird S (1997) *Medicinal plants: ¿can utilization and conservation coexist?* New York Botanical Garden. Nueva York, EEUU. 104 pp.
- Shrestha P, Dhillon S (2003) Medicinal plant diversity and use in the highlands of Dolakha district, Nepal. *J. Ethnopharmacol.* 86: 81-96.
- Sligh D, Ueda H, Arvigo, R, Balick M (1999) Ethnobotany in the search for vasoactive herbal medicines. *J. Ethnopharmacol.* 66: 159-165.
- Soejarto D, Farnsworth N (1989) Tropical rain forest: potential source of new drugs? *Persp. Biol. Med.* 32: 244-256.
- Stix G (1993) Back to roots: drugs companies forage for new treatments (plant-derived pharmaceuticals). *Scientific American* 268: 142-144.
- Tabuti JR, Lye KA, Dhillon S (2003) Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda. Plants, use and administration. *J. Ethnopharmacol.* 88: 19-44.
- Tillett S (1995) *Guía Introductoria de Etnobotánica*. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 23 pp.
- Toledo V (1982) La etnobotánica hoy: Reversión del conocimiento, lucha indígena y proyecto nacional. *Biótica* 7: 141-150.
- Totter R, Logan M (1986) Informant consensus: A new approach for identifying potentially effective medicinal plants. En Etkin N (Ed.) *Plants in indigenous medicine and diet: Biobehavioral approaches*. Redgrave. Nueva York, EEUU. pp. 91-112.
- Voeks R (1996) Tropical forest healers and habitat preference. *Econ. Bot.* 5: 381-400.
- Zaldivar M, Rocha O, Castro E, Barrantes R (2002) Species diversity of edible plants grown in homegardens of chibchan amerindians from Costa Rica. *Human Ecol.* 30: 301-316.
- Zent S (1999) Los elementos paradigmáticos de la ecología histórica: pautas para la renovación de la etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental. I Simposio Venezolano de Etnobotánica* 2: 37-40.
- Zent S (2001) Acculturation and ethnobotanical knowledge loss among the Piaroa of Venezuela: demonstration of a quantitative method for the empirical study of TEK change. En Maffi L (Ed.) *On biocultural diversity: linking language, knowledge, and the environment*. Smithsonian Institute. Nueva York, EEUU. pp. 190-211.
- Zent S (2003) Propiedad intelectual y retribución a las comunidades. *Memorias del I Seminario Internacional: Presente y futuro de la investigación de plantas medicinales en Venezuela*. IDEA. Caracas, Venezuela (versión en CD).