

LAS PLANTAS Y EL HOMBRE



M. Ríos y H. Borgtoff Pedersen
(Compiladores)

Las Plantas y El Hombre

Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de
Etnobotánica y Botánica Económica

Editores

M. Ríos y H. Borgtoft Pedersen
Herbario QCA
Departamento de Ciencias Biológicas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador



01847

Ediciones ABYA-YALA
1994
Quito - Ecuador

ABYA
400

LAS PLANTAS Y EL HOMBRE

Editores: Montserrat Ríos y Henrik Borgtoft Pedersen

Primera Edición: - Mayo de 1991

Segunda Edición: - Enero de 1994

Coedición: - Herbario QCA - P.U.C.E.
Apartado 17-012184
Telf. (2) 529-250, Ext. 279.
Quito - Ecuador

- ABYA-YALA
Casilla 17-12-719
Telf. (2) 562-633
Quito - Ecuador

Levantamiento del texto y
diagramación: - M. Ríos, H. Borgtoft
Pedersen y B. Bergmann.

Impresión: Gráficas MODELO
Cayambe - Ecuador

Carátula: - Diseño de una rama de Quina
(*Cinchona* sp.), realizado por Charles M.
de la Condamine en 1737.

© 1991 por Herbario QCA - P.U.C.E.

Registro Nacional de Derechos de Autores No. 005701

ISBN 9978-99-002-X

Prefacio

El presente libro cubre, repartidos en 34 artículos, una gran variedad de aspectos acerca de la relación entre el hombre y las plantas, y da una documentación sobre los valores actuales y potenciales de la vegetación natural. Una de las metas principales del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica y de esta obra es dar una base para estimular una nueva aproximación al desarrollo, dirigida hacia el uso más diversificado y sostenido de la vegetación natural en lugar de, como es común, simplemente eliminarla para dar lugar a la ganadería y a cultivos introducidos.

Los artículos aquí incluidos se presentaron en el simposio, el cual fue organizado por varias instituciones radicadas en Quito, en base de una iniciativa del Dr. Eduardo Estrella, director del Museo de Historia de la Medicina. Se llevó a cabo en el Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, desde el 27 de febrero hasta el 2 de marzo de 1990. Cincuenta expositores de ocho países presentaron sus trabajos en los tres agitados días que duró la reunión.

El simposio enfocó principalmente las investigaciones realizadas en el Ecuador. Sin embargo, también se presentaron trabajos de otros países, los cuales se incluyen con la esperanza de ampliar la investigación y el concepto de la Etnobotánica y Botánica Económica en este país.

Montserrat Ríos y Henrik Borgtoft Pedersen
Quito, mayo de 1991

Agradecimientos

El comité organizador del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica agradece a las instituciones que con su apoyo económico hicieron posible la publicación de este libro, las cuales son: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto de Estrategias Agropecuarias (IDEA), la Red Latinoamericana de Botánica (RLB), ediciones ABYA-YALA y el Instituto Botánico de la Universidad de Aarhus (AAU).

Los editores agradecen por la revisión del texto a Guillermo Paz y Miño, Hugo Navarrete, Birgitte Bergmann, Brytten Nelson, Robert Wood y Lee Scheel.

El simposio se llevó a cabo en las instalaciones del Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, por lo cual el comité organizador agradece a esta institución y de manera especial a la Dra. Laura Arcos Terán, directora de este Departamento, por todo el apoyo brindado.

Se agradece a las instituciones nacionales e internacionales, las cuales apoyaron desde el inicio a este evento científico: Museo Nacional de Historia de la Medicina, Sociedad Ecuatoriana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, Instituto de Estrategias Agropecuarias (IDEA), Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Acción Ecológica, Estación Biológica Jatun Sacha, Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (EcoCiencia), Fundación Maquipucuna, Fundación Natura, Nutrexp, Centro Agrícola de Quito, Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID - EEUU), Instituto de Botánica de la Universidad de Aarhus (AAU - Dinamarca) y Red Latinoamericana de Botánica (RLB).

Contenido

Prefacio	iii
Agradecimientos	iv
Introducción	ix
Sesión inaugural	xi
Contribuyentes	xv
Instituciones responsables y comisión organizadora	xix
Mapas del Ecuador	xxi
Mapa étnico del Ecuador	xxiii

Conservación y manejo de plantas útiles

Castillo T., R. Análisis preliminar sobre los recursos fitogenéticos en el Ecuador	3
Borgtoft Pedersen, H. Management, extractivism and commercial use of wild palms in Ecuador	13
✓ - Barfod, A. S. Usos pasados, presentes y futuros de las palmas Phytelephantoidées (Arecaceae) <i>de arec. ne</i>	23 ✓
✓ - Balslev, H. y Blicher-Mathisen, U. La "palma real" de la Costa Ecuatoriana (<i>Attalea colenda</i> , Arecaceae) un recurso poco conocido de aceite vegetal	47
✓ - Morán Ubidia, J. A. La "guadúa" (<i>Guadua angustifolia</i> , Poaceae) un bambú con posibilidades socio-económicas	63 ✓
Muñoz, L. Respuesta al establecimiento y conservación <i>in vitro</i> de: "oca" (<i>Oxalis tuberosa</i> , Oxalidaceae), "mellico" (<i>Ullucus tuberosus</i> , Basellaceae) y "mashua" (<i>Tropaeolum tuberosum</i> , Tropaeolaceae) en la Estación Experimental Santa Catalina.	73
Bonilla, B. Los extractos vegetales, una alternativa al uso de plaguicidas: aplicación de extractos de <i>Bidens pilosa</i> (Asteraceae) y <i>Ruta graveolens</i> (Rutaceae) en cultivos hidropónicos de <i>Fragraria vesca</i> (Rosaceae) y <i>Capsicum annuum</i> (Solanaceae)	81
Arango, A. I., Paz P., G. M., Collazos M., M. H., Vanegas, M. & Cabezas, F. Uso de extractos vegetales como bioreguladores del ataque de insectos, hongos y bacterias en cultivo hidropónico de <i>Lycopersicon esculentum</i> (Solanaceae)	89

Etnobotánica regional

Paz y Miño, G., Balslev, H. y Valencia, R. Aspectos etnobotánicos de las lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía del Ecuador.	105
Iglesias, G. Medicina herbolaria de los Quichuas del Napo: la cultura fitoterapéutica de las mujeres.	119
Bennett, B. C. Variación de los nombres vulgares y de los usos que dan a las plantas los indígenas Shuar del Ecuador	129
Ellemann, L. El uso de la madera del bosque montano por los Saraguros	139
Kvist, L. P. y Barfod, A. S. The curing rituals of the Cayapa amerindians of Coastal Ecuador and their exchange of rituals and medicinal plants with other ethnic groups in the region.	149
Rios, M. Estudio etnobotánico de la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago en el Noroccidente de la provincia de Pichincha, Ecuador	165
Madsen, J. E. Las plantas y el hombre en la Isla Puná	179
Beck, H. T. Classification problems of the stimulant "yoco" (<i>Paullinia yoco</i> Schultes & Killip, Sapindaceae): taxonomic and ethnotaxonomic identification in Ecuador, Colombia and Peru.	187

Plantas medicinales

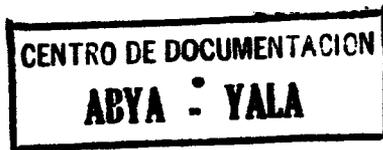
Argüello M., S. Creencias tradicionales y uso de plantas medicinales	199
House, P. Interrelación entre el estudio científico de las plantas medicinales de Honduras y su aplicación popular	211
Aguilar C., A. El estudio etnobotánico de las plantas medicinales en México	217
Gallego A., J. H. Plantas competidoras de cultivos de uso medicinal	223
Shappira, Z., Terkel, J., Egozi, J., Nyska, A. y Friedman, J. La Etnofarmacología: un instrumento para la identificación de plantas con potencial para regular la reproducción de roedores en la naturaleza	229
Bang Klitgaard, B. <i>Brownea</i> (Leguminosae) - "Red-flowered" rainforest trees as plant drugs. Birth control and treatment of "womens diseases" by amazonian indigenous people	235
Mancheno, M. La "manzanilla" (<i>Matricaria recutita</i> , Asteraceae) dentro del plan terapéutico del tratamiento de la enfermedad diarreica	249

Plantas comestibles

Estrella, E. Plantas alimenticias prehispánicas	265
Naranjo, P. Plantas alimenticias del Ecuador precolombino	283
Heiser, C. The "cocona" (<i>Solanum sessiliflorum</i> , Solanaceae) and the "naranja" (<i>Solanum quitoense</i> , Solanaceae)	305
Soria, J. El "chontaduro" (<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K., Arecaceae) especie promisoria de usos múltiples	313 ✓
Barrera Marín, N. El "chachafruto", "basul" o "sachaporoto" (<i>Erythrina edulis</i> , Fabaceae) pasado, presente y futuro en Colombia	323

La Etnobotánica y su aplicación

Davis, W. Towards a new synthesis in ethnobotany	341
Bennett, B. C. Aspectos económicos y sociológicos de la Etnobotánica	361
Martínez A., M. La Etnobotánica en los programas de desarrollo rural	369
Sanabria Diago, O. L. El papel de la Etnobotánica en la educación indígena: una experiencia metodológica participativa	375
Argüello, A. La Etnobiología en el Ecuador	385
Borgtoft Pedersen, H., Ríos, M. & Paz y Miño C., G. Bibliografía sobre Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador	395
Indice de nombres científicos	419
Indice de nombres vernáculos	429



Introducción

Del 27 de febrero al 2 de marzo de 1990 se realizó en Quito, el "Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica" cuyos principales objetivos fueron los de dar a conocer los resultados de las investigaciones efectuadas en el país, y propiciar al mismo tiempo, el encuentro de los científicos tanto ecuatorianos como extranjeros, que estaban interesados en estas áreas del conocimiento. Con el auspicio del Herbario QCA del Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, el Museo Nacional de Historia de la Medicina y la Sociedad Ecuatoriana de Historia de las Ciencias, el evento se llevó a cabo contando con una numerosa participación de investigadores y asistentes, y ofreciendo por primera vez en el Ecuador, un panorama objetivo de la situación de las observaciones documentales, de campo y de laboratorio, así como de las reflexiones teóricas, sobre el amplio espectro del conocimiento etnobotánico. Fue la ocasión para que botánicos, médicos, antropólogos y otros profesionales vinculados con la Etnobotánica y la Botánica Económica, compartieran los resultados de sus trabajos y discutieran los problemas teóricos y metodológicos más relevantes, para en conjunto reformular los programas y reorientar las acciones para conseguir una mejor interpretación de la relación entre las plantas y la sociedad.

Desde el principio, el Comité Organizador del Simposio quiso asegurar que los trabajos presentados tuvieran permanencia y ofrecieran la posibilidad de ser estudiados y revisados, aportando de esa manera al conocimiento etnobotánico del país; por esta razón, se exigió a los ponentes la presentación de un resumen de su investigación, primero, y la entrega del estudio en extenso, después. Al inicio del Simposio, se entregó un folleto con 25 resúmenes, que constituyó un valioso aporte para las actividades de la reunión y que dio una visión general de la situación de la investigación. Ahora, con todos los trabajos presentados, se ofrece esta obra "Las Plantas y El Hombre", como una contribución original a las Ciencias Naturales del Ecuador. A los Editores de este libro, Lcda. Montserrat Ríos y C. Sc. Henrik Pedersen les correspondió la ardua tarea de recolectar los manuscritos, revisarlos y dejarlos listos para la edición; esta publicación no hubiese salido a la luz, sin la pasión que ellos pusieron a su trabajo y sin la colaboración decidida de varias instituciones interesadas en el desarrollo científico nacional. Avalada por la calidad y por la decisión de promover la producción bibliográfica ecuatoriana que caracteriza a la Editorial ABYA-YALA, las Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica, salen a la luz, con el renovado compromiso de ser el comienzo de

una permanente y fructífera tarea en bien de la ciencia y el desarrollo del país.

La obra está dividida en cinco capítulos: Conservación y manejo de plantas útiles; Etnobotánica regional; Plantas medicinales; Plantas comestibles y la Etnobotánica y su aplicación. En cada capítulo, los autores hacen aportes valiosos a esas arbitrarias parcelas del conocimiento etnobotánico, presentadas así por finalidades didácticas. Por primera vez se ofrecen catálogos o inventarios de plantas útiles, estudios sobre las relaciones entre las plantas y la cultura, interpretaciones sobre el impacto de las plantas en la cosmovisión de la sociedad y en su economía. Todos los trabajos, concordantes con la visión actual de la Etnobotánica, confieren un importante valor al manejo de las plantas y al análisis de su potencialidad económica. El contenido teórico-metodológico de varios estudios y la participación de varias disciplinas, son otros logros de las investigaciones reseñadas en esta obra. Todas las investigaciones además, llaman la atención sobre el acelerado proceso de deterioro de los ecosistemas que caracterizan al país, especialmente del ecosistema amazónico, con la consecuente pérdida de los recursos aportados por la extraordinaria biodiversidad; así mismo, llaman la atención acerca de la aculturación y hasta despaciación de las poblaciones nativas, con la irremediable pérdida de sus tradicionales conocimientos sobre el manejo de las plantas y su utilización en la alimentación, la construcción de sus viviendas, sus vestidos y el tratamiento de sus enfermedades. Todo esto, incrementa la responsabilidad no sólo de la comunidad científica que debe seguir investigando e interpretando la realidad, sino del Estado y de la sociedad en general, para que actúen con más decisión y que protejan para bien de la población actual y futura, lo que queda de esta biodiversidad, y que respeten y revaloricen la vida de las culturas aborígenes. Cuando se logre manejar adecuadamente las plantas y con la ayuda de la memoria ancestral se consiga identificar su valor económico, se darán pasos sustanciales para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Eduardo Estrella

Presidente del Comité Organizador

Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica

Sesión Inaugural del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica

Para el departamento de Ciencias Biológicas, es un honor participar en este Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica como sede del mismo y recibir investigadores nacionales y extranjeros en nuestra Universidad.

Complace observar el desarrollo que ha alcanzado la Botánica en el País, a pesar de las dificultades, ya que el avance científico en el Tercer Mundo es difícil por la falta de un constante apoyo gubernamental y también, muchas veces, por la carencia de un soporte institucional, ante todo, de orden económico.

No quiero con lo expuesto, referirme a un determinado gobierno de turno, sino en general, en nuestra República, no ha existido una verdadera Tradición científica, que haya llevado a nuestros gobernantes a sacrificar sus intereses políticos a corto plazo en favor de apoyar y fortificar el desarrollo científico, lo cual no conlleva un logro político inmediato.

En ocasiones las instituciones gubernamentales, han ofrecido a los Centros de Investigación, sean universitarios o no, proyectos más de desarrollo tecnológico que científico, proyectos que van a solucionar aspectos puntuales, que redundan en beneficio del prestigio político del grupo que está en el poder, este tipo de proyectos no fundamentan el desarrollo científico del país.

La grave crisis económica, por la que atraviesa el Ecuador, las Instituciones de Enseñanza Superior y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador concretamente, cada vez hace más difícil un apoyo efectivo a la investigación; en Ciencias no se puede trabajar sin dinero, mas aún es importante un pago adecuado al docente-investigador, de otra manera se vive un espejismo. Investigadores formados en nuestros centros de estudio y en el exterior no se incorporan plenamente a la vida académica por falta de una remuneración básica que les permita una vida digna, lo que significa una pérdida grande de talentos con el consecuente retraso del país.

Así la investigación en nuestra Patria, en muchos casos, está supeditada a los intereses de Fundaciones o Centros de Investigación extranjeras que por sus intereses específicos están listos a cooperar con universidades y subvencionar proyectos; puede ser positiva esta relación en caso de que la contraparte nacional coincida con los objetivos del proyecto y éste aporte un beneficio científico y académico a la institución nacional; sin embargo no siempre estos proyectos son provechosos, ya que la contraparte nacional puede no disponer de especialistas en las diferentes áreas o de personal que disponga del tiempo para dedicarse a una de-

terminada propuesta; de esta manera no es posible siempre aceptar proyectos, que por otro lado fortificarían la infraestructura científica de la Institución.

Si bien estos proyectos pueden ser beneficiosos, sin embargo, existen investigadores nacionales que se sienten frustrados ya que su trabajo investigativo no puede ser dirigido de acuerdo a sus verdaderos intereses y a su iniciativa personal.

En todo caso, los esfuerzos individuales y sacrificios económicos de muchos investigadores nacionales, han llevado a un desarrollo científico del país en diversas áreas, conocemos ejemplos dados por personas que están presentes en esta misma Mesa Directiva y en la Sala. Así mismo, la relación entre el Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y el Instituto de Botánica de la Universidad de Aarhus, Dinamarca es un ejemplo de cooperación que fortifica a las dos instituciones en el campo científico y académico.

Referencia al desarrollo de la Botánica en el Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

El Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador ha dado prioridad dentro del Área de Botánica, a la Botánica Sistemática; así se estableció el Herbario que al momento cuenta con más de 100.000 ejemplares de plantas como material de referencia y continúa creciendo en forma acelerada.

El primer Director del Herbario fue el Dr. Bruce Macbryde, quien trabajó ad-honorem y donó al Herbario 1.500 especímenes. Posteriormente en calidad de Director del Departamento se hizo cargo del Herbario la Dra. Eugenia del Pino de septiembre de 1972 hasta abril de 1974, hasta que tomó la Dirección del Departamento el Dr. Fernando Ortiz Crespo. La Dra. Eugenia del Pino continuó preocupándose del Herbario en calidad de Subdirector del Herbario y se nombró a la Lcda. Lupe Dávalos curador (1975-1977). En 1977 fue nombrado curador del Herbario el Lcdo. Jaime Jaramillo.

En enero de 1979 se establece una relación de cooperación con el Instituto de Botánica de la Universidad de Aarhus y viene al Ecuador el Dr. Lauritz Holm Nielsen, quien permanece en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador de 1979 a 1981.

El Dr. Lauritz Holm-Nielsen revisa las colecciones del Herbario, identifica

numerosos ejemplares y realiza colecciones en la mayoría de las regiones del país; organiza además un Herbario para estudiantes en el que se incluye la mayor parte de los géneros y especies más comunes.

Consigue becas para Dinamarca para dos ecuatorianos, entre ellos el Sr. Jaime Jaramillo, M.Sc.

Yo tomé la Dirección del Departamento en julio de 1979 hasta julio de 1985, en esta época, gracias al apoyo de la Universidad se edificó el edificio de Ciencias y en él se programó el espacio físico para Botánica y el Herbario con la contribución directa del Dr. Holm Nielsen, quien dedicó mucho tiempo a esta planificación sujetándose a nuestras limitaciones económicas.

A la partida del Dr. Holm Nielsen, llegó a nuestro país el Dr. Henrik Balslev en septiembre de 1981 como Director del Herbario y con auspicio económico del CONACYT y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Permanece el Dr. Henrik Balslev de 1981 a 1985, dicta cursos básicos, seminarios, tiene muchos estudiantes de tesis, las colecciones del Herbario se incrementan notablemente, se establecen relaciones con empresas privadas.

El Dr. Henrik Balslev es el que mantiene la línea de una cooperación entre la Universidad de Aarhus y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador dentro de una colaboración amplia, eficaz y sencilla con verdaderos beneficios mutuos. La permanencia por uno, dos o más años de los profesores daneses, ofrece continuidad al trabajo. El Departamento de Ciencias Biológicas, quiere en esta ocasión hacer un público agradecimiento al Dr. Henrik Balslev y nuestro reconocimiento no solo por parte de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sino por parte de la Comunidad Botánica de nuestro país.

El Dr. Simon Laegaard viene al Ecuador en 1984 hasta 1986. En marzo de 1985 llega del Dr. Bo Boysen Larsen y permanece también hasta 1986. El Dr. Simon Laegaard organizó el Herbario en el nuevo edificio. El Dr. Peter Moeller Jorgensen continúa con la labor del Dr. Bo Boysen Larsen de 1986 a 1989, entre tanto la Dirección del Departamento de Ciencias Biológicas la tomó el Dr. Tjitte de Vries de julio de 1985 a 1989.

El C. Sc. Henrik Pedersen es el actual Director del Herbario, arribó a Quito en enero de 1989, tiene a su cargo la Dirección del Herbario y participó en la organización del Simposio sobre Etnobotánica. En junio de 1989 empieza a colaborar Birgitte Bergmann, quien ha dictado seminarios específicos y ha contribuido para la realización de este Simposio.

Los profesores daneses han tenido a su cargo docencia de materias básicas en el área de Botánica, seminarios, dirección de proyectos de investigación, dirección de tesis y Dirección del Herbario. Dinamarca ha ofrecido becas largas a cuatro de

nuestros Licenciados y estadias cortas a tres personas del Departamento.

El personal nacional ha aportado también al desarrollo de la Botánica en cooperación con los profesores daneses; así la Dra. Nelly Hinojosa con sus clases desde 1972 hasta el presente. El Lcdo. Jaime Jaramillo, quien continúa como curador del Herbario y con su trabajo ha contribuido notablemente al incremento de las colecciones del mismo. Elizabeth Bravo, quien comienza a trabajar en el Herbario como becaria en 1979, obtiene la Licenciatura en Ciencias Biológicas en 1983, continúa su colaboración en el Herbario hasta 1985 y sale a Gran Bretaña a obtener su doctorado. Se incorpora al Departamento en octubre de 1989.

Patricio Mena M.Sc. se gradúa en 1984, colaboró en el Herbario en calidad de estudiante, viaja con una beca a EE.UU., obtiene su masterado en Botánica y se reincorpora al Departamento en 1987. Gracias a su cooperación se han organizado mejor las colecciones del Herbario sobre todo desde la adquisición de una computadora a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de Agencia Internacional para el Desarrollo.

Esperamos que el área de Botánica siga con el mismo auge en su desarrollo, puesto que el Ecuador ofrece condiciones excelentes para el estudio de la Flora y que nosotros, los ecuatorianos sepamos guardar y utilizar estos conocimientos.

Agradecemos la colaboración y presencia de los investigadores extranjeros y nacionales en este Simposio de Etnobotánica y Botánica Económica.

Laura Arcos Terán
Directora del Departamento de Ciencias Biológicas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Quito, 27 de febrero de 1990

Contribuyentes

- Aguilar C., Abigail.** Herbario IMSS-M Apto. 21-580, C.P. 04000, Coyoacán, México D.F., México
- Arango, Alba I.** Universidad del Cauca, Carrera 23, # 7-71 B/José María Obando, Popayán, Colombia.
- Arcos Terán, Laura.** Dpto. de Ciencias Biológicas, P. Universidad Católica del Ecuador, Apto. 17-012184, Quito, Ecuador. FAX 593-2-567117
- Argüello, Ana.** Edificio Multicentro, Apartamento 10 D, Av. 6 de Diciembre y la Niña, Quito, Ecuador.
- Argüello M., Silvia.** CESE, Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas, Casilla 16-0179. Quito, Ecuador.
- Balslev, Henrik.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Herbariet, Bygn. 137, Universitetsparken, DK-8000 Aarhus C. FAX: 45-86-139326.
- Barfod, Anders.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67. DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Barrera Marín, Nancy.** Universidad Nacional de Colombia. Apto. 237, Palmira, Valle, Colombia.
- Beck, Hans T.** Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden, Bronx, New York 10458-5126, Estados Unidos.
- Blicher-Mathiesen, Ulla.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67. DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Bonilla, Blanca.** Universidad de Popayán, Calle 8 A # 17-30, La Esmeralda, Popayán, Cauca, Colombia.
- Borgtoft Pedersen, Henrik.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67, DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Bradley C. Bennett.** Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden. Bronx, New York 10458-5126, Estados Unidos.
- Cabezas, Fabio** Universidad del Cauca, Carrera 23 # 7-71 B/José María Obando, Popayán, Colombia.
- Castillo T., Raúl.** Departamento de Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Santa Catalina - INIAP, Casilla 340, Quito, Ecuador.
- Collazos M., Milton H.** Universidad del Cauca, Carrera 23 # 7-71 B/José María Obando, Popayán, Colombia.
- Davis, Wade.** 1073 Clyde Avenue, West Vancouver, B. C. V7T 1E3, Canada y/o Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden. Bronx, New York 10458-5126, Estados Unidos.
- Egozi, J.** Universidad de Tel Aviv, Tel Aviv 69778, Israel.

- Ellemann, Lis.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67, DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Estrella, Eduardo.** Museo Nacional de Historia de la Medicina, Calle García Moreno 524, Quito, Ecuador.
- Friedman, Jacob.** Departamento de Botánica, Universidad de Tel Aviv, Tel Aviv 69778, Israel.
- Gallego A., José Humberto.** Fundación Herencia Verde, Calle 51 A # 22-21, Manizales, Colombia
- Gómez, Patricia.** CONACYT, Av. 10 de Agosto, Edificio Banco de Préstamos, Quito, Ecuador.
- Heiser, Charles.** Department of Biology, Indiana University, Jordan Hall 138, Bloomington, Indiana 47405, Estados Unidos.
- House, Paul.** Laboratorio de Histología Vegetal, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, D.C., Honduras
- Iglesias, Genny.** Swiss Aid, Quito.
- Klitgaard, Bente Bang.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67, DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Kvist, Lars Peter.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus. Nordlandsvej 67, DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Madsen, Jens E.** Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Nordlandsvej 67, DK-8240 Risskov, Dinamarca. FAX: 45-86-211891
- Mancheno, Manuel.** Museo Nacional de Historia de la Medicina, Calle García Moreno 524, Quito, Ecuador.
- Martínez A., Miguel A.** Jardín Botánico del Instituto de Biología - UNAM, Apto. 70-614, Coyoacán, 04510 México D.F., México. FAX: 52-5-5489785.
- Morán Ubidia, Jorge A.** Universidad Laica Vicente Rocafuerte - Guayaquil. Apto. 2371, Urdesa, Guayaquil, Ecuador.
- Muñoz, Laura.** Departamento de Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. Casilla 340. Quito, Ecuador
- Naranjo, Plutarco.** Academia Ecuatoriana de Medicina, San Ignacio 851. Casilla 2339. Quito, Ecuador.
- Nyska, A.** Life Science Research, Nes Ziona, Israel.
- Paz P., Gisela M.** Universidad del Cauca, Carrera 23 # 7-71 B/José María Obando. Popayán, Colombia.
- Paz y Miño, Guillermo.** EcoCiencia, Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos, Apartado 17-12-257, Quito, Ecuador.
- Ríos, Montserrat.** Herbario QCA, Dpto. de Ciencias Biológicas, P.

Universidad Católica del Ecuador, Apto. 17-012184, Quito, Ecuador.

FAX : 593-2-567117

Sanabria Diago, Olga Lucía. Universidad del Cauca, A.A. 2125, Popayán, Cauca, Colombia. FAX: 34851.

Shappira, Z. Departamento de Botánica, Universidad de Tel Aviv, Tel Aviv 69778, Israel.

Soria, Jorge. Instituto de Estrategias Agropecuarias. Bossano 617 y Coronel Guerrero. Casilla 17-12-853, Quito, Ecuador

Terkel, J. Departamento de Zoología, Universidad de Tel Aviv, Tel Aviv 69778, Israel.

Valencia, Renato. Herbario QCA, Dpto. de Ciencias Biológicas, P. Universidad Católica del Ecuador, Apto. 17-012184. Quito, Ecuador. FAX 593-2-567117

Vanegas, Medardo. Universidad del Cauca, Carrera 23 # 7-71 B/José María Obando, Popayán, Colombia..

Instituciones responsables del Simposio

Herbario QCA del Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Museo Nacional de Historia de la Medicina.

Sociedad Ecuatoriana de Historia de las Ciencias.

Comisión organizadora

Presidente:

Dr. Eduardo Estrella - Museo Nacional de Historia de la Medicina.

Coordinadora:

Lcda. Montserrat Ríos - Herbario QCA, P.U.C.E.

Comité Científico:

C. Sc. Henrik Borgtoft Pedersen - Herbario QCA, P.U.C.E.

C. Sc. Birgitte Bergmann - Herbario QCA, P.U.C.E.

Dr. Felipe Ghia - Escuela Politécnica Nacional.

Ing. Raúl Castillo - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

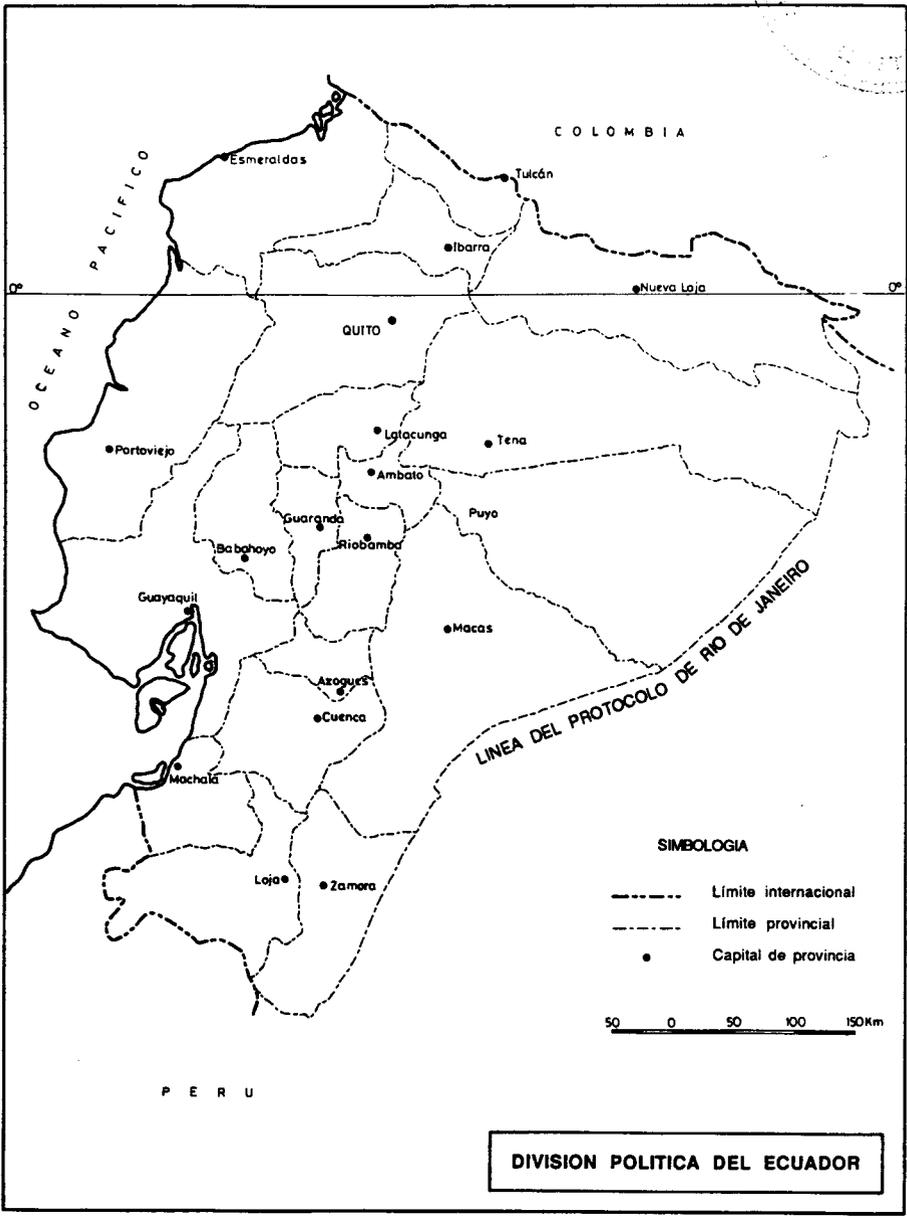
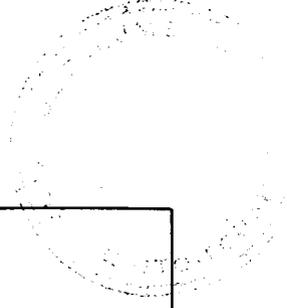
Ing. Miguel Moreno - Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

Lcda. Rocío Alarcón - Fundación Natura.

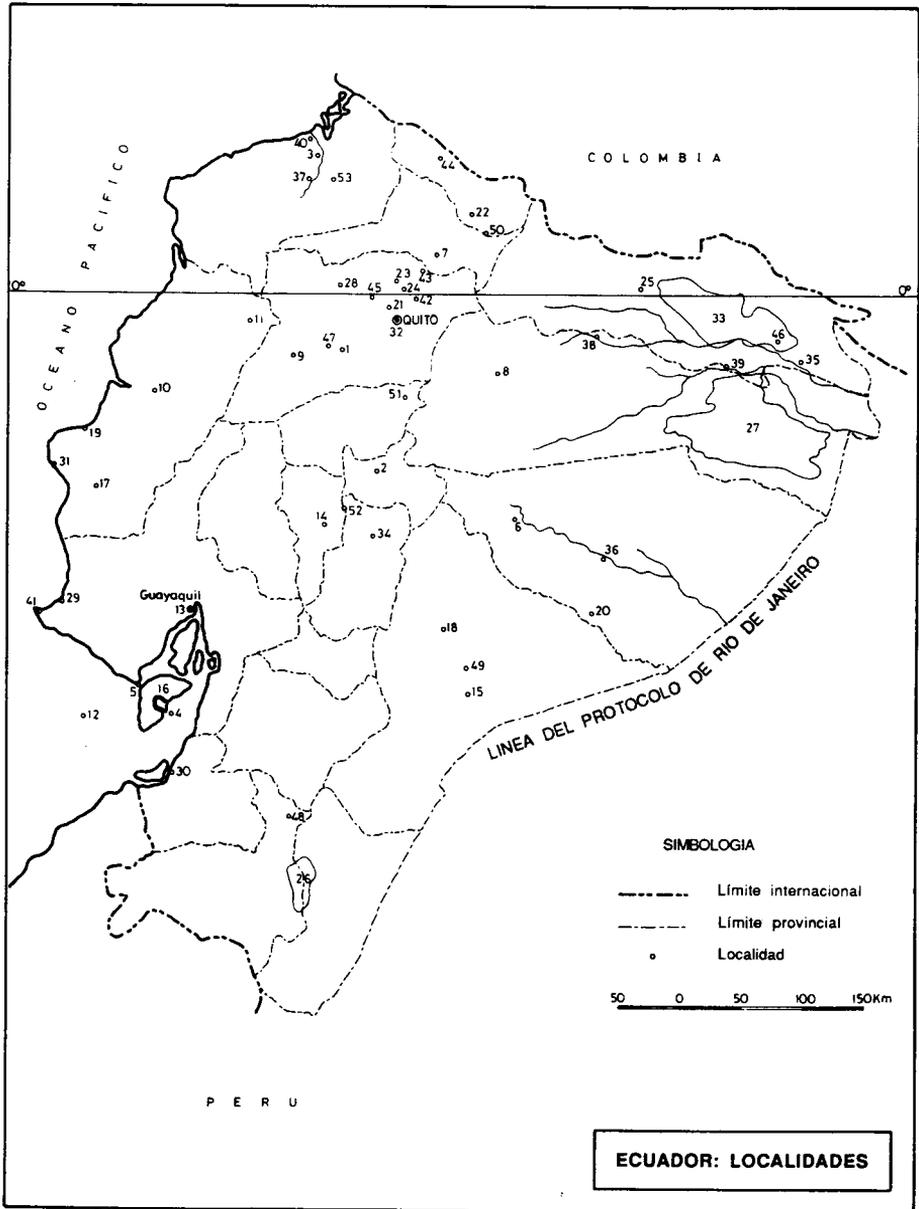
Lcda. Laura Muñoz - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Srta. Magdalena Ponce - Herbario QCA, P.U.C.E.

MAPA PARCIAL DEL ECUADOR CON LAS CAPITALES PROVINCIALES



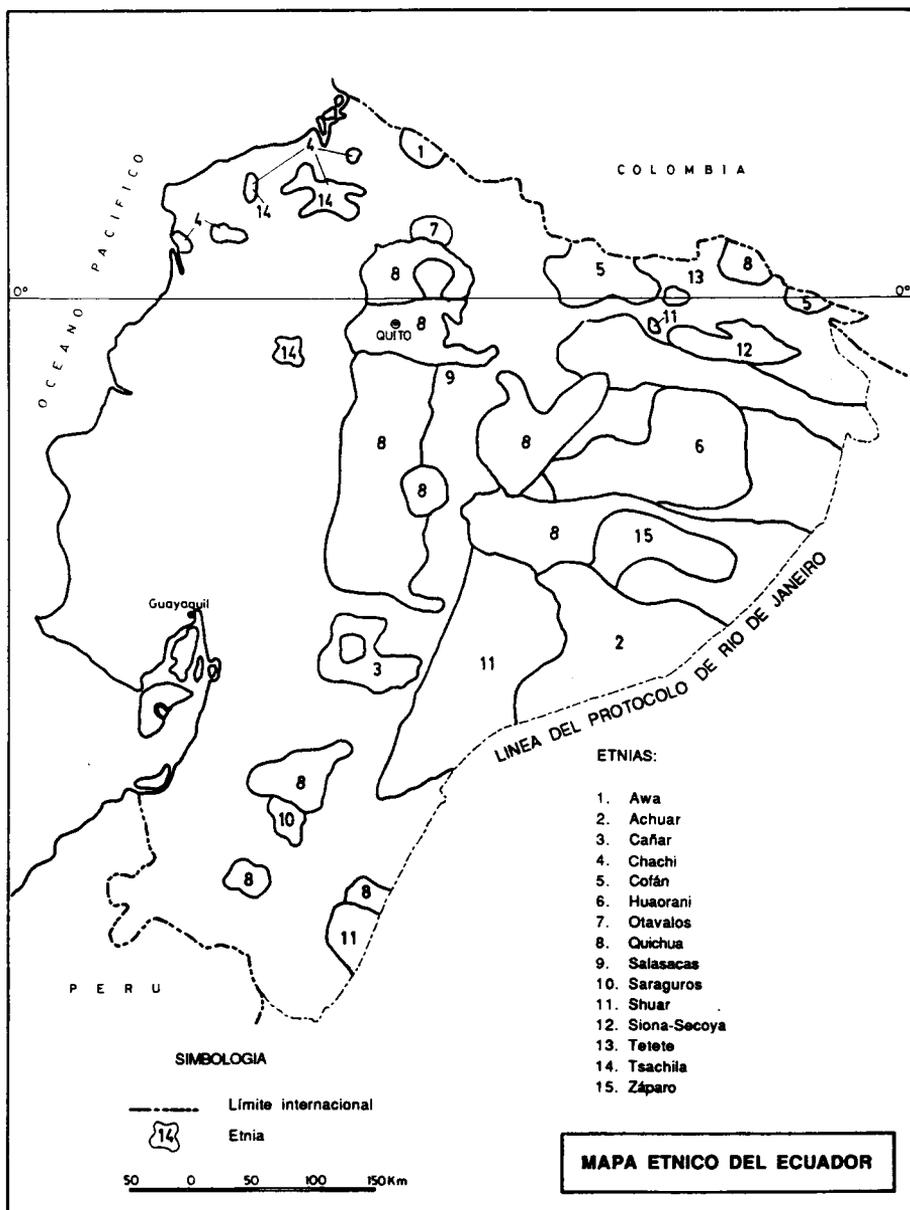
MAPA PARCIAL DEL ECUADOR CON LAS LOCALIDADES CITADAS EN EL TEXTO

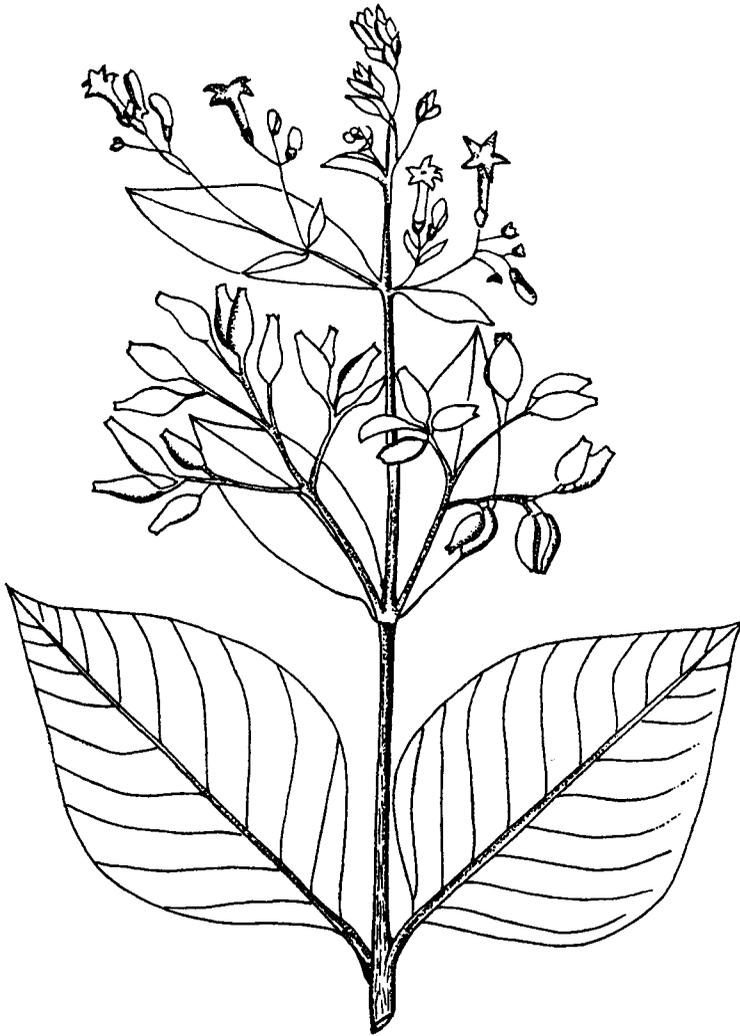


LOCALIDADES CITADAS EN EL TEXTO

1. Alluriquín
2. Ambato
3. Borbón
4. Canal de Jambelí
5. Canal del Morro
6. Canelos (Quichua)
7. Cerro Imbabura
8. Cosanga
9. Congoma Grande
10. Chone
11. El Carmen
12. Golfo de Guayaquil
13. Guayaquil
14. Guaranda
15. Huambi
16. Isla Puná
17. Jipijapa
18. Macas
19. Manta
20. Mashicnt (Achuar)
21. Mindo
22. Mira (Carchi)
23. Nanegal
24. Nanegalito
25. Nueva Loja (Lago Agrio)
26. P. Nacional Podocarpus
27. P. Nacional Yasuní
28. Pedro Vicente Maldonado
29. Península de Sta. Elena
30. Pto. Bolívar
31. Pto. Cayo
32. Quito
33. Reserva de Prod. Faunística Cuyabeno
34. Riobamba
35. Río Aguarico
36. Río Bobonaza
37. Río Cayapa
38. Río Eno
39. Río Napo
40. Río Santiago
41. Salinas
42. San Antonio de Pichincha
43. San José de Minas
44. San Marcos
45. San Miguel de los Bancos
46. San Pablo de los Secoyas
47. Santo Domingo de los Colorados
48. Saraguro
49. Sucúa
50. Pimampiro
51. Volcán Cotopaxi
52. Volcán Chimborazo
53. Zapallo Grande

MAPA PARCIAL DEL ECUADOR CON SUS ETNIAS





**Conservación y
manejo de plantas útiles**

Análisis preliminar sobre los recursos fitogenéticos en el Ecuador

Raul Castillo T.

*Departamento de Recursos Fitogenéticos
INIAP - Ecuador*

Resumen

El Ecuador es parte de uno de los centros de dispersión y origen de las plantas cultivadas. Aproximadamente 45 especies de importancia económica, medicinal e industrial han sido reportadas en franco proceso de erosión genético o desaparición. Debido a ello el INIAP a través de la Unidad de Recursos Fitogenéticos, hoy Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, ha iniciado desde hace varios años atrás un proceso de recolección, conservación y evaluación de varias especies, especialmente altoandinas. Al momento se dispone de 3200 muestras o entradas de varias especies, éstas se las conserva y evalúa bajo diferentes métodos conocidos a nivel mundial y adaptados a las condiciones del Ecuador. El trabajo futuro del nuevo Departamento está orientado a ampliar los trabajos en diferentes especies a nivel de todo el país, así como a intercambiar germoplasma de cultivos de otras regiones del mundo con el propósito de ampliar la base genética para uso actual en mejoramiento de plantas, así como para mantener el suministro de germoplasma para el futuro.

Summary

In Ecuador, part of one of the centers of origin and dispersal of cultivated plants, approximately 45 species with economic, medical and industrial importance has been reported to be in a process of genetic erosion or disappearance. Due to this fact, INIAP through the Unity of Phytogetical Resources (today the National Department of Phytogetical Resources), several years ago began a process of collection, conservation and evaluation of several species, especially from the

high Andes. To date there are 3,200 samples of different species available. These are conserved and evaluated with different methods which are used worldwide, and adapted to our conditions.

The future work of the new department will be oriented to broaden the studies of these species to a national level, as well as to interchange germplasm of other crops with other regions of the world, the objective being to widen the genetic base for the actual use and improvement of plants and to distribute germplasm in the future.

Introducción

En el marco de los orígenes de la agricultura, que ocurrió hace aproximadamente 10.000 a 15.000 años, se reconoce como uno de los centros de domesticación de plantas cultivadas a la zona Andina, incluyendo principalmente a Perú, Ecuador y Bolivia en donde más de 45 diferentes especies alimenticias han sido reconocidas.

La naturaleza dispone de una inmensa riqueza vegetal que el hombre ni siquiera ha descubierto en su totalidad, la cual forma parte de un amplio y variado ecosistema con una enorme fuente de variabilidad genética.

La diversidad y la disponibilidad de recursos vegetales de interés económico es mucho más grande en países como el Ecuador, en donde la agricultura no ha tenido un proceso dinámico de desarrollo ni modernización, contribuyendo a que no desaparezcan por completo especies de importancia actual y para el futuro alimenticio de la región Andina y del mundo. Sin embargo, siendo estos recursos no renovables, la desaparición de ellos constituiría una pérdida irreversible e imposible de superarla.

La necesidad de rescatar y preservar esta inmensa variabilidad genética de las plantas nativas de valor alimenticio e industrial se evidenció desde hace varios años (IBPGR 1981). En el Ecuador, a pesar de ser parte de uno de los centros de diversificación, poco se ha realizado en este campo. A partir de 1982, el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) inició la recolección y preservación de varios cultivos nativos altoandinos, y posteriormente de varias especies nativas o introducidas que estaban en peligro de erosión genética, formando lo que podría denominarse el primer banco nacional de germoplasma.

Definición de términos en recursos fitogenéticos

Los recursos fitogenéticos o germoplasma vegetal son recursos naturales percederos y limitados, fuente de genes que permiten al mejorador de plantas obtener nuevas y mejores variedades de gran interés económico nacional y/o mundial. Los recursos fitogenéticos incluyen las siguientes categorías (Nieto *et al.* 1984):

1. Cultivares comerciales o variedades modernas de uso corriente, producidas por los mejoradores dentro del país o introducciones de otros países.
2. Variedades comerciales en desuso, cultivadas hace algunos años y pueden estar disponibles en los campos de los agricultores.
3. Líneas avanzadas en mejora, las cuales pueden ser los materiales usados por los mejoradores con caracteres hereditarios útiles definidos o aquellos obtenidos en otros centros de mejoramiento.
4. Variedades primitivas o locales, de áreas aisladas o de pequeños jardines de los agricultores, especialmente donde las nuevas variedades no han sido introducidas. Estos son materiales que han sido cultivados desde hace cientos de años. Algunos autores clasifican estos cultivares en otra categoría, llamándolos cultivares primitivos.
5. Parientes silvestres y malezas emparentadas a las plantas cultivadas, especialmente aquellos parientes silvestres que pueden ser cruzados con los cultivados con miras a obtener resistencia a plagas o enfermedades, buenas características agronómicas; algunas consideradas malezas que poseen genes útiles.

Aunque todas las características dadas, forman parte de un programa de preservación de recursos genéticos, mayor énfasis se ha dado a las categorías cuatro y cinco por el alto grado de erosión genética que caracteriza a estos materiales, así como por su reserva de genes promisorios para el mejoramiento.

Trabajos iniciales en algunas especies altoandinas

La Unidad de Recursos Fitogenéticos dentro de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP inició los trabajos de prospección y recolección de varios cultivos nativos a partir de 1982, con el apoyo de varios organismos

internacionales como el IBPGR (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos) y el CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo) de Canadá, a lo largo del Callejón Interandino del Ecuador.

Al momento se dispone de varias muestras recolectadas con su respectiva información y un catálogo de datos pasaporte ha sido publicado para proporcionar la información respectiva de las mismas (Castillo *et al.* 1989). Por otro lado, diferentes metodologías de conservación son usadas en aras de mantener toda la riqueza genética para uso actual y futuro, tanto en mejoramiento, así como en medicina, industria y otras áreas.

Se evidenció una gran variabilidad genética durante los viajes de prospección y recolección, pero por otro lado esa misma variabilidad mostraba un alto grado de erosión genética evidenciado por la disminución del área cultivada, y en muchos casos por un abandono total del cultivo.

Durante este proceso de recolección de germoplasma paralelamente se realizaron introducciones de países vecinos como Bolivia, Perú y Colombia. En este aspecto diferentes colegas de estos países donaron muestras a través de envíos o en forma personal.

Revisando la información disponible (Castillo 1985; Castillo y Nieto 1990; INIAP 1985; Nieto *et al.* 1984), se puede observar que cada una de las especies tiene su propio rango altitudinal y distribución en pisos ecológicos bien diferenciados. Así por ejemplo, se observó que la quinua se encuentra distribuida mayormente en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. La mayor distribución de este cultivo se encuentra entre los 2.000 y 3.000 msnm, es decir, principalmente en los valles interandinos, con poca distribución en altitudes mayores a los 3.000 msnm. A lo largo de estos valles interandinos existen otras especies de quinua silvestres o consideradas como malezas tales como *Chenopodium hircinum*, *C. quinoa* var. *milleanum*, *C. ambrosioides*, *C. album*, *C. murale*, *C. petiolare*.

El "amaranto", "sangrache" o "ataco" es un cultivo poco difundido en Ecuador. La especie más distribuida es *Amaranthus quitensis* que generalmente crece en forma espontánea en jardines y parcelas de pequeños agricultores, y su mayor distribución se encontró entre los 2.000 y 2.800 msnm. *A. dubius* y otras especies silvestres se encuentran distribuidas en la Costa ecuatoriana.

En cuanto al "chocho" o "tarwi", la especie cultivada en Ecuador *Lupinus mutabilis* se encontró con su mayor distribución entre los 2.500 y 3.200 msnm. Sin embargo, se ha observado algunas especies de *Lupinus* silvestre y formas

cultivadas a altitudes mayores a 3.000 msnm.

Los tubérculos andinos: *Ullucus tuberosus*, *Oxalis tuberosa* y *Tropaeolum tuberosum* comparten un mismo patrón ecológico (Castillo 1985). Su mayor distribución a lo largo de la Sierra ecuatoriana (zona alta) se encontró en altitudes que oscilan entre 3.000 y 3.800 msnm. Generalmente se encuentran asociados entre si o con papa y en pequeñas parcelas individuales o plantas aisladas.

Dentro de estos cultivos no se ha identificado variabilidad interespecífica, sin embargo vale mencionar que se han observado especies silvestres dentro del género *Tropaeolum* y algunas especies silvestres no tuberíferas dentro del género *Oxalis*.

La "zanahoria blanca" o "arracacha", cuya especie cultivada y de mayor distribución es *Arracacia xanthorrhiza* (sinónimo de *A. esculenta*), se encuentra principalmente en los valles bajos y en las estribaciones de la Cordillera Occidental y en menor escala en la Cordillera Central. El rango altitudinal de esta especie va desde los 1.500 a 3.200 msnm. Existen varias especies a lo largo del Callejón Interandino, entre las principales están: *A. moschata*, *A. equatorialis*, *A. andina* y *A. elata* (Mathias y Constance 1976).

La "jícama" (*Polymnia sonchifolia*) al igual que el "miso" o "taso" (*Mirabilis expansa*) son especies poco cultivadas y las que mayor erosión genética han sufrido. La primera se distribuye en los valles del Callejón Interandino en altitudes que oscilan entre los 2.400 y 3.000 msnm, mientras que la segunda se ha encontrado solamente en las provincias de Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, en altitudes de 2.800 a 3.200 msnm.

El "camote" o "batata" (*Ipomoea batatas*) es una especie ampliamente distribuida en todo el Ecuador (Nieto *et al.* 1987). La mayor variabilidad genética se encontró en los valles interandinos bajos y en las estribaciones de la Cordillera Occidental y Oriental, así como en la zona costanera. El rango altitudinal donde mayormente se distribuye está entre los 10 y 2.000 msnm, pero se han encontrado genotipos a altitudes de hasta 2.800 msnm.

Dentro del género *Ipomoea* se encuentran muchas especies silvestres como: *I. dumetorum*, *I. phyllomega*, *I. leucanta*, *I. squamosa*, *I. ramosissima*, *I. nil*, *I. aristolochiae*, *I. harlingii*, *I. setosa*, *I. meyeri*, *I. ophioides*, *I. triloba*, *I. tirofita* y otras aún no identificadas. Todas las especies silvestres se encuentran conservadas en el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú, en donde fueron identificadas.

En la Tabla 1 se presenta un resumen del número de entradas por especie que han sido recolectadas hasta la fecha.

El mayor porcentaje de entradas se encuentran en buen estado de conservación, sin embargo algunas se han perdido por varias razones, principalmente por falta de adaptación a los sitios de caracterización o de refrescamiento.

Tabla 1. Número de entradas por cultivo del Banco de Germoplasma del INIAP (diciembre de 1990).

Especie	Nombre vernáculo	NED
<i>Phaseolus</i> spp.	Fréjol	558
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	440
<i>Ipomoea</i> spp.	Camote	392*
<i>Zea mays</i>	Maíz	303
<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranto	241
<i>Lupinus mutabilis</i>	Chocho	210
<i>Ullucus tuberosus</i>	Melloco o Ulluco	202
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	124
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Zanahoria blanca o Arracacha	73
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua	63
<i>Prunus cerotina</i>	Capulí	60
<i>Capsicum</i> spp.	Ají	49
<i>Polymnia sonchifolia</i>	Jícama	24
<i>Lycopersicon</i> spp.	Especies silvestres de tomate	20
<i>Mirabilis expansa</i>	Miso o Tazo	9
<i>Cucurbita</i> spp.	Calabazas o Zapallos	8
Otras especies		430
Total		3206

NED = Número de entradas disponibles;

* Especies silvestres conservadas en el Centro Internacional de la Papa, Perú.

El Ecuador dispone de una gran variabilidad genética en especies nativas, en algunas de ellas se han tomado muestras muy aisladas, se espera que sean recolectadas en forma sistemática los próximos años. Estas especies son entre otras: *Capsicum* spp., *Phaseolus* spp., *Cucurbita* spp., *Lycopersicon* spp. y *Cyclanthera pedata*. Varias especies con alto grado de erosión genética han sido identificadas, las mismas que deberán ser recolectadas en los próximos años (Tabla 2).

La conservación se realiza utilizando varios métodos, lo que depende principalmente del tipo de material a conservarse. Así por ejemplo, todas las semillas de quinua, amaranto, maíz, leguminosas y otras se conservan en cámara refrigerada a -15°C , almacenada en sobres de aluminio-polietileno que están herméticamente cerrados. Estas semillas son conservadas a largo plazo (10, 15, 20 o más años).

Las especies de reproducción vegetativa como el "mellico", "oca", "mashua", "zanahoria blanca", "jícama" y "miso" son conservadas realizando siembras sucesivas año tras año. Se ha iniciado un proceso de conservación *in vitro*, es decir a través de cultivo de meristemas, usando medios de cultivo adecuados, especialmente para "mellico", "oca" y "mashua" en la Estación Experimental Santa Catalina (INIAP).

El uso de la biotecnología en el manejo de los recursos fitogenéticos es importante, se ha iniciado con la fase de conservación *in vitro* para todas las especies de reproducción vegetativa a los que producen semillas recalcitrantes. Métodos de recolección *in vitro* serán implementados. Las especies nativas han sido poco estudiadas, las herramientas y avances de la biotecnología se usarán para evaluar, conservar y usar este importante material genético que constituye un patrimonio nacional de uso presente y futuro.

Tabla 2. Especies con alta prioridad de recolección y conservación de recursos fitogenéticos en Ecuador (basado en el alto grado de erosión genética).

Especies	Nombre vernáculo	Prioridades de recolección
<i>Amaranthus</i> spp.	Bledo o Amaranto	2
<i>Annona cherimolia</i>	Chirimoya	2
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	1
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Zanahoria blanca	1
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castaña	2
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	2
<i>Bunchosia armeniaca</i>	Ciruela	2
<i>Canna edulis</i>	Achira	1
<i>Capsicum</i> spp.	Varios tipos de ajíes	1
<i>Carica</i> spp.	Diferentes tipos de papaya y papayuelos de altura	2
<i>Caryodendron orinocense</i>	Maní de árbol	1
<i>Chenopodium quinoa</i> y especies silvestres	Quinoa	2
<i>Cinchona</i> spp	Quina	1
<i>Colocasia esculenta</i>	Papa china	2
<i>Cucurbita</i> spp.	Varias Calabazas	1
<i>Cyclanthera</i> spp.	Achogcha	1
<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol	1
<i>Dioscorea alata</i>	Ñame	2
<i>Erythrina</i> spp.	Chachafruto	1
<i>Gossypium</i> spp.	Algodón y especies silvestres	1
<i>Lagenaria</i> spp.	Calabaza	2
<i>Lupinus mutabilis</i> y especies silvestres	Chocho	2
<i>Lycopersicon</i> spp.	Varios tomates cultivados y silvestres	1
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	1

Especies	Nombre vernáculo	Prioridades de recolección
<i>Mirabilis expansa</i>	Miso	1
<i>Opuntia</i> spp.	Tuna	1
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	2
<i>Pachyrhizus</i> spp.	Ajipa o Jicama	1
<i>Passiflora</i> spp.	Varios tipos de Taxo	1
<i>Phaseolus</i> spp.	Distintos Fréjoles	2
<i>Physalis peruviana</i>	Uvilla	1
<i>Polymnia sonchifolia</i>	Jicama	2
<i>Prunus serotina</i>	Capulí	1
<i>Sicana odorifera</i>	Secana	1
<i>Solanum muricatum</i>	Pepino dulce	1
<i>Solanum quitoense</i>	Naranjilla	1
<i>Solanum tuberosum</i> y otras especies	Papa	2
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	2
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua	2
<i>Ullucus tuberosus</i>	Melloco	2
<i>Zea mays</i>	Maíz	1
Especies medicinales varias		1

1. Especies con prioridad emergente de recolección.

2. Especies con alta prioridad de recolección.

* Tomado del documento de creación del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP.

Literatura citada

- Castillo, R. 1985. Exploración y recolección de tubérculos andinos. - In: Memorias de la Reunión Técnica sobre Raíces y Tubérculos Andinos. - INIAP, MAG, IICA. Quito. Pp. 37-42.
- Castillo, R., Muñoz, L. & Nieto, C. 1989. Catálogo de datos pasaporte de varios cultivos. - INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 56 pp.

- Castillo, R. & Nieto, C.** 1990. Ecuador increases Andean crop conservation and development work. - *Diversity* 6: 13-14.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources).** 1981. Recursos fitogenéticos de la zona andina. - *In: Memorias de la Primera Reunión Regional sobre Recursos Fitogenéticos de la Zona Andina.* Lima. 230 pp.
- INIAP.** 1985. Recolección de varios cultivos en Ecuador. - Informe final proyecto INIAP-IBPGR. - Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 69 pp.
- Mathias, M. E. & Constance, L.** 1976. Umbeliferae. - *In: Flora of Ecuador.* 5: 43-47.
- Nieto, C., Rea, J., Castillo, R. & Peralta, E.** 1984. Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos. - *Boletín Miscelaneo* 47. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 68 pp.
- Nieto, C., Muñoz, L. & Rivera, M.** 1987. El cultivo del Camote en Ecuador. - Mimeografiados. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. Quito. 35 pp.

Management, extractivism and commercial use of wild palms in Ecuador

Henrik Borgtoft Pedersen

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca*

&

*Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Quito - Ecuador*

Summary

Ecuador has an impressive variety of palms with nearly 130 native species. Many of these are important to the indigenous people in the lowland as they provide a number of essential products. Native palms of the genera *Aphandra*, *Astrocaryum*, *Ceroxylon*, *Euterpe*, *Iriarte*, *Jessenia*, *Phytelephas* and *Prestoea* are exploited in Ecuador for their commercial products. These products include edible fruits, fibers, vegetable ivory, palm hearts, oil and leaves used for handicrafts used on Palm Sunday. Until now exploitation has been almost entirely based on the use of wild growing individuals.

When the forest is cleared it is common practice to leave palms standing. In this way some species become integrated into agroforestry systems. In some cases the palms are actually selected and cultivated, thus starting the process of domestication.

Management of wild growing palms in Ecuador varies from being destructive to being sustainable. Based on what has been learned from the actual exploitation of wild palms, sustainable exploitation methods may be developed in natural and semi-natural areas and in buffer zones around these areas. This article presents some examples of exploitation of Ecuadorean palms. Products, management systems, problems and benefits are discussed.

Resumen

Ecuador tiene un agran variedad de palmas; existen cerca de 130 especies nativas. Muchas de éstas tienen gran importancia para ciertos grupos étnicos, porque proveen un gran número de productos importantes. Palmas nativas de los géneros *Aphandra*, *Astrocaryum*, *Ceroxylon*, *Attalea*, *Euterpe*, *Iriartea*, *Jessenia*, *Phytelephas* y *Prestoea* son explotadas actualmente en Ecuador por sus productos comerciales. Estos productos incluyen frutos comestibles, fibra, "tagua", palmito, aceite y hojas utilizadas para artesanías en Domingo de Ramos. Actualmente casi toda la explotación esta basada en plantas silvestres.

Es muy común que cuando se tumba el bosque para agricultura no talan las palmas. Esto ha contribuido a la integración de algunas especies dentro de sistemas agroforestales. El cultivo de palmas nativas ha sido observado en algunos casos, empezando así el proceso de domesticación. El manejo de este importante recurso natural varía desde ser destructivo hasta sostenido. De acuerdo a lo que se ha aprendido de la actual explotación de palmas silvestres, podrían ser desarrollados métodos de explotación sostenido en áreas naturales y seminaturales, y en zonas circundantes de áreas protegidas

Este artículo presenta algunos ejemplos de explotación de palmas ecuatorianas, con sus respectivos productos, sistemas de manejo, problemas y beneficios.

Introduction

Harvesting of products from the natural vegetation, variably termed extractivism (Anderson 1988), extractive exploitation (Lleras & Coradin 1988) or, if some kind of management is involved, *in situ* management (Peters & Hammond 1990) may be a valuable alternative to clear cutting of forests for cattle and agriculture.

Extractivism can be carried out in natural forest, or in remnants of natural vegetation left in agricultural areas. Either way this form of land use is believed to provide a broader range of products, to maintain an ecologically more stable environment and to maintain a higher number of species than is common in the agricultural systems that replace the forests. Furthermore, it may lead to domestication of new crop species. Strange enough the tradition for extractivism

in Ecuador seems much weaker than in other South American countries. A palm such as *Mauritia flexuosa* is exploited commercially on a large scale in nearby Iquitos, Peru for its edible fruits, and in Brazil fibers from the leaves of the same palm are marketed. However, in Ecuador despite the fact that the palm is very common in the eastern lowland, no commercial uses of this palm has been observed. The same seems to be true for many other forest products, and if the potential in extractivism in the Ecuadorean forests are to be exploited this land-use form needs much more attention from institutions such as the Ministry of Agriculture. Among the relatively few examples of extractivism in Ecuador, palms play an important role as discussed in the following.

Commercial products from wild Ecuadorean palms

The diversity of palms in Ecuador is high, with an estimated 129 native species in 34 genera and 14 introduced species in 11 genera (Balslev and Barfod 1987). The high species diversity has allowed a high diversity of uses. To the indigenous people in the lowlands the palms are of immense importance, furnishing such products as food, beverages, medicine, fibers, thatch, hunting gear and wood for construction. Palm-products are no longer used only for local subsistence, but are increasingly important in the cash economy of Ecuador. At present wild growing palms from nine native genera (Table 1) are known to be commercially exploited in Ecuador (Borgtoft Pedersen & Balslev 1990). *Euterpe chaunostachys* from the coastal lowlands and *Prestoea trichoclada* from the western slopes of the Andes are harvested for their palm hearts which are canned and sold on both Ecuadorean and international markets. Beverages and ice cream made from the fruits of *Euterpe chaunostachys* are sold in the Esmeraldas province. Vegetable ivory, "tagua", from the seeds of *Phytelephas aequatorialis* furnish the raw material for the booming button fabrication in Manta and souvenir-workshops in Quito, Riobamba, Guayaquil, and Salinas. *Aphandra natalia*, from eastern Ecuador, provides the fibers used in most Ecuadorean broom producing factories. This palm also produces edible fruits which are marketed locally.

Oil is extracted in Manta from the seeds of *Attalea colenda*, the "palma real" from the coastal plains. Oil is also extracted from the mesocarp of *Jessenia bataua* and the oil as well as its fruits are occasionally sold in the lowland.

Table 1. Common vernacular names for native, wild growing Ecuadorean palms which are presently exploited commercially.

- * *Aphandra natalia*: Chili (quichua); Fibra (spanish); Tindiuqui (shuar).
 - * *Astrocaryum chambira*: Chambira (spanish); Mate; Kumai (shuar).
 - * *Astrocaryum stanleyanum*: Mocora (spanish).
 - * *Attalea colenda*: Chivila, Palma real (spanish).
 - * *Ceroxylon* spp.: Palma de Ramos (spanish).
 - * *Euterpe chaunostachys*: Palmiche (spanish).
 - * *Iriartea deltoidea*: Pambil (spanish); Pushihua Taraputu (quichua); Tuntuam (shuar).
 - * *Jessenia bataua*: Chapil (spanish), Kunkuk (shuar), Ungurahua (quichua).
 - * *Phytelephas aequatorialis*: Tagua, Cade (spanish).
 - * *Prestoea trichoclada*: Palmo, Palmito (spanish).
-

Hammocks and nets are made from *Astrocaryum chambira* and are sold in the towns in eastern Ecuador and in the souvenir shops in Quito. Young leaves, harvested from *Astrocaryum standleyanum* in the province of Esmeraldas, are used for making hats. Small baskets and other types of handicraft are made of the young leaves from *Ceroxylon* spp. and sold in the highlands at Easter time for the celebration of Palm Sunday. The trunks of *Iriartea deltoidea* are cut and sold to plantations to be used as support for banana plants. The hard black wood of this palm is also used in small furniture industries.

A few of the palms mentioned have been seen under cultivation but the exploitation is almost entirely based on wild plants, with the success of this exploitation varying from destructive to sustainable.

Management of wild palms

Exploitation of a certain species can be carried in primary and secondary forests as well as in agricultural areas. Often, when land is cleared for agriculture and

pastures, palms are left standing. This may be due to their usable products, their ornamental value, because they are harder to cut or because they are more resistant to fire than dicotyledons due to the organization of their vascular tissue. The result is that palms are often integrated in land-use systems that replace the forest.

Management of palms in pastures and other open areas is made more difficult by the fact that most palms need shade for germination and initial growth. This means that unless measures are taken to enhance and protect regrowth (*e.g.* by providing shade during the establishment phase) many of the species now scattered in the agricultural areas in Ecuador will be gone in a near future.

A major problem in exploiting wild palms, whether in forested or agricultural areas, is that the exploitation often turns destructive. Palms are commonly cut in order to harvest the desired products. The practice is widespread among colonists as well as indigenous people. In the vicinity of the Achuar village Mashient and the Quichua village Canelos the once abundant *Jessenia bataua* has been seriously depleted due to destructive harvest of its fruits and palm heart. Every year at Easter time numerous *Ceroxylon* spp. are felled at Cosanga and elsewhere in order to obtain the young leaves used in Easter ceremonies throughout the mountain region. The fiber palm, *Aphandra natalia* provides an example of an other type of destruction that can result from *in situ* management of wild plants: in order to promote the growth of this species the surrounding vegetation is often partly cleared.

Acosta-Solís (1944) was early in recognizing the problem of destructive harvest. The boom in export of vegetable ivory early this century intensified the exploitation of *Phytelephas aequatorialis* in the lowlands in western Ecuador. Tall individuals were often felled to obtain the seeds; a practice Acosta-Solís warned could seriously deplete the resource. He proposed that strict laws should be made and enforced in order to stop over-exploitation.

Palms in pastures

The fiber palm, *Aphandra natalia*, is an excellent example of how a species can be integrated in an agricultural area. The palm is widespread in southern Amazonian Ecuador up to an altitude of 800 m. Fruits and fibers are harvested

from palms in the forest and from those left in pastures. The fibers arise from the leafbases and petioles. They are easy to harvest as the palm never grows very tall. In order to harvest the fibers the leaves are cut at the base of the leaf sheath, using a machete. Once the leaves have been removed the fibers can be collected by hand. The harvest is done from the ground or with the use of ladders and rope. Partly cut-off leaves may be used as a working platform. According to local harvesters in the Huambi area south of Sucua a minimum of six leaves must be left to secure growth and survival of the palm. Following harvest the fibers are cleaned and cut into proper lengths, ready to be sold to the broom industries.

Around Huambi two types of management of *Aphandra natalia* were observed (Borgtoft Pedersen & Balslev 1990). The first involved saving the palm when the rest of the forest was cut for pastures, thus creating a silvo-pastoral system. In a 1/10 hectare pasture plot 19 palms were counted, corresponding to 190 palms per hectare. Under this management there was no obvious competition between the grasses and the palms. This is partly because the palms produce little shadow due to the frequent harvesting of its leaves. Removing the nutrient poor fibers are not believed to result in any significant decrease in the nutrient reserves of the system.

Harvest is only done in recently grazed fields. Otherwise the leaves cut during the harvest and left on the ground to rot would damage the pasture. According to the owner of the land the income from selling the fibers is several times higher than the income from the cattle on the same land.

The other management method allowed for spontaneous regrowth of *Aphandra natalia* in an area with no grazing, but other vegetation was selectively cut. A 1/10 hectare plot in this area had 56 palms which had already been harvested at least once and 68 not previously harvested juvenile palms, 39 of which would be in production within two years. Seedlings were not counted, but were numerous. Such a stand could effectively serve as both a nursery and production area.

In the forest near the village of Canelos young individuals of the palm are very common in the understory. According to local people in the area such palms in deep shade produce very low quantities of fibers, and in order to increase the production it is common practice to cut trees shading the palms.

Cultivation of *Aphandra natalia* seems to be increasing in southern Amazonian Ecuador, though it is still very limited. It is typically grown in agroforestry systems.

Other examples of palms that are commonly left in pastures and exploited commercially are two species from the western lowlands of Ecuador, *Phytelephas aequatorialis* (see Barfod this volume) and *Attalea colenda* (see Balslev & Blicher this volume). The seeds of these palms are normally harvested simply by collecting them on the ground.

Palms in forested areas

Exploitation of *Euterpe chaunostachys* and *Prestoea trichoclada* is mainly based on stands in forested areas. Both species have many trunks. This means that even though the trunks are felled in order to harvest the palm heart, the individual as such will normally survive and produce new trunks. However, harvesting too often may result in no trunks becoming mature enough to produce fruits which in the long run inhibits regeneration. Two main types of management of natural stands may be employed. One involves clear cutting of all trunks with a palm heart large enough to be used. The other involves selective and continuous thinning, removing only some of the trunks, always leaving some mature fruit producing ones. Clear cutting may be employed in a sustainable way if sufficient time for regeneration is allowed between successive harvests. Clear cutting however will result in reduced fruit production and thus adversely affect the dispersal and establishment of new individuals of the palm.

Euterpe chaunostachys is mainly harvested in the Río Santiago drainage system in the Esmeraldas province, where it forms almost monospecific stands on swampy land. A 0.1 hectare plot was made in such a stand to study how dense the stands can be and how a harvest affect the stands. Thirty-seven mature individuals with total of 126 trunks with diameter over seven centimeters were counted. During one harvest 65 trunks were cut. The harvesters were told by their company to leave at least one mature trunk in each cluster in order to enhance regeneration. However, in 30% of the clusters no mature trunks were left, while 43% had more than one. It was found that cutting of trunks was mainly based on trunk accessibility and age (old trunks are hard to cut).

Given the high number of seedlings in the area, the high number of young shoots with diameter below seven centimeters and the fact that about half of the mature stems were left standing there is little doubt that this stand will regenerate if left long enough. The sustainability of this type of management is therefore

Literature cited

- Acosta-Solís, M.** 1944. La Tagua. - Ecuador, Quito.
- Anderson, A. B.** 1988. Use and management of native forest dominated by Açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the Amazon estuary. - Adv. Econ. Bot. 6: 144-154.
- Balslev, H. & Barfod, B.** 1987. Ecuadorean palms -an overview. - Opera Bot. 92: 17-35.
- Borgtoft Pedersen, H. & Balslev, H.** 1990. Ecuadorean palms for agroforestry. - AAU Reports 23: 1-120.
- Lleras, E. & Coradin, L.** 1988. Native Neotropical oilpalms: State of the art and perspectives for Latinamerica. - Adv. Econ. Bot. 6: 201-213.
- Peters, C. M. & Hammond, E. J.** 1990. Fruits from the flooded Forest of Peruvian Amazonia: Yield estimates for natural populations of three promising species. - Adv. Econ. Bot. 8: 159-176.

Usos pasados, presentes y futuros de las palmas Phytelephantoidées (Arecaceae)

Anders S. Barfod

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca*

Resumen

Dentro de las palmas, la subfamilia Phytelephantoideae está compuesta por tres géneros y siete especies, distribuidas desde Panamá hasta Perú, alcanzando el Oeste de Venezuela y el estado de Acre en Brasil. Estas palmas tienen un papel importante para el hombre en toda su distribución. Las hojas son usadas para techos de casas, las pinas para hacer canastas, de la base de las hojas se obtienen fibras, el endospermo líquido de los frutos jóvenes se usa como bebida y la parte interna carnosa del mesocarpo se come. La mayoría de las escobas producidas en Ecuador son hechas con fibras de *Aphandra natalia*, una especie muy común en los alrededores de Sucúa, donde grandes poblaciones de esta palma son manejadas. *Aphandra natalia* era desconocida para la ciencia hasta que fue descrita en 1987 por Balslev y Henderson.

El producto más conocido que se obtiene de las palmas Phytelephantoideae es el marfil vegetal. Este material es el endospermo de la semilla madura, el cual es muy duro y parecido al marfil genuino. La semilla con su cubierta dura y el endospermo es comúnmente llamados "tagua" o "nuez de marfil". En el Ecuador, la especie que se utiliza para la producción de marfil vegetal es *Phytelephas aequatorialis*. Fábricas que producen botones hechos de marfil vegetal están levantándose de nuevo después de una profunda recesión ocasionada por la Segunda Guerra Mundial. Varias fábricas de este tipo están ya operando en la costa del Ecuador. La disponibilidad de la materia prima parece ser el mayor obstáculo para incrementar la producción. Actualmente las nueces son compradas a través de una red de proveedores locales, quienes colectan la "tagua" directamente de poblaciones silvestres o semi silvestres. La única opción para aumentar la disponibilidad de este material es el establecimiento de plantaciones.

Summary

Three genera and seven species make up the palm subfamily Phytelephantoideae. They are distributed from Panama to Peru reaching western Venezuela and the state of Acre in Brazil. They play an important role for man throughout their range. The leaves are used for thatch, the pinnae for braiding baskets, fibers are extracted from the leafbases, the liquid endosperm of young fruits is drunk and the inner fleshy part of the fruit mesocarp is eaten. The majority of brooms produced in Ecuador are made of fibers from *Aphandra natalia*, a very common species around Sucua where large populations are managed. This species was unknown to science until it was described in 1987 by Balslev and Henderson.

The best known product delivered by Phytelephantoid palms is the vegetable ivory. This material is derived from the mature seed endosperm which is very hard and similar to genuine ivory. The seed plus surrounding hard shell, the endocarp, is commonly known as "ivory nut". In Ecuador it is the species *Phytelephas aequatorialis* which is exploited. Factories that produce buttons of vegetable ivory are thriving again after a steep post World War II decline. On the coast of Ecuador several such factories now operate. The supply of raw material seems to be a major obstacle to a further increase of the production. Today the nuts are purchased through a network of local suppliers who collect the "ivory nuts" in wild or semi-wild populations. In order to increase the supply plantations have to be established.

Introducción

Para la gente que vive en las regiones templadas del mundo, las palmas son el símbolo de los trópicos. Tienen una apariencia exótica y a menudo se asocian con playas blancas y lagunas azules. Para la gente que vive en los trópicos, las palmas son "el árbol de la vida": comunidades rurales dependen de ellas para satisfacer sus necesidades de refugio, alimentación, medicinas y muchas más. En la economía mundial, especies como el "coco" y la "palma africana" forman cultivos de primera importancia monetaria. Después de las gramíneas, las palmas son la familia de plantas más importante desde un punto de vista económico, pero a pesar de ello, son sorprendentemente muy poco conocidas.

Tabla 1. Las especies de la subfamilia *Phytelephantoideae* y su distribución.

- * *Amandra dasyneura* (Burret) Barfod - Amazonia Colombiana y Ecuatoriana.
 - * *Amandra decasperma* Cook - Costa Pacifica de Colombia.
 - * *Aphandra natalia* (Balslev & Henderson) Barfod - Amazonia Ecuatoriana.
 - * *Phytelephas aequatorialis* Spruce - Costa ecuatoriana.
 - * *Phytelephas macrocarpa* Ruiz & Pavon (incl. *P. microcarpa* Ruiz & Pavon) - Amazonia Peruana, Ecuatoriana y Colombiana y Valle del Río Magdalena, Colombia.
 - * *Phytelephas seemanii* Cook - Panamá y norte de la costa Pacifica Colombiana.
 - * *Phytelephas tumacana* Cook - Sur de la costa Pacifica Colombiana.
-

Siete especies clasificadas dentro de tres géneros comprenden la subfamilia *Phytelephantoideae* (Tabla 1). Están distribuidas desde Panamá en el norte, hasta Perú en el sur, abarcando Bolivia y el oeste de Brasil (Figura 1). Sus semillas se caracterizan por tener un endospermo muy duro que cuando se pule se parece al marfil genuino. Es por esto que los botánicos Ruíz y Pavón, quienes publicaron *Phytelephas* por primera vez, formaron el nombre con las voces griegas de planta y elefante, relacionando a la planta productora de marfil con el animal productor de marfil. Las especies de *Phytelephas* son comúnmente llamadas "tagua" o "nuez de marfil", y el endospermo es conocido como marfil vegetal.

Las palmas *Phytelephantoidées* tienen un papel muy importante para el hombre a lo largo de su distribución (Tabla 2). Aún cuando no existen registros de especies que son cultivadas en plantaciones, las poblaciones naturales son cuidadosamente conservadas por los campesinos en muchas partes. Como a otras palmas, se les deja en pie cuando la selva se tumba, tanto por su valor utilitario como por la dificultad para cortar el tronco, pues la madera es muy fibrosa y cortarlas implica invertir mucho tiempo, corriendo el riesgo de dañar las herramientas.

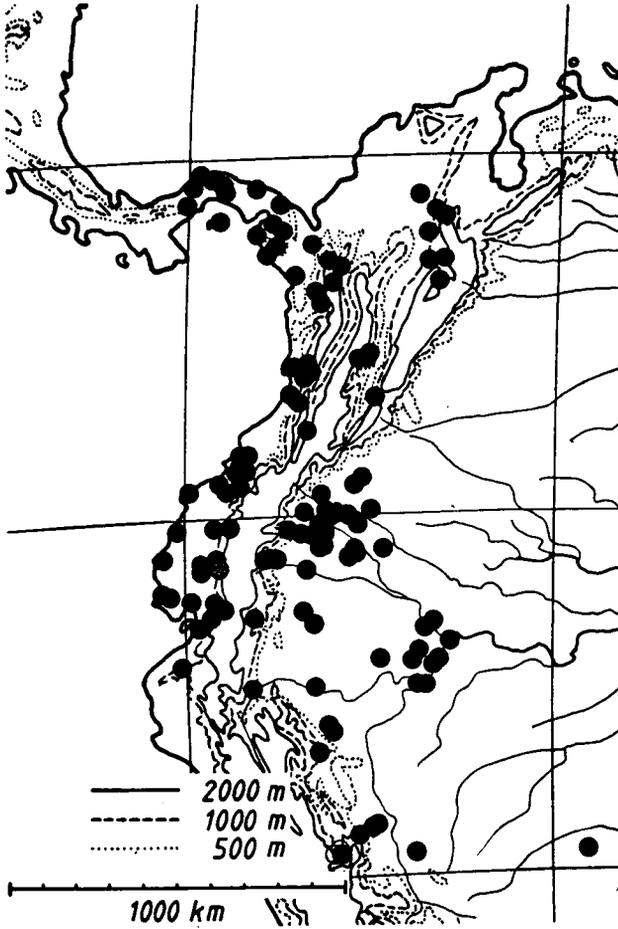


Figura 1. Mapa de distribución de la subfamilia *Phytelephantoideae*.

7
.

Tabla 2. Usos de las palmas *Phytelephantoidées*.

	<i>Ammandra dasyneura</i>	<i>Ammandra decasperma</i>	<i>Aphandra natalia</i>	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	<i>Phytelephas seemannii</i>	<i>Phytelephas tumacana</i>
Techado	●	●	●	●	●	●	●
Madera					●		
Fibras de escobas			●	●			
Misceláneos					●		
Dardos de cerbatana			●				
Marfil vegetal				●	●	●	●
Forraje			●*	●**			
Mesocarpo comestible			●	●	●		●
Endospermo comestible					●		
Palmito				●			
Inflorescencia comestible							●
Larvas de escarabajos				●			
Usos medicinales				●			

* Inflorescencias estaminadas

** Endospermo molido (subproducto de la producción de botones)

La información Etnobotánica y Botánica Económica que se presenta en esta investigación, se basa en observación directa, en reportes de literatura y en la información obtenida de los especímenes depositados en los herbarios: QCA (Herbario, Departamento de Ciencias Biológicas de la PUCE, Quito, Ecuador); COL (Herbario Nacional Colombiano, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia); AAU (Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus, Dinamarca) y ECON (Herbario Económico de Oakes Ames, Museo Botánico de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.).

Usos pasados y presentes de importancia local

Techado: Las hojas de todas las palmas Phytelphantoidées se usan para hacer techos. El grosor de las pinnas es moderado en comparación con el de otros grupos de palmas, pero el contenido de fibra y haces vasculares es bastante alto (Figura 2). Mientras que un techo de especies Phytelphantoidées dura típicamente de cuatro a seis años, los de especies de *Attalea*, *Scheelea*, *Geonoma* y *Maximiliana* duran más; sin embargo, una razón de la popularidad de las palmas Phytelphantoidées puede ser su accesibilidad, ya que crecen en cañadas adyacentes a ríos, donde por lo general hay asentamientos humanos. Su tamaño moderado también las hace convenientes para la explotación. El uso local de las palmas a menudo depende más de la disponibilidad y la labor necesaria para su aprovechamiento, que de la conveniencia o adecuación para un propósito determinado.

Barret (1925) y Barfod y Balslev (1988) registraron como los indígenas Cayapas (Chachi), en la Provincia de Esmeraldas, Ecuador, preparan las hojas de *Phytelphas aequatorialis* para techos de casas. El material es colectado de individuos que han sido conservados para este propósito específico y unas cuantas hojas juveniles del ápice se dejan sin cortar para evitar un daño mayor a la planta. Barret (1925) describió como se secan las hojas al sol en amazones de bambú. Aparentemente, este proceso protege a las hojas contra ataques de hongos e insectos, porque un montón de hojas verdes a menudo atraen miles de insectos indeseables.

Barfod y Balslev (1988) observaron un método distinto que requiere menor labor, porque no utiliza los amazones de bambú: las hojas se sumergen en

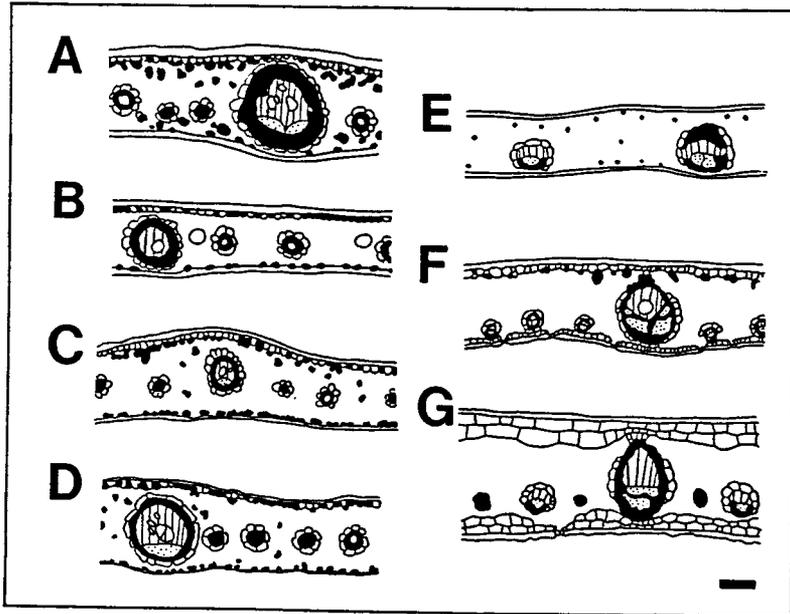


Figura 2. Diagramas anatómicos de las pinnas de algunas especies Phytelphantoidées comparadas con otras palmas usadas para hacer techo.

Cortes transversales de la pinna entre la vena mediana y la vena submarginal. La zona negra representa las capas esclerificadas que rodean las venas o grupos de fibras. El tamaño de la barra es 100 μ m.

A. *Aphandra natalia* (Balslev & Henderson col. n° 60651). B. *Amandra dasyneura* (Balslev *et al.* col. n° 60651). C. *Phytelphas macrocarpa* (Galeano & Barfod col. n° 1266). D. *Phytelphas aequatorialis* (Barfod & Skov col. n° 60111). E. *Geonoma* sp. (from Tomlinson 1961). F. *Maximiliana regia* (from Tomlinson 1961). G. *Welfia georgii* (from Tomlinson 1961).

estanques no muy profundos junto al río durante una o dos semanas, con la misma finalidad del secado, pero además con las ventajas de que la fermentación de las pinnas supuestamente evita que éstas se enrollen cuando, más tarde, se ponen a secar. El siguiente paso es partir las hojas en la mitad a lo largo del raquis central. Las mitades se colocan una encima de la otra y se fijan al techo en construcción. Usualmente las pinnas no se tejen o trenzan más que cuando se trata de casas ceremoniales. De acuerdo con Acosta-Solís (1944) un techo en el que se usaron hojas de *Phytelephas aequatorialis* dura entre seis y ocho años en las tierras bajas y húmedas, mientras que los habitantes de las regiones montañosas tienen que reparar y parcialmente reponer sus techos cada año antes de la época de lluvias. Galeano y Bernal (col. n° 870) reportan que un techo de *Phytelephas tumacana* dura de cuatro a cinco años.

Madera: El tronco de *Phytelephas macrocarpa* es usado ocasionalmente para hacer postes en las casas de los indígenas de lengua Quichua (Yumbos) que viven a las orillas del río Napo y sus afluentes en Ecuador. Típicamente, este uso se da en áreas cercanas a cañadas en donde existe *Varzea* y esta especie es dominante. De nuevo, la razón detrás de esta forma de uso particular es más su fácil accesibilidad que la calidad de la madera (Barfod 1988).

Fibras: Dos especies, *Aphandra natalia* y *Phytelephas aequatorialis*, producen fibras que son utilizadas localmente para múltiples propósitos. Extraídas de vaina y pecíolo, las fibras de *A. natalia* son largas y uniformemente gruesas, y cuando se procesan correctamente, la calidad es cercana a la de otras "piassabas" (*Leopoldinia piassaba* Wallace y *Attalea funifera* Mart.). Las fibras de *Phytelephas aequatorialis* usualmente son de menor calidad, pues son más cortas y su grosor no es uniforme. Además, están firmemente embebidas en el conectivo fibroso de las vainas desintegradas, por lo que son difíciles de separar. Davis y Yost (col. n° 997) reportaron como los Waorani de la Amazonía Ecuatoriana usan las fibras de *Aphandra natalia* para numerosos propósitos de su vida diaria. Del tronco se obtienen dardos de cerbatana; las fibras de vainas y pecíolos se utilizan para hacer fuego y como antorchas; las hojas se utilizan para tejer canastos en los que se guarda carne y yuca. Sin embargo, el uso más común de las fibras es en la manufactura de escobas. *Aphandra natalia* es explotada con este fin a una escala económica mayor, como se verá más adelante.

Misceláneos: Pinkley (cols. n° 70, 464 y 524) registró como los indígenas Kofán en el norte de la Amazonía ecuatoriana usan *Ammandra dasyneura*: las pinnas de las hojas jóvenes son cortadas, secadas y usadas como penachos; además tienen un olor muy agradable, por lo que funcionan como perfume.

Frutos comestibles: Hooker (1849) describió como la parte interna del mesocarpo interno de *Phytelephas macrocarpa*, dulce y aceitosa, es recolectada en octubre y luego vendida en Ocaña (Dpto. del norte de Santander, Colombia) con el nombre de "Pepe del Tagua". Más específicamente, anotó: "Una cucharada, con un poco de azúcar y agua, hace el célebre 'Chique de Tagua', que se dice es la mejor bebida del país". Al igual que en muchas otras especies de palmas, el contenido de aceite del mesocarpo interno es alto. De acuerdo con Patiño (1977), en Tumaco, Colombia, se ha intentado la extracción de aceite del mesocarpo de *Phytelephas tumacana*, pero no provee más detalles. De cualquier forma, el rendimiento no puede ser muy alto y, a menos que el aceite tenga algunas propiedades muy apreciadas probablemente no sea rentable explotarlo. Barret (1925) describió como los indígenas Cayapas usan el mesocarpo interno de *Phytelephas aequatorialis*: "Otro alimento derivado de la 'tagua' es la cubierta amarilla arenosa y relativamente delgada que rodea a la nuez madura, y que es llamada 'Pimbu-ku' o 'Yau-ku', esta cubierta es removida y tostada sobre carbón si es que se va a utilizar inmediatamente, o ahumada y secada si se utilizará más tarde". El sabor de esta harina es similar al de chicharrón fresco. El mesocarpo interno y carnoso de la mayoría de las palmas *Phytelephantoidées* es considerado como una verdadera delicia.

En el Departamento de Nariño en Colombia, justo en las afueras de Tumaco, donde *Phytelephas tumacana* es muy abundante, es común ver niños mascándolo. Particularmente el mesocarpo de *Phytelephas tumacana* es considerado mejor alimento que el de otras especies del género, porque la parte fibrosa del mesocarpo se rompe fácilmente al madurar el fruto. La parte carnosa del mesocarpo mantiene juntas a cinco o seis semillas. En el mercado de los Domingos en Sucúa (Provincia de Morona-Santiago, Ecuador), se puede comprar frutos de *A. natalia*. El mesocarpo carnoso de esta especie es muy abundante y es una golosina excelente y muy apreciada. Barret (1925) y Acosta-Solís (1944) reportaron que el mesocarpo interno de *Phytelephas aequatorialis* es comido en la Costa del Ecuador.

El endospermo líquido de los frutos jóvenes de la mayoría de las especies de

palmas *Phytelephantoidées* es considerado una delicia y representa un buen refresco, mientras se esta en la selva, aunque requiere algo de trabajo y habilidad para obtenerlo. En estados de desarrollo más adelantados, el endospermo se toma gelatinoso y transparente y su sabor es aún mejor. Barret (1925) y Acosta-Solís (1944) describieron como esta parte concreta de *Phytelephas aequatorialis* es comida en las Costa del Ecuador. Barret (1925) registró el nombre Cayapa de "Tchape-taka" para el endospermo gelatinoso. Johnson (1975, 1983) observó los frutos inmaduros de *Phytelephas macrocarpa* en el mercado de Iquitos en la Amazonía Peruana. Para beber el endospermo, se hace un pequeño agujero en el fruto y se absorbe con una pajilla.

Palmito: Acosta Solís (1944) describió como los habitantes en algunas áreas de la Cordillera Oriental en Ecuador consideran el palmito de *Phytelephas aequatorialis* una delicia. El palmito localmente llamado "guagra changa", es comido crudo como ensalada o cocido. Spruce (1908), Munier (1967) y Martin (1975, 1984) registraron el uso del palmito de *Phytelephas macrocarpa* en la dieta humana en Colombia y Perú. La explotación del palmito de las palmas *Phytelephantoidées* es destructiva y generalmente requiere de mucho trabajo por lo que no es muy común en áreas donde existen fuentes alternativas y más accesibles de palmito.

Inflorescencias estaminadas comestibles: Cook (1927) describió como las inflorescencias masculinas jóvenes de *Phytelephas tumacana* son preparadas y comidas en Tumaco en el suroeste de Colombia. El pedúnculo y el raquis son extraídos tan pronto como emergen de la bráctea peduncular. Los tejidos carnosos se secan hasta que adquieren la apariencia de "semillas de vainilla curadas" y tienen "un olor fuerte, no desagradable, recordando almendras amargas". Balslev y Henderson (col. n° 60651) registraron la alimentación de ganado con las inflorescencias masculinas de *Aphandra natalia* en la Provincia de Morona-Santiago, Ecuador. En raquis, raquillas y flores hay una capa superficial rica en células que contienen cristales de oxalato de calcio (raphides), sin embargo, estos cristales no parecen dañar los tejidos suaves del tracto digestivo del ganado.

Larvas de escarabajos: Spruce (1908) describió como los indígenas de la Costa ecuatoriana aprecian las larvas de escarabajo llamadas "majón", que son

colectadas de los troncos en descomposición de *Phytelephas aequatorialis*. Las larvas pertenecen a la especie *Rhynchophorus palmarum* y también han sido reportadas en troncos muertos de otras especies de palmas (Barfod y Balslev 1988).

Usos medicinales: Acosta Solís (1944) mencionó el uso de las raíces de *Phytelephas aequatorialis* como diurético, el cual es el único reporte que existe sobre el uso medicinal de palmas *Phytelephantoidées*.

Usos presentes de importancia macroeconómica

Fibras: La gran mayoría de las escobas fabricadas en Ecuador son hechas de fibras de *Aphandra natalia* o "piassaba", como es conocida localmente. El nombre de "piassaba" es de uso generalizado en toda América del Sur para palmas que producen fibras. *Aphandra natalia* se distribuye en la parte sur de la Amazonía ecuatoriana, a lo largo del Río Napo y en las faldas de los Andes. Era desconocida para la ciencia hasta que fue descrita en 1987 por Balslev y Henderson. En Sucúa y sus villas adyacentes en la Provincia de Morona-Santiago, la extracción de fibras de *Aphandra natalia* es una fuente importante de ingresos económicos y, de hecho, en el camino entre Sucúa y Macas, se pueden observar plantaciones de esta especie.

Pequeñas industrias procesadoras de fibras y fabricantes de escobas son muy comunes en el área; sin embargo, la mayor parte de las fibras se exporta a Guayaquil y Quito, donde están las fábricas más grandes. Un quintal de fibra (100 libras) costaba 8.000 sucres (alrededor de 55 dólares) en la primavera de 1987 y el precio de una escoba en ese tiempo era típicamente entre 250 y 300 sucres.

Las fibras que se usan en la fabricación de escobas se extraen principalmente de la porción envolvente de las bases de las hojas y se cortan todas del mismo largo. Por otra parte, en una pieza de madera de 30 x 4 x 4 cm se hacen orificios de más o menos 1 cm de profundidad. De esta manera, las fibras se pasan a través de los orificios y se fijan con grapas por debajo de los mismos, de forma que las puntas quedan sueltas y sobresaliendo de la madera, con lo que se obtiene una cubierta de fibras bastante densa. Como se mencionó, la principal especie utilizada es *Aphandra natalia*, sin embargo, no es la única, ya que también se usan las fibras de *Phytelephas aequatorialis* aunque sean de menor calidad.

Marfil vegetal: Como se mencionó anteriormente, el marfil vegetal se refiere al duro endospermo de las semillas de las palmas *Phytelephantoidées*. Su principal componente es el polisacárido mannan (Aspinall *et al.* 1953, 1958), que constituye el 70% del endospermo de la semilla madura (Timell 1957). Desde mediados del siglo pasado y hasta principios del presente, grandes cantidades de "nueces de marfil" fueron exportadas a los países industrializados del mundo, donde se utilizaron en la manufactura de botones (Figuras 3 y 4). Se estima que el 20% de los botones producidos en los Estados Unidos durante la década de los veinte fueron hechos de marfil vegetal (Acosta-Solís 1944). El mercado estaba basado principalmente en especies de *Phytelephas* y los principales países exportadores eran Ecuador, Colombia y Panamá.

Las dos guerras mundiales y la depresión económica causaron gran fluctuación en la demanda y, finalmente, después de la segunda guerra, los plásticos reemplazaron al marfil vegetal casi por completo. Barfod (1989), da una descripción más detallada de la historia económica del marfil vegetal.

Recientemente, Barfod *et al.* (1990) reportaron la existencia de industrias sobrevivientes de la recesión de la post-guerra, que aún producen botones de marfil vegetal cerca de Manta en Manabí. En Ecuador, la especie explotada es *Phytelephas aequatorialis* (sin. *Palandra aequatorialis*). Fuera del Ecuador, otras especies que han sido utilizadas son *Phytelephas macrocarpa* y *Phytelephas seemanii*. *Phytelephas aequatorialis* es común en el norte de la planicie costera del Ecuador, donde encuentra las condiciones climáticas adecuadas para vivir, puesto que no ocupa zonas áridas o perhúmedas, aunque llega a elevaciones de hasta 1.500 msnm en el declive occidental de los Andes (Figura 5). Su distribución en Ecuador tiene al norte un límite muy notorio, ya que coincide con la porción occidental de la frontera con Colombia.

El tronco de *Phytelephas aequatorialis* es solitario y erecto, llegando a medir hasta 15 m en los individuos más altos, que se encuentran en los bosques subandinos. Tales individuos pueden tener más de 200 años de edad. Las pinnas están distribuidas irregularmente a lo largo del raquis y, además, se encuentran en varios planos. Las flores masculinas están pediceladas, al contrario de las demás especies del género, en las cuales son sésiles. La infructescencia es esférica y alcanza hasta 35 cm de diámetro; los frutos maduros son obpiramidales y la presión mutua entre ellos crea cuatro o seis caras. La cubierta fibrosa externa se compone de un epicarpo delgado y de la parte externa del mesocarpo. La parte interna del mesocarpo es carnosa.

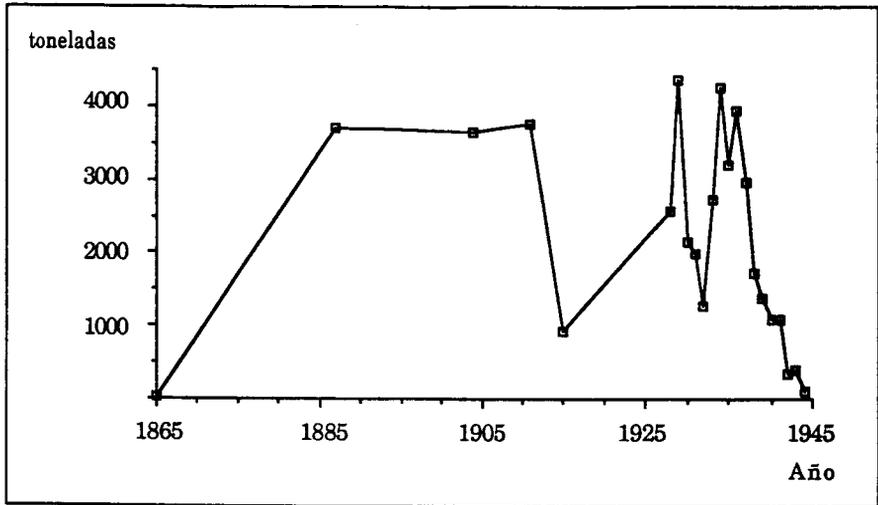


Figura 3. Exportación anual de "marfil vegetal" desde el Puerto de Esmeraldas, Ecuador. La exportación a través de este puerto fue el 3% de total en el Ecuador desde el año 1880 hasta el año 1890. Años 1928-1944 basados en Acosta Solís (1944); años 1865-1928 basados en Jácome B. & Martínez F. (1979).

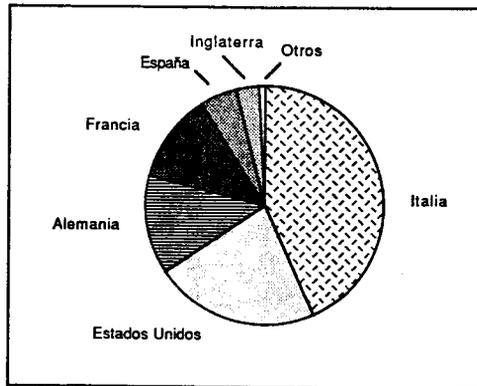


Figura 4. Destino del "marfil vegetal" exportado desde el Ecuador en 1930. Repartición del valor total de la exportación ecuatoriana de este producto. Basado en Acosta Solís (1944).

Cada una de las seis semillas está contenida en el endocarpo, que es una cubierta delgada y dura (Figura 6). El nombre común "nuez de marfil" se refiere específicamente al endocarpo que contiene a la semilla madura. Las semillas son alargadas con dos lados radiales (laterales) más o menos aplanados y una cara tangencial (externa) que es más redondeada. La testa es parda y su venación es muy notoria. La forma alargada, combinada con el endospermo usualmente sólido, es lo que las hace adecuadas para la producción de botones.

La Provincia de Manabí fue el centro de producción de marfil vegetal a principios del siglo; producción que se basaba en la cosecha de poblaciones naturales por los habitantes de la región. Aunque alguna vez se intentó establecer plantaciones en la cuenca del río Santiago en Esmeraldas, con el fin de tener una producción estable y barata (Acosta-Solís 1944). Una fábrica ubicada en los alrededores de Manta que aún producen botones fue fundada en 1926 y tiene 80 empleados que trabajan por turnos día y noche durante toda la semana. La producción, que se ha automatizado y requiere el uso de maquinaria pesada, se exporta a varios países industrializados como Japón, Alemania e Italia, donde la demanda por este producto está en aumento. La fábrica obtiene la materia prima de una red de abastecedores locales, quienes recolectan los frutos de las palmas de la región. Actualmente, se pueden encontrar individuos de *Phytelephas aequatorialis* esparcidos ya sea en jardines, en potreros y en sistemas agrosilvícolas. Poblaciones cultivadas de esta especie existen en Alluriquín, en la Provincia de Pichincha, donde las semillas se siembran en las colinas de los potreros. En la Provincia de Manabí, entre Jipijapa y Puerto Cayo, se observó que esta especie a veces es componente de sistemas agrícolas (Barfod *et al.* 1990).

Cuando las "nueces de marfil" llegan a la fábrica, la cubierta fibrosa externa ha sido removida. Por lo general, las semillas se entregan sin pelar, esto es, aún con el endocarpo. En enero de 1988, semillas en esa condición tenían un precio de US\$ 1.5 por 100 libras, mientras que ya peladas las nueces se vendían a US\$ 2. El endocarpo se remueve con un golpe de cualquier herramienta adecuada. Los frutos con semillas frescas tienen que ser secados al sol cerca de tres meses antes de que la cubierta fibrosa pueda ser partida con un machete para extraer las nueces. Los comerciantes locales que viven de la compra-venta de "nueces de marfil", pagan el doble por las nueces así preparadas.

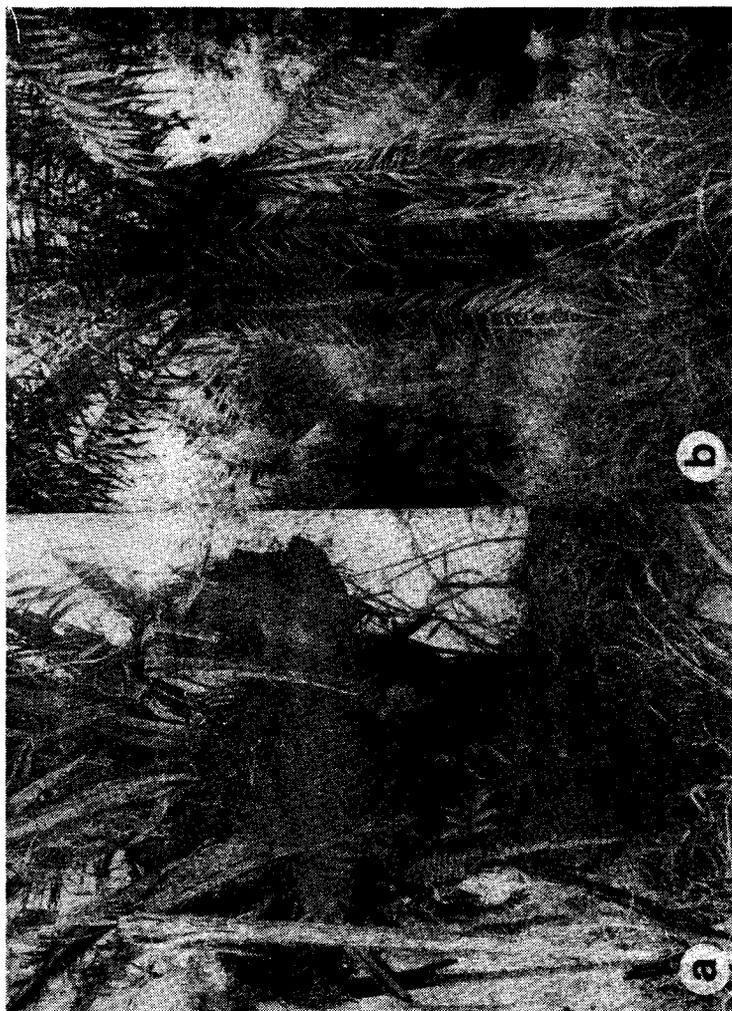


Figura 5. La "tagua ecuatoriana": *Phytelephas aequatorialis*.
A. Planta femenina con infructescencia en forma de cabeza. Cada uno de los 15 a 25 frutos que componen la infructescencia contiene de cinco a seis semillas o "nueces de marfil". B. Planta masculina con la inflorescencia estaminada colgante. (Alluriquín, Prov. Pichincha, Ecuador).



Figura 6. "Nuez de marfil". La semilla está cubierta por el endocarpo. Nótese la estructura con forma de boton en el endocarpo, llamado umbo, y la venación de la parte más interna de la testa partida.

Las semillas de frutos frescos expuestos a secado al sol, tienen un color más claro que las que son colectadas del suelo, lo que permite hacer distinción entre dos tipos de "tagua": rubia y negra.

El primer paso en el procesamiento es la separación en dos clases de tamaños con una red que se ata al techo y que es manipulada por un trabajador. El siguiente paso es el corte con sierra circular, que se hace paralelo a las caras planas de la semilla. El primer trozo o rebanada así cortado se utiliza sólo si el lado externo es totalmente plano, en cuyo caso se harían botones con apariencia rústica, los cuales tienen gran demanda. En este tipo, la superficie de la semilla es parda y sin brillo, y tiene la venación anastomosada, pero es tan sólo la parte más intensa de la testa de la semilla inmadura. Cuando el endospermo endurece, la cubierta de la semilla por lo general se parte, con la capa externa unida al endocarpo (Figura 7). Raramente las dos capas de la testa permanecen unidas a la semilla, entonces la superficie es negra y brillante.

Si la cara es redondeada el primer trozo se descarta, y los cortes se repiten en la misma cara del tamaño de la cavidad central de la semilla. Los trozos pueden ser cortados de las tres caras de la misma semilla. Para proteger los dedos mientras se hacen los cortes, se utiliza un bastón para guiar a la semilla y tubos de metal en los dedos.

Los trozos se separan con dos cedazos cilíndricos de diferente tamaño, uno dentro del otro y montados en un eje rotatorio. Los más largos son retenidos por el cedazo interno, mientras que los más pequeños por el externo. Los trozos que son muy pequeños para seguir el proceso o que se han roto, no son retenidos y se descartan. Los dos grupos de trozos resultantes se mantienen separados en cajas de madera. Separaciones extras para eliminar los trozos dañados y para asegurar que todos los de una caja puedan ser cortados con el mismo molde, son hechos a mano y por inspección visual.

El siguiente paso es el corte de los trozos en botones, para lo cual cada trozo es prensado en una pequeña mesa unida a la máquina cortadora. La mesa sólo se puede mover en un plano y los trozos son fijados por medio de pequeños clavos, de forma que el corte es muy preciso y sólo un botón se obtiene de cada trozo. Los botones que no tienen la cubierta de la semilla presentan una coloración uniforme que va desde el blanco hasta el pardo oscuro; los tonos oscuros provocan un efecto de antigüedad (Figura 8).

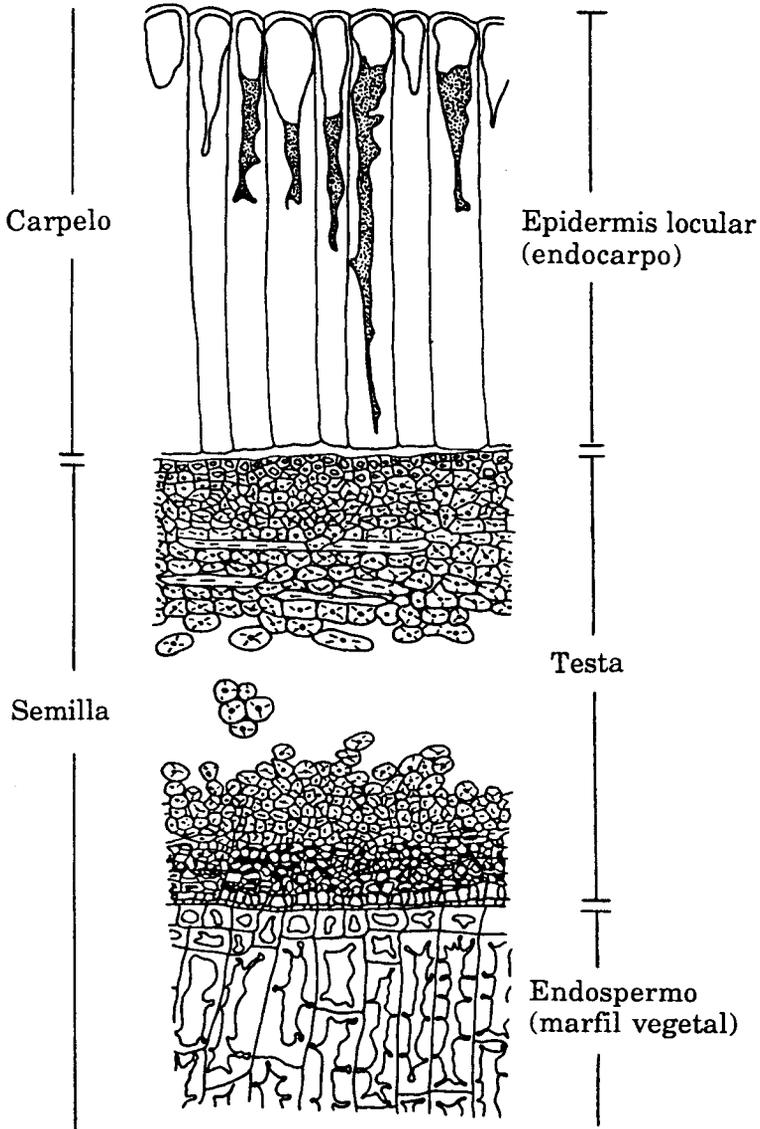


Figura 7. Corte del endocarpo y la testa de una "nuez de marfil" madura y seca. Nótese como la testa se parte en dos por el proceso de secado. El endocarpo esta formado por la capa más interna del carpelo o epidermis locular. Las gruesas paredes celulares del endospermo tienen plasmodesmata que comunican las células entre si.

La velocidad del proceso de coloración es acelerada enterrando las semillas o cubriéndolas con basura. Los trozos con la cubierta aún unida se descartan antes de darles la forma de botón si se considera que no pueden ser sujetas a los pasos posteriores, lo que sucede cuando la superficie es demasiado redonda o la cubierta de la semilla tiene algún defecto.

El último paso en el proceso es el pulido, que se hace mediante una banda lijadora que, además, al mismo tiempo da a los botones un grosor más uniforme. Los botones que tienen la cubierta de la semilla se pulen en lo que sería la cara interna, mientras que los que no la conservan, son pulidos en su cara externa. Antes de empacar, una última separación se lleva a cabo, ahora con base en el color (Figura 8). Después de ello, los botones están listos para el mercado.

De esta manera, la fábrica produce entre 5.000 y 6.000 libras de botones al mes. La producción entera se exporta, principalmente a Japón, Alemania e Italia. Las compañías importadoras se encargan de hacer los agujeros a cada botón. El precio depende del tamaño, del color y de la presencia de la cubierta de la semilla, que se considera un adorno extra. Todos los desperdicios de la producción se recolectan y muelen para hacer harina (Figura 9). No se mezclan los desperdicios de cada paso del proceso, ya que se emplean diferentes molinos. La harina también es separada en diferentes calidades y es considerada un producto para mercado, puesto que se utiliza en la alimentación de ganado vacuno o porcino. Constituye una fuente de almidones altamente concentrados que requiere de la adición de proteínas para aumentar su valor nutricional. Su precio es casi igual a el de las "nueces de marfil" sin pelar, como se mencionó anteriormente.

Usos futuros

Los usos locales de las palmas *Phytelephantoidées* están íntimamente ligados a la vida rural, por lo que persistirán con ella. Esto es aplicable especialmente a la utilización de las hojas en la construcción de techos y a las diferentes partes del fruto utilizadas como alimento. Las posibilidades que ofrece el cultivo de *Aphandra natalia* en sistemas agrosilvícolas han sido expuestas recientemente por Borgtoft Pedersen y Balslev (1990), quienes concluyen que esta especie es ideal para el establecimiento de plantaciones a pequeña escala. El producto económicamente más importante de *Aphandra natalia* es fibra para escobas,

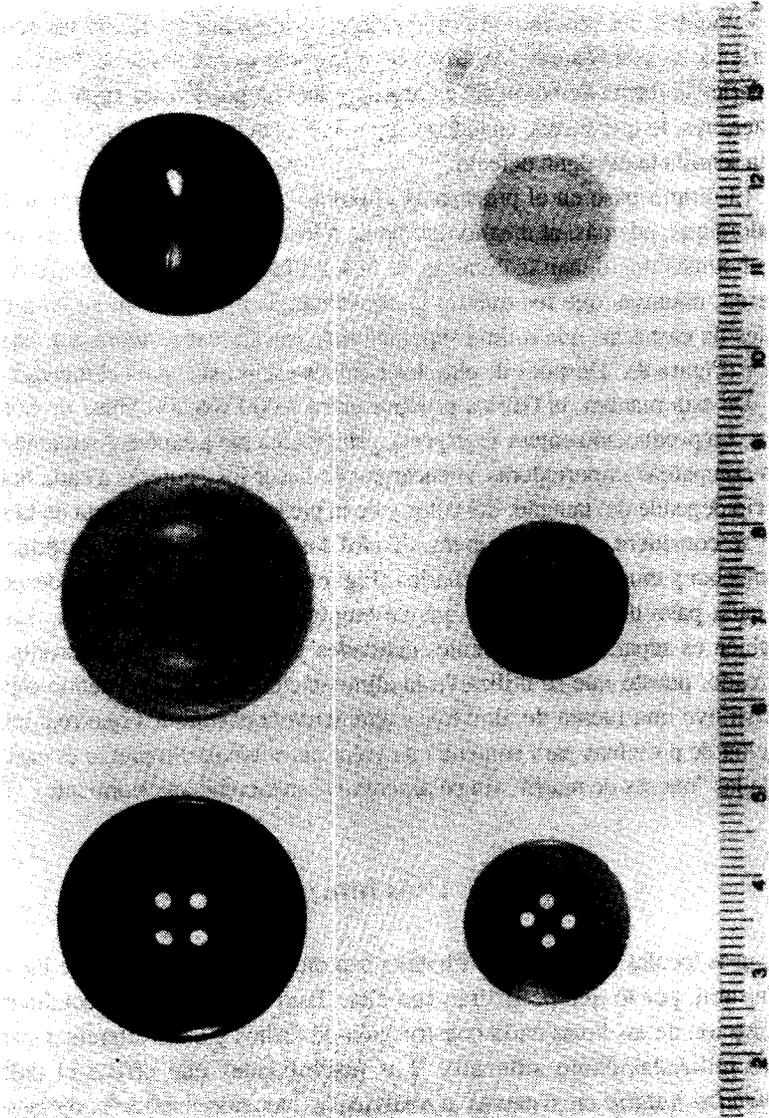


Figura 8. Diferentes tipos de botones preparados de "marfil vegetal". Nótese como los botones de tonos negros parecen plástico. Las muestras son depositadas en el herbario BH, Bailey Hortorium Ithaca, Estados Unidos.

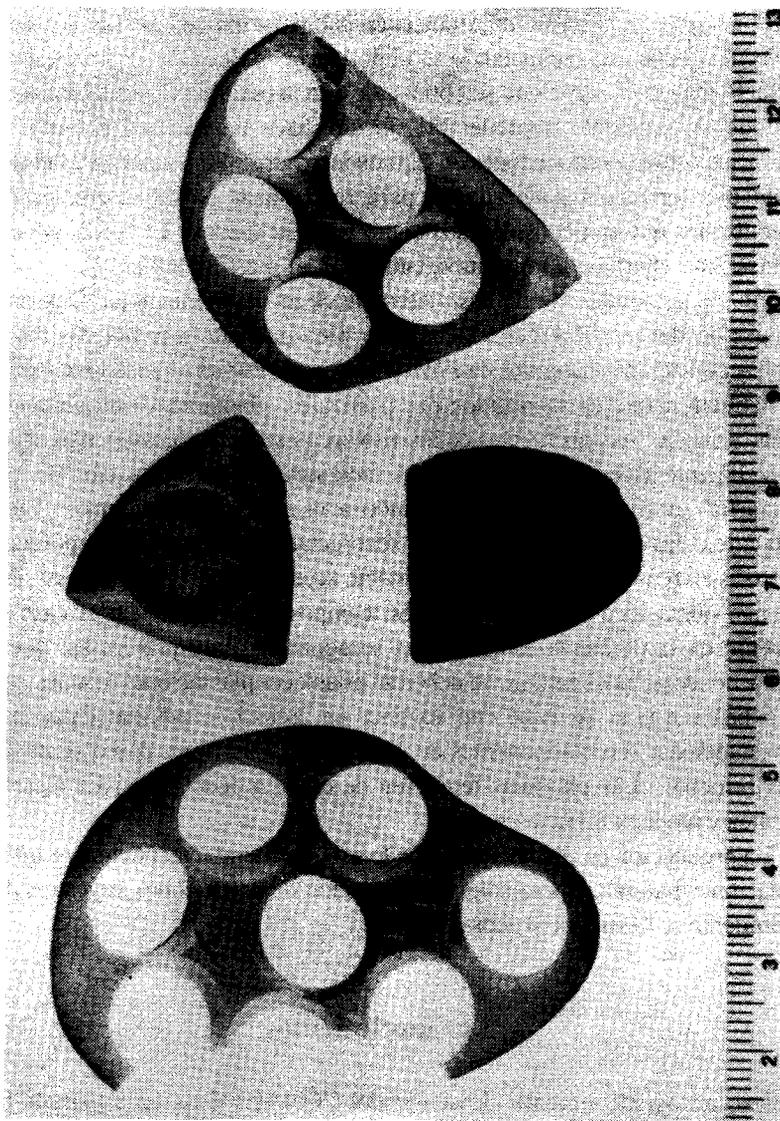


Figura 9. Desperdicios después de haber cortado los botones. Este subproducto es molido para producir harina.

probablemente retendrá su importancia en comparación con las fibras sintéticas. El marfil vegetal está recuperando su importancia en Ecuador y, al presente, es el producto más interesante que se obtiene de esta subfamilia. Un problema es que la moda es altamente impredecible, lo que hace muy difícil elaborar algún pronóstico sobre las condiciones de futuros mercados. Sin embargo, es cierto que existe una tendencia generalizada para reemplazar plásticos con productos naturales, los que son considerados como más exclusivos. El marfil vegetal es, además, una alternativa muy importante para el marfil genuino y un excelente ejemplo de la explotación no destructiva de un recurso renovable. Desde que la producción del marfil vegetal alcanzó su pico más alto a principios del siglo, muchas poblaciones naturales de *Phytelephas aequatorialis* han sido destruidas, y los habitats naturales sustituidos por pastizales, plantaciones de plátano o de palma africana. Así, las fuentes de marfil vegetal se han reducido y han dejado de ser fácilmente accesibles, por lo que un incremento en la explotación de "nueces de marfil" podría estar limitado debido a la escasez del recurso. En estos momentos, las nueces de marfil se recolectan directamente de poblaciones dispersas en remanentes de selva fácilmente accesibles, o bien de plantas aisladas que han quedado en pie en pastizales, campos y jardines. En el caso de un aumento en la demanda estas fuentes se agotarían muy pronto, así que, para satisfacer necesidades futuras, se deberían establecer plantaciones lo antes posible, pues hasta donde se sabe, no existen en Ecuador; aunque estas palmas frecuentemente son componentes de diversos agrosistemas, como se mencionó anteriormente. Las plántulas requieren de cinco a ocho años para alcanzar la madurez y producir infructescencias.

La producción en plantaciones puede ser considerablemente mayor que la de poblaciones naturales, pero sólo si la selección de poblaciones silvestres de alto rendimiento se lleva a cabo ahora.

Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento al becario del CONACYT Enrique Estrada-Loera, Bailey Hortorium, Estados Unidos por la traducción del manuscrito original del Inglés. Este trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigación Científica de Dinamarca.

Literatura citada

- Acosta-Solís, M.** 1944. La Tagua. - Ecuador, Quito.
- Aspinall, G. O., Hierst, E. L., Percival, E. G. & Williamson, I. R.** 1953. The mannans of ivory nut (*Phytelephas macrocarpa*). Part I. The methylation of mannan A and mannan B. - J. Chem. Soc. 3184-3188.
- Aspinall, G. O., Rashbrook, R. B. & Kessler, G.** 1958. The mannans of ivory nut (*Phytelephas macrocarpa*). Part II. The partial acid hydrolysis of mannans A and B. - J. Chem. Soc. 215-221.
- Balslev, H. & Henderson, A.** 1987. A new *Ammandra* (Palmae) from Ecuador. - Syst. Bot. 12: 501-504.
- Barfod, A. S.** 1991. A monographic study of the subfamily Phytelephantoideae (Arecaceae). - Opera Bot. 105: 1-73
- Barfod, A. & Balslev, H.** 1988. The use of palms by the Cayapas and Coaiqueres on the Coastal Plain of Ecuador. - Principes 32: 29-41.
- Barfod, A.** 1989. The rise and fall of vegetable ivory. - Principes 33: 181-190.
- Barfod, A., Pedersen, H. B. & Bergman, B.** 1990. The vegetable ivory: surviving and doing well in Ecuador. - Econ. Bot. 44(3): 293-300.
- Barret, S. A.** 1925. The Cayapa Indians of Ecuador. - Indians Notes and Monographs, Museum of the American Indian, Heye Foundation, New York n° 40, vols. 1 & 2.
- Borgtoft Pedersen, H. & Balslev, H.** 1990. Ecuadorian palms for agroforestry. - AAU Reports 23: 1-122.
- Cook, O. F.** 1927. New genera and species of ivory palms from Colombia, Ecuador and Peru. - J. Wash. Acad. Sci. 17: 218-230.
- Dueñas de Anhalzer, C.** 1986. Historia económica y social de Manabí. - Abya Yala, Quito.
- Holmgren, P. K., Keuken, W. & Schoefield, E. K.** 1981. The herbaria of the world. 7' ed.. - Regn. Veg. 106.
- Hooker, W. J.** 1849. Some account of the Vegetable Ivory Palm (*Phytelephas macrocarpa*). - Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 1: 204-212.
- Johnson, D. V.** 1975. Some Palm Products of the Peruvian Amazon. - Principes 19: 78-79.

- Johnson, D. V.** 1983. Multi-purpose palms in agroforestry: a classification and assessment. - *Int. Tree Crops J.* 2: 217-244.
- Martin, F. W. & Ruberte, R. M.** 1975. Edible leaves of the tropics. Appendix. - Antillian College Press, Mayagüez, Puerto Rico.
- Martin, F. W.** 1984. CRC Handbook of tropical food crops. - Chemical Rubber Company, Chicago, pp. 178-180.
- Munier, P.** 1967. Le chou-palmiste. - *Fruits* 22(1): 42-43.
- Patño, V. M.** 1977. Palmas oleaginosas de la Costa Colombiana del Pacífico. - *Cespedesia* 6: 131-260.
- Spruce, R.** 1908. Notes bot. Amazon (ed. A. R. Wallace - Macmillan, London, vol. 2, pp. 131-132, fig. 6.
- Timell, T. E.** 1957. Vegetable ivory as a source of a mannan polysaccharide. - *Canad. J. Chem.* 35: 333-338.

Colecciones citadas

- Balslev & Henderson 60651 (AAU, BH, K, NY, QCA) *Aphandra natalia*
 Balslev *et al.* 62070 (AAU, NY, QCA, QCNE) *Ammandra dasyneura*
 Barfod & Skov 60111 (AAU, NY, QCA, QCNE) *Phytelephas aequatorialis*
 Galeano & Barfod 1266 (AAU, COL) *Phytelephas macrocarpa*
 Galeano y Bernal 870 (COL) *Phytelephas tumacana*
 Pinkley 70 (AMES) *Ammandra dasyneura*
 Pinkley 464 (AMES) *Ammandra dasyneura*
 Pinkley 524 (AMES, BH) *Ammandra dasyneura*
 Davis & Yost 997 (F, NY, QCA) *Aphandra natalia*

La "palma real" de la Costa ecuatoriana (*Attalea colenda*, Arecaceae) un recurso poco conocido de aceite vegetal

Henrik Balslev y Ulla Blicher-Mathiesen

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca*

Resumen

La "palma real" de la Costa ecuatoriana (*Attalea colenda*) es una planta de grandes dimensiones, muy conocida y estimada por los habitantes de la zona por ser un recurso para la obtención de aceite utilizado para consumo humano y como alimento para los animales domésticos. Sin embargo, esta planta ha sido muy poco citada en la literatura científica y agrícola, y por eso, al empezar la producción de aceite vegetal en la Costa del Ecuador en el año 1954 se escogió a la "palma africana" (*Elaeis guineensis*), aunque la "palma real" es nativa de la zona y produce aceite vegetal en cantidades y calidades comparables a las de la "palma africana".

Este trabajo presenta lo que se conoce sobre la "palma real" y proporciona algunos datos nuevos sobre su abundancia, distribución y producción. La "palma real" se distribuye a lo largo de toda la zona de la Costa ecuatoriana. Las poblaciones grandes de "palma real" que se observan en los pastizales están formadas sólo por individuos adultos. Estas poblaciones van a desaparecer eventualmente, porque la palma no tiene potencial para regenerarse fuera de la sombra del bosque.

Su producción se calcula de 0,35 a 3,2 Ton de aceite por hectárea cada año. Su aceite tiene una composición de ácidos grasos parecida a la del aceite de la "palma africana".

Summary

The "palma real" (*Attalea colenda*), which is found in Coastal Ecuador, is a

sizeable plant, well known and prized by the inhabitants of the region because of its oil, which is used for human consumption and as food for domestic animals. This plant, which is native to the region and produces a vegetable oil in quantities and qualities comparable to that of the "african oil palm" (*Elaeis guianensis*), however, has had little recognition within the scientific and agricultural literature and as a result the "african oil palm" was chosen when vegetable oil production began in Coastal Ecuador in 1954.

This paper presents what is known concerning the "palma real" and provides new data on its abundance, distribution and production. The palm is distributed all over Coastal Ecuador. The large stands that can be observed in the pastures contain adult individuals only. These stands will eventually disappear as the palm cannot regenerate itself outside the shade of the forest.

Its oil production varies from 0,35 to 3,2 tons per hectare, per year. The fatty acid composition of the oil is similar to that of the african oil palm.

Introducción

La "palma real" de la Costa ecuatoriana (*Attalea colenda*) es una planta nativa de dimensiones muy grandes. Su altura es de 35 m aproximadamente; su copa está compuesta de 15-25 hojas, cada una de las cuales llegan a 10 m de largo; su tronco tiene un diámetro de 50-60 cm a la altura del pecho (dap); sus racimos de frutos tienen más de 2 m de largo y cada racimo produce alrededor de 5.000 frutos. Las semillas de esta palma han sido utilizadas como fuente de aceite vegetal por los habitantes de la zona costera durante muchos años; cada racimo de frutos produce de 7-16 Kg de aceite.

Sin embargo, la "palma real" ha sido muy poco conocida en la literatura científica y agrícola. Cuando se inició el desarrollo agrícola de la Costa ecuatoriana hace alrededor de 25 años no se tomó en cuenta esta planta de gran potencial económico. El gobierno ecuatoriano de esa época deseaba apoyar la producción de aceites vegetales para no depender de importaciones de éste producto. En los años 1950-1960 el gobierno subvencionó la introducción de la "palma africana" (*Elaeis guineensis*) y se iniciaron varios programas de investigación para reforzar el cultivo de esta planta (Carrión y Cuví 1985).

La Costa ecuatoriana ha sufrido una tremenda deforestación, desde su

desarrollo como zona agraria hace 25 años. Paralelamente con la deforestación muchas especies de plantas nativas se han extinguido. La distribución de algunas otras especies ha sido reducida a parcelas pequeñas de bosque en las cuales su existencia está amenazada. Otras especies sobreviven fuera del bosque virgen en los pastizales creados por la tala de los árboles o en los márgenes de los campos cultivados. La "palma real" pertenece a esta última categoría. Los viajeros de la zona costera del Ecuador pueden observar grandes poblaciones de esta palma, especialmente en los alrededores de Borbón en la Provincia de Esmeraldas, entre El Carmen y Chone en la provincia de Manabí, y en la Provincia de El Oro. El gran número de palmas que existen dan la impresión de que la "palma real" esta bien adaptada para crecer en las zonas deforestadas y que la deforestación no amenaza su existencia. Un estudio mas detallado, sin embargo, muestra que solamente existen palmas adultas en las zonas deforestadas. Las poblaciones de la "palma real" observadas no son "sanas"; para que las poblaciones puedan mantenerse, deben tener una mezcla adecuada de plantulas, juveniles, subadultos y adultos. Las palmas en los pastizales, son todos los individuos adultos que no fueron talados junto con el bosque; son los últimos sobrevivientes y sus semillas no germinarán fuera de las condiciones de sombra y humedad propias de su hábitat natural: el bosque virgen. La "palma real" de la Costa ecuatoriana esta en peligro de extinción cuando los individuos adultos llegan a su edad máxima dentro de pocos años.

Este estudio se llevó a cabo para determinar la situación actual de la "palma real" en la Costa ecuatoriana y para llegar a un conocimiento más detallado de su biología reproductiva, su distribución y su producción potencial de aceite. Se presenta datos básicos que puedan ser útiles para la conservación de este recurso nativo del Ecuador, cuyo potencial ha sido desplazado por la introducción en la agricultura del cultivo de "palma africana", introducida desde Africa con el propósito de producir aceite vegetal.

Materiales y métodos

Se estudió toda la literatura relacionada con la "palma real" (*Attalea colenda*) y su morfología en base a observaciones en el campo y muestras de herbarios ecuatorianos y extranjeros.

El trabajo de campo se realizó en marzo de 1987, desde noviembre de 1987

hasta enero de 1988 y en abril de 1988.

La distribución de la "palma real" se determinó por medio de viajes en automóvil a lo largo de los caminos de la zona costera del Ecuador. Sobre un mapa de escala 1:1 millón se preparó un sistema de cuadrantes correspondientes a 10 x 10 Km en el terreno. Cuando se encontró la palma en el terreno se determinó su posición en el mapa y se marco el cuadrante correspondiente.

La estructura de las poblaciones de la "palma real" se estudió en dos cuadrantes cada uno de 100 x 100 m (= 1 hectárea). Estos cuadrantes se establecieron a 12 Km y 20 Km, respectivamente, al oeste de Borbón en la provincia de Esmeraldas. Uno de los cuadrantes estaba localizado en un bosque natural y el otro en un pastizal donde había una población densa de la "palma real". Los dos cuadrantes fueron marcados y subdivididos en subunidades de 10 x 10 m con piola. Dentro de este sistema de subunidades se contó y marcó todos los individuos de la palma, registrándose sus tamaños y sus estadios reproductivos.

Para determinar la producción de frutos y aceite se cosecharon 13 racimos de 8 palmas, se contaron los números de ramas y los números de frutos en 30 ramas seleccionadas a lo largo del raquis de cada racimo. Se midió las proporciones de mesocarpio, endocarpio y endospermo (=semillas) en base al peso fresco en 50 frutos seleccionados al azar. También se pesaron las semillas secas y en los laboratorios de la compañía "Aarhus Olie A/S", el doctor V. K. S. Shukla determinó el contenido de aceite y su composición de ácidos grasos.

Resultados

Historia: En el año 1934 la botánica norteamericana Ynes Mexía (1870-1938) estaba recolectando muestras botánicas en la Costa ecuatoriana. El 20 de octubre de 1934 se recolectó una palma en la Hacienda Santa Lucía en el Cantón Vinces en la Provincia de Los Ríos. La muestra constaba de un pedazo de tronco, una sección del margen de la vaina de la hoja, una parte del raquis de la hoja con pinnas adjuntas, unas ramas de la inflorescencia y unos frutos maduros. Esta muestra fue enviada, junto con fotografías de la palma, al botánico O. F. Cook, quien tabajaba en el Ministerio de Agricultura de los EE.UU. en Washington (U. S. Department of Agriculture), en donde la muestra permaneció varios años hasta que Cook recibió unas semillas de palmas, para identificar, de un envío comercial

desde el Ecuador. Se dio cuenta que las semillas y la muestra botánica colectada por Ynes Mexía pertenecieron a la misma especie de palma, y que esta especie todavía no estaba descrita en la literatura botánica.

En un artículo publicado en 1942 en la revista "The National Horticulture Magazine" O. F. Cook presentó mucha información sobre esta nueva especie y sugirió *Ynesa colenda* como su nombre científico. El género *Ynesa* no existía antes, por lo que la publicación de Cook pone esta especie nueva en un nuevo género también. El nombre del género fue dado para conmemorar su recolector Ynes Mexía, quien había fallecido cuatro años antes. Cook no explica el epíteto específico, pero se puede pensar que su origen está en la palabra griega "koleón" que significa vaina, porque una de las características de la palma que más interesa a Cook son las vainas fibrosas de las bases de las hojas.

En el tiempo cuando fue descrita *Ynesa colenda* hubo una pelea entre los botánicos europeos y norteamericanos sobre la necesidad de usar el latín para la descripción de nuevas especies de plantas. Según el Código Internacional para la Nomenclatura Botánica era, y todavía lo es, necesario usar el latín. Cook pensaba que este requerimiento era ridículo y escribió lo siguiente en su artículo: "the requirement of latin diagnosis would place botany on a different footing from other biological literature, and create many needless difficulties, since in any english description of a plant most of the contrasting differences are stated in latin or greek words, which the english language readily incorporates. The diagnostic character of *Ynesa*, for example, the elongate inflorescence, rostrate endocarps and excavate foramina are scarcely different in latin: inflorescentia elongata, endocarpia rostrata, foramina excavata" (Cook 1942).

Con estas palabras O. F. Cook en realidad publicó una diagnosis en latín, y el nombre *Ynesa colenda* fue introducido en el Gray Card Index y el Index Kewensis, sistemas importantes a nivel mundial de referencia de nombres científicos de plantas. Luego la "palma real" no fue mencionada en la literatura científica por casi treinta años. Los botánicos norteamericanos Little y Dixon hicieron un estudio de los árboles de la Provincia de Esmeraldas en los años sesentas (Little y Dixon 1969). Sin conocer la publicación de Cook identificaron a la "palma real" como *Maximiliana* sp.. Pocos años después el gran botánico ecuatoriano, Misael Acosta-Solís, realizó un estudio sobre las palmas de importancia económica en el noroccidente del Ecuador. En la publicación hecha en base de este trabajo Acosta-Solís menciona varias informaciones sobre la

"palma real" bajo el nombre de *Ynesa colenda*. La producción de semillas se estima de 27 a 68 Kg por racimo (Acosta-Solís 1971). El botánico norteamericano Sidney F. Glassman estudió la nomenclatura de todas las especies americanas de la familia de las palmas, basado en el trabajo de B. E. Dahlgren (Glassman 1972). En la lista de palmas neotropicales Glassman no incluyó a *Ynesa colenda*. Glassman no consideró que el requerimiento de una diagnosis en idioma latín estaba cumplida en la publicación de Cook (1942), en la cual este nombre se mencionó por primera vez. En Colombia se descubrió la "palma real" y el botánico colombiano Patiño reportaba su extensión hasta el departamento de Nariño y presentó varios datos sobre su producción allí (Patiño 1977). Casi al mismo tiempo se reportaba la existencia de la "palma real" en la Reserva Científica Río Palenque en la Costa ecuatoriana (Dodson y Gentry 1978). Por la confusión que existió alrededor del nombre correcto de esta palma se confundió su nombre con una especie colombiana, *Scheelea butyracea* (Mart.) Karsten ex Wendland. Este error se repitió en el reporte sobre las especies de plantas en la reserva de Jauneche (Dodson *et al.* 1986). En este mismo año se hicieron varias recolecciones de material herborizado de la "palma real" en varios sitios de la Costa ecuatoriana. En base a un estudio detallado de su morfología, especialmente de los caracteres de sus flores masculinas, fue posible establecer que la "palma real" pertenece al género *Attalea*, y su nombre correcto entonces es *Attalea colenda* (Balslev y Henderson 1987).

Hábito: La "palma real" es una planta grande de hasta 35 m de altura que tiene troncos de hasta 60 cm de diámetro, aunque un diámetro de 40-50 cm es mas común (Fig. 1 A). Su copa tiene 15-25 hojas grandes, cada una de hasta 10 m de largo con 130-170 pinnas en cada lado. Las pinnas tienen hasta 1.5 m de largo. El pecíolo y la vaina están unidos, la vaina es abierta y cubierta por fibras largas y gruesas en los márgenes. Las inflorescencias salen entre las hojas y cuelgan hasta una posición vertical. El eje central carga de 600-1.000 ramas laterales en las cuales las flores están situadas. Las flores son estaminadas o pistiladas, eso quiere decir unisexuales, pero ambos sexos se encuentran en la misma inflorescencia, aunque ellas siempre son dominadas por flores de uno de los dos sexos. Cuando las inflorescencias maduran se producen infructescencias enormes, cada una tiene hasta más de dos metros de largo y 50 cm de diámetro (Fig. 2 A). Cada racimo carga alrededor de 5.000 frutos. Los frutos tienen 4,5-5,5 cm de largo y están cubiertos por un indumento delgado (Fig. 2 B). El exocarpio es de

alrededor de un milímetro de grueso y fibroso. El mesocarpio tiene 2-3 mm de grueso, y esta constituido por un tejido carnososo con sabor de albaricoque. El endocarpio es duro y tiene un grosor de 2-3 mm y contiene 3 poros en su base. Cada fruto contiene una sola semilla de 3 cm de largo y 1,5 cm de ancho.

Distribución: La "palma real" se distribuye en toda la zona de la Costa ecuatoriana desde la frontera con Perú hasta Colombia (Fig. 3). Existen varias poblaciones de esta especie en el departamento de Nariño en Colombia. Crece en suelos bien drenados y frecuentemente en terrenos con colinas. Su hábito natural es el bosque seco y el bosque húmedo. En el bosque la "palma real" forma parte del docel y las plántulas juveniles son comunes en el sotobosque. En el cuadrante establecido dentro del bosque natural se encontró, en una hectárea, 395 plántulas, 23 plantas juveniles y tres adultos. En el cuadrante en un pastizal se encontraron 42 plantas adultos y ninguna plántula o juvenil (Fig. 4). Según los moradores del área se deja a las plantas adultas cuando se devasta el bosque, porque los frutos de la "palma real" son estimados y dejando las plantas se puede seguir cosechando este recurso. Los incendios en áreas deforestadas pueden extinguir a las plantas juveniles y a las plántulas. De esta manera, es posible que los incendios también puedan contribuir a las diferencias encontradas entre las poblaciones de la "palma real" en los cuadrantes de bosque natural y en el área de pastizales.

La abundancia de la "palma real" varía mucho, en la mayoría de los caminos de la Costa ecuatoriana se encontraron solamente individuos solitarios de la palma. En los alrededores de Borbón (Provincia de Esmeraldas) y entre El Carmen y Chone (Provincia de Manabí), y en la Provincia de El Oro se encontró grandes y densas poblaciones de la "palma real".

Usos: En el Sur de la Costa ecuatoriana la "palma real" se conoce bajo el nombre de "chivila". En toda la Costa se recolectan sus frutos cuando caen al suelo. Según la gente de la zona, antiguamente se comía el mesocarpio, el cual es dulce y aceitoso. Además, existió la tradición de extraer el aceite del mesocarpio, hirviendo los frutos en agua. De esta manera, el aceite se disuelve dentro del tejido del mesocarpio y por ser más liviano que el agua flota en la superficie donde es posible recolectarlo.

Los agricultores guardan las palmas en sus pastizales con mucho esfuerzo.

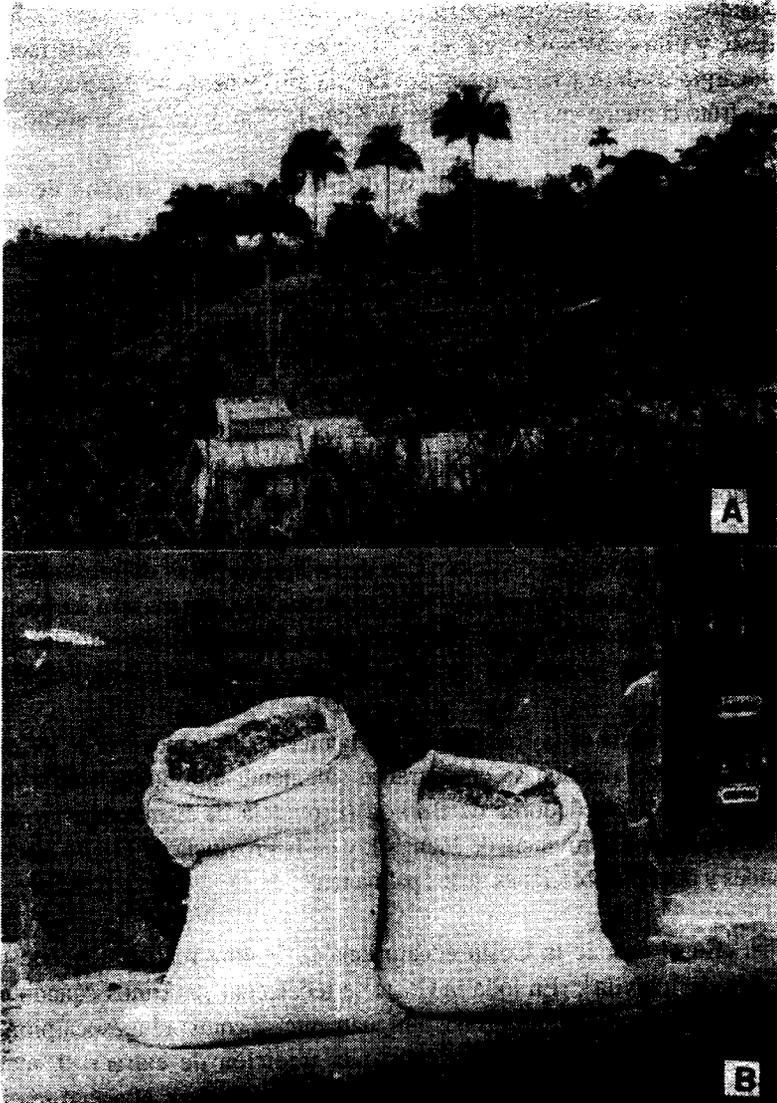


Figura 1. A. Pastizal alrededor de El Carmen en la Costa ecuatoriana con una población de "palma real", *Attalea colenda* B Costales con semillas de "palma real" en venta en un almacén en El Carmen.

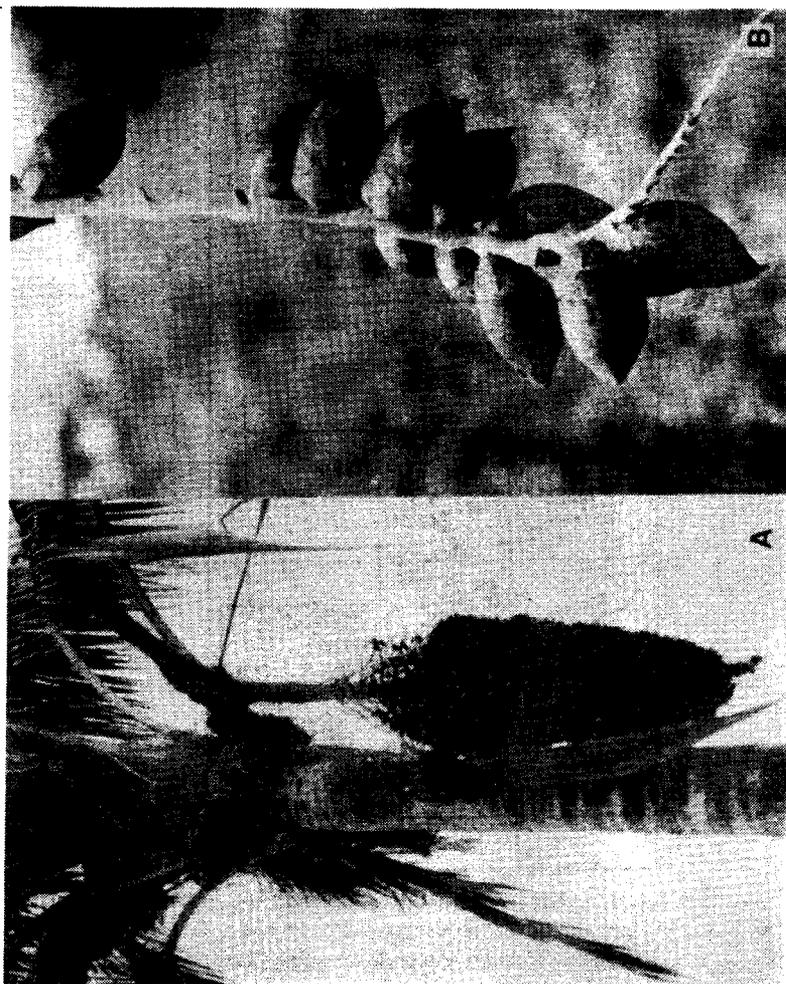


Figura 2. A. Un racimo grande de "palma real", *Attalea colenda*. El racimo mide alrededor de 2 m de largo y 50 cm de diámetro y carga alrededor de 5.000 frutos. B. Frutos de "palma real". Cada fruto mide 4,5-5,5 cm de largo.

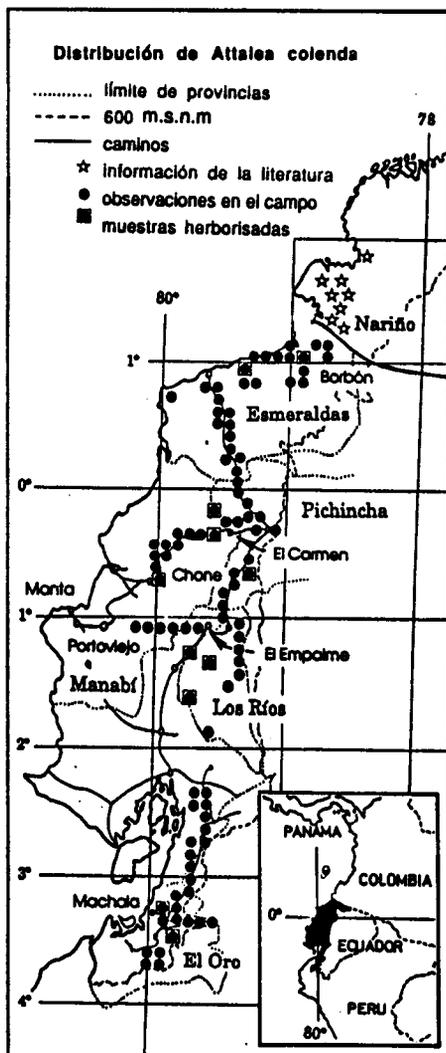


Figura 3. Distribución de "palma real", *Attalea colenda*, en la Costa ecuatoriana. El mapa fue producido por medio de observaciones a lo largo de los caminos y en cuadrantes de 10 x 10 Km se marcó la presencia de la palma. Los puntos encerrados en los cuadrantes indican los sitios donde fueron recolectadas muestras que se guardan en los herbarios de la Universidad Católica en Quito y en la Universidad de Aarhus. Las estrellas indican las poblaciones colombianas de "palma real" reportadas por Patiño (1977).

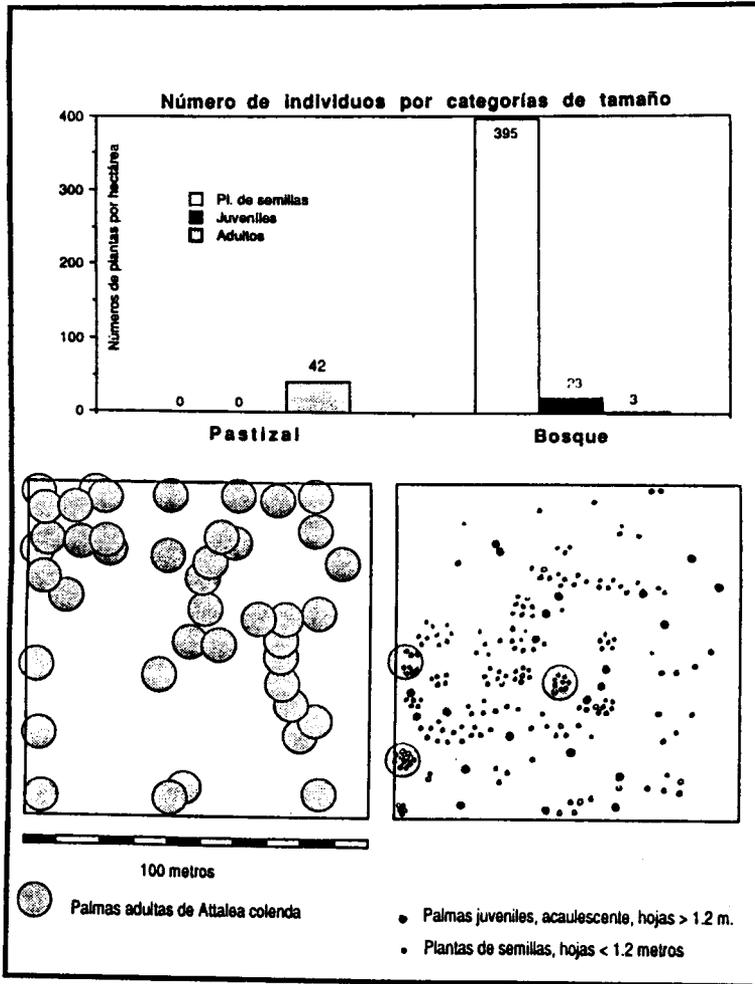


Figura 4. Estructura de poblaciones de "palma real", *Attalea colenda*, en base de dos cuadrantes de 100 x 100 m cerca de Borbón en la provincia de Esmeraldas. Un cuadrante fue establecido en un pastizal y el otro en un bosque natural. En el pastizal se encontraron 42 individuos adultos de "palma real", pero ninguna plántula o planta juvenil. En el bosque natural se encontraron 3 palmas adultas, 23 juveniles y 395 plántulas. Estos datos indican que aunque las poblaciones en los pastizales parecen bien conservadas, les falta completamente una regeneración y por eso no son viables.

Cuando los frutos caen al suelo se pueden recolectar y sacar sus semillas. Para sacar las semillas se saca el mesocarpio suave y el endocarpio duro pudiendo romperse con un martillo. Las semillas sirven como comida para los cerdos o se las venden en los pueblos (Fig. 1 B). En 1988 el precio de un quintal era de 800 Sucres (2.00 US \$) en el pueblo de El Carmen y el mismo precio se obtuvo en la ciudad de Esmeraldas. Cerca de la ciudad de Manta se encuentra una extractora de aceite llamada "Ales" que compra y extrae el aceite de la "palma real".

Producción: De ocho palmas adultas en producción se encontró un racimo en cuatro individuos, dos racimos en tres individuos, y tres racimos en el último individuo, lo que corresponde a un promedio de 1,6 racimos por palma. En cada uno de los 13 racimos se encontraron entre 470 y 670 ramas, lo que corresponde a un promedio de 575 ramas por racimo. Cada rama tuvo una carga de entre 7 y 12 frutos con un promedio de 8,7 frutos. El número de frutos por racimo varía entre 3.523 y 7.063 con un promedio de 5.065 frutos por racimo. Las semillas secas pesan un promedio de 3,94 gramos y el contenido de aceite es de 51,74% según Cook (1942) y 56,9% según el análisis realizado por los autores. La producción de aceite por racimo se puede calcular en base de estos datos de 7-16 Kg con un promedio de 10.6 Kg. En el cuadrante de estudio localizado en el pastizal cerca de Borbón las 42 palmas tenían un total de 26 racimos en la época cuando se recolectó la información relacionada con su producción en 1988. No fue posible realizar un estudio a largo plazo para determinar la producción de racimos en las palmeras, pero según Acosta-Solís (1971) la palmas producen 1-2 racimos por año cuando tienen de 10-12 años de edad, y al madurarse cada palma produce 3-4 racimos por año. Con estos datos se puede calcular que una plantación con 50 palmas por hectárea puede producir 0,35-3,2 Ton de aceite por hectárea cada año.

Características del aceite: Los resultados del análisis del aceite de la "palma real" obtenidos en el laboratorio de Aarhus Olie A/S (Dinamarca) por el Dr. V. K. S. Shukla muestran que el 47,2% del aceite es ácido láurico, el 16,1% es ácido mirístico y el 13,5% es de ácido oléico, mientras el 23,2% se distribuye entre varios otros tipos de ácidos grasos (Fig. 5). Esta distribución de ácidos grasos es muy similar a la distribución encontrada en el aceite de "coco" (*Cocos nucifera*) y en el aceite de "palma africana" (*Elaeis guineensis*).

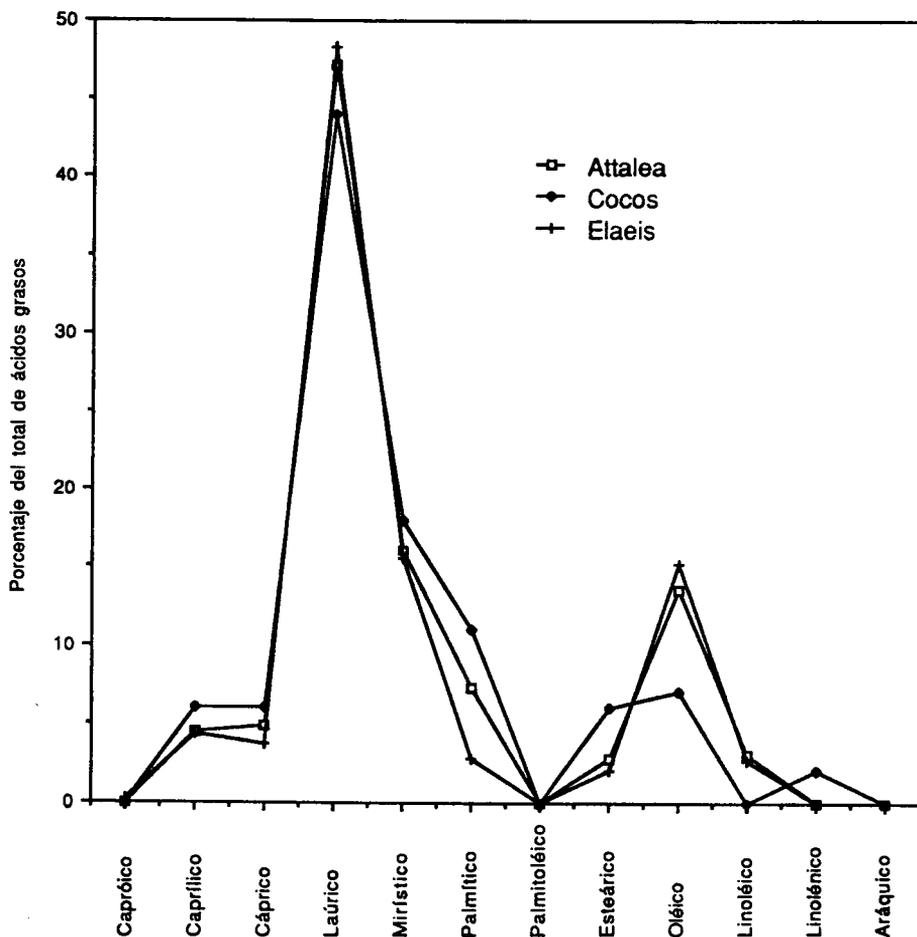


Figura 5. Composición de aceite de "palma real" (*Attalea colenda*), comparado con "palma africana" (*Elaeis guineensis*), y "coco" (*Cocos nucifera*). El aceite está compuesto de una mezcla de ácidos grasos. El gráfico indica el porcentaje de cada uno de estos ácidos en el aceite de las tres especies. Se puede ver que la composición es casi igual. Los datos para "palma real" son propios de este trabajo, mientras que los datos por "coco" y "palma africana" se tomaron del trabajo de Berger & Ong (1985).

Discusión y conclusiones

Cuando la "palma africana" fue introducida por primera vez en las plantaciones de Asia en los años 1915-1922 se obtuvo una producción de aceite de 1,8 Ton en árboles de cinco años de edad, y al madurarse los árboles produjeron hasta 2,6 Ton de aceite por año por hectárea (Rutgers 1922). En los años siguientes se ha podido mejorar las razas genéticas de la "palma africana", y los promedios de producción que ahora son de 3,3 Ton, mientras la producción más alta encontrada en la "palma africana" es de 7,3 Ton por año y hectárea (Bek-Nielsen 1984). Se espera que por medio de técnicas de cultivo de tejidos se puede llegar a producciones de 8-12 Ton de aceite por año y hectárea en la "palma africana" (Corley *et al.* 1982).

Considerando estos datos, el hecho de que en la Costa ecuatoriana exista una palma nativa que sin ningún mejoramiento genético produce 0,35-3,2 Ton de aceite por año y hectárea, es muy interesante. Todavía se necesita más información sobre la "palma real", su producción, sus enfermedades, y otras características ecológicas. Es necesario empezar este trabajo rápido porque las poblaciones naturales de la "palma real" están desapareciendo. Antes del año 1945 el 45% de la Costa ecuatoriana estaba cubierta por bosques; en 1957 los bosques estaban reducidos a 62% y en 1988 sólo quedó el 9% de los bosques de la Costa ecuatoriana (Dodson y Gentry *com. pers.*). Sólo en la Provincia de Esmeraldas existen todavía bosques suficientes para la regeneración natural de la "palma real". En todas las otras provincias parece que la "palma real" desaparecería dentro de pocas generaciones.

La "palma africana" (*Elaeis guineensis*) y el "coco" (*Cocos nucifera*) son las únicas fuentes de aceites vegetales con cadenas cortas en los ácidos grasos, como por ejemplo las cadenas del ácido láurico (Berger y Ong 1985). Por el crecimiento de la población humana es probable que a nivel mundial será necesario producir unas 20 millones de Ton adicionales de aceite vegetal cada año si se calcula un consumo por persona igual al consumo actual. La producción de aceite de la "palma africana" está aumentando y llegó a 1,1 millones de Ton en 1988, mientras la producción de aceite de "coco" está estable con una producción de alrededor de 2,7 millones de Ton anuales en 1988 (Haumann 1988). Por esta situación se va a necesitar fuentes alternativas de aceite vegetal con ácidos láuricos en un futuro próximo. La alta producción de aceite en poblaciones

naturales de la "palma real" hace que ésta sea una de las alternativas importantes. La destrucción de los bosques en la Costa ecuatoriana, sin embargo, amenaza esta alternativa.

Agradecimientos

Al Departamento de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, especialmente a sus directores Dr. Tjitte de Vries (1985-1989) y la Dra. Laura Arcos Terán (1989- presente).

A nuestros compañeros de trabajo A. Barfod, B. Bergmann, A. Henderson, H. Borgtoft Pedersen, F. Skov y F. B. Kristensen que nos acompañaron al campo y ayudaron en muchas situaciones.

A los señores Dr. Sergio Figueroa e Ing. Angel Lobato de la sección de Parques Naturales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería que proporcionaron los permisos de investigación.

Al Dr. V. K. S. Shukla, quien colaboró con el análisis del aceite de la "palma real", y compartió con nosotros parte de sus conocimientos profundos sobre aceites vegetales.

Finalmente, por el financiamiento del trabajo agradecemos a "The Charles A. Lindberg Fund".

Literatura citada

- Acosta-Solís, M.** 1971. Palmas económicas del noroccidente Ecuatoriano. - *Naturaleza Ecuatoriana* 1: 80-163.
- Balslev, H. & Henderson, A.** 1987. The identity of *Ynesa colenda* (Palmae). - *Brittonia* 39: 1-6.
- Bek-Nielsen, D. B.** 1984. The growth of the Malaysian palm oil industry in relation to international trade in edible oils & fats. - Proceedings from Second Consultation on the Food-Processing Industry with Special Emphasis on Vegetable Oils and Fats. - UNIDO, Copenhagen.
- Berger, K. G. & Ong, S. H.** 1985. The industrial uses of palm and coconut oils. - *Oléagineux* 40: 613-621.
- Carrión, L. & Cuvi, M.** 1985. La palma africana en el Ecuador: Tecnología y expansión empresarial. - Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Quito.

- Cook, O. F.** 1942. A new commercial oil palm in Ecuador. - *Natl. Hort. Mag.* 21: 70-85.
- Corley, R. H. V., Hardon, J. J. & Wood, B. J.** 1982. Oil palm research. - Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Dodson, C. H. & Gentry, A. H.** 1978. Flora of the Río Palenque Science center. - *Selbyana* 4: 1-628.
- Dodson, C. H., Gentry, A. H. & Valverde, F. M.** 1986. Flora of Jauneche, Los Ríos, Ecuador. - *Selbyana* 8: 1-512.
- Glassman, S. F.** 1972. A revision of B. E. Dahlgren's Index of American Palms. - *J. Cramer, Lehre.*
- Haumann, B. F.** 1988. Update: Fats and oils industry changes. - *J. Amer. Oil Chem. Soc.* 65: 702-713.
- Little, E. L. & Dixon, R. G.** 1969. Arboles comunes de la Provincia de Esmeraldas. - *FAO, Roma.*
- Patiño, V. M.** 1977. Palmas oleaginosas de la costa Colombiana de Pacífico. - *Cespedesia* 6: 131-257.
- Rutgers, A. A. L.** 1922. Investigation on Oilpalms. - *Ruygrok & Co., Batavia.*

La "guadúa" (*Guadua angustifolia*, Poaceae), un bambú con posibilidades socio-económicas

Jorge A. Moran Ubidia

*Universidad Laica Vicente Rocafuerte
Guayaquil - Ecuador*

Resumen

Esta investigación abarca algunos antecedentes referentes al uso del bambú en las épocas precolombina, colonial y primeros tiempos de la República.

- Examina los resultados del primer inventario realizado en la Costa y comenta los estudios de la comercialización del recurso, así como su fuga por la frontera sur.
- Expresa de manera sintética su empleo en las construcciones tradicionales, informales, campesinas y en las de tipo convencional moderno.
- Analiza las perspectivas actuales de su empleo en planes masivos de vivienda de interés popular, su uso como recuperador de cuencas hidrográficas y su acción como controlador de la erosión.
- Comenta las posibilidades de exportación, como las perspectivas de industrialización en la producción de pulpa para papel, alcohol, almidón y la elaboración de muebles y artesanías.

Se concluye con una serie de recomendaciones que podrían incrementar su cultivo, introducir nuevas técnicas de reproducción, comercialización y manejo de áreas de producción natural.

Summary

This investigation treats certain aspects concerning the use of bamboo during the pre-colombian and colonial eras as well as during the early days of the Ecuadorian Republic. It examines results of the first inventory made on the subject in the coastal lowlands and comments on its commercialization studies as well as its

illegal trade on the southern border. It summarizes bamboo use in traditional, informal, rustic and conventionally modern constructions. Also, it analyzes its use in massive housing plans, in recovering hydrographic basins and as an erosion controller. It comments on the possibility of industrialization and export of bamboo products such as pulp (used for paper) alcohol, starch, and the elaboration of furniture and handicrafts. The article ends with a series of recommendations which may increase bamboo cultivation and to introduce new reproductive and commercialization techniques as well as ideas for management of, and extraction from, wild populations.

Introducción

La subfamilia Bambusoideae en América aproximadamente consta de 37 géneros (Calderón y Soderstrom 1980), siendo uno de los grupos botánicos con detalles taxonómicos y silviculturales poco conocidos. En el "Smithsonian Institution" (Washington D.C., EE.UU.) se inició con Floyd Mc Clure la formación de científicos dedicados exclusivamente al estudio de los bambúes americanos.

En el Ecuador al igual que en Colombia existe la especie *Guadua angustifolia* (Kunth 1822, citado por Calderón y Soderstrom 1980) conocida con los nombres vernáculos de "caña" o "guadúa". La "guadúa" es una de las plantas más utilizadas por los campesinos y habitantes de los sectores marginales de todas las poblaciones de la Costa ecuatoriana; ésta especie fue en el pasado, es en el presente y será en el futuro un recurso de gran importancia social y económica para el país.

Antecedentes históricos

Las investigaciones arqueológicas realizadas en la Costa del Ecuador coinciden en afirmar que maderas, bambúes y hojas, fueron los principales materiales de construcción que utilizaron los habitantes primitivos de esta región.

La Dra. Karen Stohert en colaboración con el Museo Antropológico del Banco Central del Ecuador, descubrió en las Vegas (Península de Santa Elena) la vivienda más antigua del Período Pre-cerámico, donde los vestigios de la zanja de cimentación señalaban los lugares en que alguna vez estuvieron enterrados los

troncos de madera o cañas que eran parte de la estructura para soportar la cubierta (Stoother 1977).

En el Período Formativo, en los restos encontrados de la vivienda de Valdivia I en Real Alto (Provincia del Guayas), se apreciaron las huellas de los postes en su planta ovalada. Lathrap y Marcos (1977) de la Universidad de Illinois concluyeron que dicha vivienda tenía sus paredes revestidas de "bahareque" (caña, barro y paja), técnica de construcción hasta hoy utilizada.

Las vasijas-maquetas de la cultura Jama-Coaque que reposan en el Museo del Banco Central del Ecuador, representan bodegas o graneros con paredes de "caña guadúa" que eran utilizadas para guardar maíz (Molina 1982).

Saville (1907) descubrió la antigua Manta llamada Jocay y al examinar los "corrales", concluyó que los cimientos eran de piedra sin tallar y que sus paredes eran de adobe, caña o ambos materiales, unidos permanentemente en la "quincha" (sistema de construcción hasta hoy predominante en la Provincia de Manabí).

Estrada (1962) y Estrada *et al.* (1959) del "Smithsonian Institution" realizaron múltiples investigaciones arqueológicas de diferentes períodos y concluyeron que: "... las habitaciones tenían piso de piedra en unos casos, paredes posiblemente de 'bahareque' y techo de paja". Merino (1984) en su investigación informó que en el sitio arqueológico Milagro I (5.500 - 3.800 AC.) se rescataron numerosos fragmentos de "bahareque" con el revestimiento de arcilla y las improntas dejadas por la caña.

Por lo anteriormente mencionado se podría decir que la "caña guadúa" fue un material de construcción usado en la Epoca Precolombina. A la llegada de los españoles, fueron reportados por los cronistas en sus obras numerosos testimonios gráficos y escritos acerca de la presencia y uso de la caña.

Francisco de Jeréz describe el viaje de exploración que el piloto Mayor Bartolomé Ruíz realizó por primera vez a las costas ecuatorianas (Sámamo 1963) y refiriéndose a una balsa indígena que se acercó a su navío escribe: "era hecha por el plan de quilla de unas cañas tan gruesas como postes".

En 1534 el cronista Herrera en su Historia General de los Hechos de los Castellanos (González Suárez 1975) refiriéndose a la expedición del Capitán Pedro de Alvarado en su viaje, desde Bahía de Caráquez hacia Quito, nombra por primera vez a la "guadúa" y relata como ésta salvó la vida de los expedicionarios.

Son numerosas las referencias que historiadores y cronistas han hecho sobre la "guadúa", las mismas que se encuentran descritas en el estudio "Uso del Bambú en el Ecuador" (Morán 1986); su primer dibujo consta en la obra de Jorge Juan y

Antonio de Ulloa (1978) que recoge en una de sus láminas, una mancha de "guadúas" a las que identifica como "cañas de Guayaquil", nombre con el que hasta hoy se las conoce en el Perú, país al que desde tiempos inmemoriales se transportó madera y cañas para la construcción de palacios, templos y conventos (Pimentel).

En el diario de viaje de Humboldt (Zúñiga 1983), éste mencionó a la "guadúa", con acertadas observaciones sobre su hábitat, dimensiones promedio, así como detalló el recogimiento de semillas y llamó "leche de Corteza" a la sustancia oleosa y silíceo que segrega la "guadúa", mencionando que la recolectó al oeste del volcán Pichincha en Mayo de 1802.

Inventario y comercialización del recurso

Hasta 1984 el país no contaba con un documento que estableciera el inventario de las reservas naturales de la "guadúa". La Agencia Internacional para el Desarrollo y el Ministerio de Agricultura y Ganadería conjuntamente con la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, realizaron un inventario que estableció con certeza la cantidad de "guadúa" existente en la Costa ecuatoriana (PRONAF 1984).

El inventario determinó que la "guadúa" se distribuye en la Costa del Ecuador en una superficie total de 40.000 kilómetros cuadrados y en una área neta de 15.000 hectáreas, sin contar con la "guadúa" existente en regiones no accesibles. La "guadúa" crece de manera natural en manchas, las cuales se contabilizan en 75.000 unidades, de las cuales el 93% son menores a 0.5 hectárea. El inventario también determinó la existencia de 27'000.000 de plantas que con una reproducción para cosecha cada tres años justifica la resistencia y no la extinción por su explotación cada vez más creciente de este recurso.

De manera paralela se realizó un estudio sobre la comercialización de la "guadúa" (Crespo 1984) que señaló las formas de cosecha de éste recurso, mediante una explotación anti-técnica, porque se corta la planta antes de que llegue a su plena madurez (tres años).

Otro de los resultados que se obtuvo en este estudio es demostrar la fuga del recurso a través de la frontera sur, mediante gigantescos depósitos ubicados en Huaquillas, donde las "guadúas" esperan ser transportadas hacia el Perú, país en el que se quintuplican sus precios originales.

Uso en las construcciones campesinas, marginales y convencionales

Los campesinos de la costa tienen a la "guadúa" como el primer componente para sus viviendas donde es usada como material de pisos, paredes, escaleras, puertas y estructuras de cubiertas.

Su forma de uso obedece a métodos tradicionales que aseguran una adecuada estabilidad y duración. Simultáneamente la "guadúa" es empleada para la elaboración de utensilios domésticos, de pesca, instrumentos musicales y todo aquello que el campesino requiere.

Los asentamientos no controlados, que se levantan en la periferia de pequeñas y grandes ciudades del litoral, son construcciones de madera, "guadúa" y corrugado de zinc. Lo precario de estas edificaciones, que se levantan en pocas horas, ha contribuido a la imagen de pobreza y marginalidad de la "guadúa", a tal punto que su estudio no es realizado en Facultades de Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería Civil, ni Arquitectura.

Las modernas construcciones convencionales de hormigón armado han tenido que recurrir a la "guadúa" como material de apoyo para los encastrados de losas o como insustituibles andamios para obras de albañilería y pintura.

Mientras los campesinos utilizan de manera sabia y práctica la "guadúa", los habitantes de las mal denominadas "invasiones" contribuyen a su mala fama y los constructores e ingenieros, que desconocen sus propiedades físicas mecánicas, no han encontrado reemplazo para la "guadúa" como auxiliar en sus construcciones de hormigón.

Perspectivas para su uso en planes de vivienda popular

La creciente demanda de viviendas populares sumada al déficit existente en su implementación, los altos costos de materiales de construcción importados, el requerimiento de herramientas complejas y de mano de obra calificada originan una urgente necesidad de buscar alternativas para la vivienda popular.

La Junta Nacional de la Vivienda ha planteado una serie de proyectos que retomando la madera y la "guadúa" con tecnologías apropiadas permita construir viviendas de bajo costo que ofrezcan a los usuarios condiciones de confort,

seguridad, estética y durabilidad.

Estos sistemas de edificación son susceptibles de ser ejecutados mediante auto construcción y mano de obra no especializada, lo cual bajaría los costos y aumentaría las fuentes de trabajo.

Colombia incentiva el uso de la "guadúa" y Costa Rica pone en marcha el Proyecto Nacional de bambú, este último es auspiciado por Habitat de NN.UU. Parten desde sistemas de cultivo, hasta su aprovechamiento en construcciones y desarrollo de artesanías mediante la formación de micro-empresas.

La Facultad de Arquitectura y las Facultades de Ingeniería (Escuelas Politécnicas) han iniciado investigaciones bajo diversos enfoques obteniéndose éxito al reemplazar varillas de hierro por cables trenzados de "guadúa" en elementos estructurales de poca exigencia de esfuerzos.

Control de la erosión

El sistema radicular de la *Guadua angustifolia* es óptimo para controlar la erosión ocasionada por ríos y esteros de la costa, otras especies introducidas al país del género *Dendrocalamus* han sido adaptadas al medio y algunas especies del género *Phyllostachys*, las cuales ofrecen mayores ventajas para controlar la erosión.

Posibilidades de industrialización

Los tallos de bambú están constituidos por haces fibro-vasculares circundados por tejido parenquimatoso uniforme y rico en sustancias de reserva, desde el punto de vista tecnológico puede ser utilizado como materia prima en procesos de industrialización que permitan obtener:

1. Celulosa de papel: Por el aprovechamiento del tejido fibroso en forma de fibras individualizadas.
2. Alcohol etílico: Por la formación de azúcares obtenidos de hidrólisis de los carbohidratos.
3. Almidón: Que está presente en las células del tejido parenquimatoso.

Fabricación de papel

En el gobierno de Galo Plaza (1948) la EBASCO (Economy Basic Corporation) de Estados Unidos realizó un proyecto de investigación para la industrialización de papel de pulpa de "guadúa".

La Fundación Herty de los Estados Unidos realizó en 1952 pruebas de laboratorio con "guadúa" que dieron como resultado un magnífico papel Kraft, concluyéndose que era positiva la factibilidad de instalar una planta para extraer pulpa de "guadúa" destinada a fabricar papel.

Fueron en vano las gestiones realizadas por el Dr. Gonzalo Sotomayor Navas y Carlos Palacios Saenz (Palacios 1982), porque la indecisión política se opuso a las propuestas técnicas.

En 1969 el gobierno de Alemania Democrática quiso cancelar una deuda por compra de banano, mediante la instalación de una fábrica de papel a base de "guadúa", pero fracasaron las gestiones, mientras que Venezuela y Brasil aprovechaban de los estudios y ofertas instalando fábricas procesadoras de papel a base de pulpa de "guadúa" y de otras especies de bambú.

Actualmente es necesario incentivar la agro-industria sembrando "guadúa" y posteriormente industrializarla.

El bambú como alimento

En América no existe la tradición de usar el bambú como alimento, sin embargo el ejemplo de países que producen alimento a partir de cogollos de bambú son evidentes. Japón exporta a Estados Unidos y Europa 100.000 Ton anuales de enlatados de bambú ("Bamboo shoots"), el mismo que es utilizado habitualmente para la alimentación en los hogares chinos y japoneses.

Los géneros preferidos para la elaboración de alimento son: *Dendrocalamus* y *Phyllostachys*, los cuales se han reproducido con éxito en el Ecuador. Las pruebas y experiencias con "guadúa" han sido positivas por la rapidez de su crecimiento, tamaño y peso de su cogollo (3 Kg).

Jaramillo (1982) de la Universidad de Caldas (Colombia) presentó en el Segundo Simposio Latinoamericano de Bambú, realizado en Guayaquil, su experiencia para la elaboración de alimentos a partir de la "guadúa".

Concretar esta posibilidad sería obtener mejores condiciones alimenticias por los valores nutritivos del bambú dadas sus altas proporciones de carbohidratos y minerales, tales como calcio, hierro y fósforo. La instalación de una fábrica de enlatados de bambú, es una perspectiva agroindustrial que requiere como primer paso la siembra del recurso.

Posibilidades de exportación

Las artesanías, muebles y otros productos manufacturados a base de bambú tienen gran demanda en el mercado internacional. La fabricación de muebles con "guadúa" y *Phyllostachys aurea* se han experimentado en Palestina, mediante la participación de un técnico de Costa Rica especializado en la Misión China residente en ese país. Los resultados han llamado la atención de firmas interesadas en exportación.

Cabe mencionar que los países asiáticos como: India, China, Burna, Japón, Indonesia, Pakistán, Taiwan y Tailandia utilizan el bambú en las siguientes cantidades anuales: papel: 1'172.000 Ton; artesanías y muebles: 1'290.000 Ton; vivienda: 1'723.000 Ton; otros: 1'535.000 Ton (PROEXPO 1982).

Literatura citada

- Calderón, C. E. & Soderstrom, T. R.** 1980. The genera of bambusoideae (Poaceae) of the American continent: keys and comments. - Smithsonian Contribution to Botany 44: 1-27.
- Crespo, J. C.** 1984. Comercialización de la caña Guadúa. - Informe de AID, Guayaquil.
- Estrada, V. E.** 1962. Arqueología de Manabí Central. - Casa de la Cultura, Núcleo del Guayas. Guayaquil.
- Estrada, V. E., Clifford, E. & Meggers, B.** 1959. Cultura Valdivia. - Casa de la Cultura, Núcleo del Guayas. Guayaquil.
- González Suárez, F.** 1975. Historia General de la República del Ecuador. - Ariel. Guayaquil. No. 34, Cap. VI p. 120.
- Jaramillo, A.** 1982 Normas para la elaboración casera de conservas de Bambú. - II Simposio Latinoamericano de Bambú - Septiembre. Guayaquil.

- Juan, J. y Ulloa, A. de.** 1978. Descripción de la Ciudad de Guayaquil. - *In: Relación histórica del viaje a la América Meridional. Tomo I., Libro IV (1741).* - Fundación Universitaria Española. Madrid.
- Lathrap, D. & Marcos, J.** 1977. Real Alto; An ancient ceremonial center. - *Archeology* 30(1): 3-13.
- Merino, J. de.** 1984. Investigaciones Arqueológicas. Milagro I. Guayaquil. - *Publicaciones Científicas de Arqueología. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.*
- Molina, M.** 1982. El Bambú en las culturas precolombinas. - II Simposio Latinoamericano de Bambú - Septiembre. Guayaquil.
- Morán, J.** 1986. Uso del Bambú en el Ecuador. - Centro de Investigaciones Universitarias, ULUR-G. Guayaquil.
- Palacios, C.** 1982. Anteproyecto para una fábrica de 200.000 toneladas de pulpa de Bambú. - II Simposio Latinoamericano de Bambú - Septiembre. Guayaquil.
- Pimentel, J.** 1956. Más alto que ellos, los árboles. - Edit. C.H.A. Año VI (16-18). Pp. 57-73.
- PROEXPO.** 1982. Colombia Exporta. - Publicación del fondo de Promoción de exportaciones. 1(2).
- PRONAF.** 1984. Inventario de la caña Guadúa en la región litoral del Ecuador. - Quito.
- Sámamo, J. de.** 1963. Relación de los primeros descubrimientos de Francisco Pizarro y Diego de Almagro. - Madrid 1527. Colección de documentos inéditos para la historia de España pp. 193-201, Reproducido en *Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Mon. 3: 11.*
- Saville, M.** 1907-1910. The antiquities of Manabí, Ecuador. - *Contributions to South American Archeology.* - George G. Heye Expedition. New York. 2 vol.
- Stohtert, K.** 1977. Proyecto Paleoindio. Informe preliminar. - Publicación Museo Antropológico del Banco Central del Ecuador. Guayaquil.
- Zúñiga, N.** 1983. Diario Inédito del viaje de Humbolt por la Provincia de Guayaquil. - Universidad de Guayaquil, Guayaquil. 209 pp.

**Establecimiento y conservación *in vitro* de:
"oca" (*Oxalis tuberosa*, Oxalidaceae), "mellico"
(*Ullucus tuberosus*, Basellaceae) y "mashua"
(*Tropaeolum tuberosum*, Tropaeolaceae)
en la Estación Experimental Santa Catalina**

Laura Muñoz

*Departamento de Recursos Fitogenéticos
INIAP - Ecuador*

Resumen

Los cultivos andinos, entre ellos, "oca" (*Oxalis tuberosa*); "mashua" (*Tropaeolum tuberosum*); "mellico" (*Ullucus tuberosus*); "camote" (*Ipomea batatas*) y "zanahoria blanca" (*Arracacia xanthorrhiza*) constituyen una fuente importante de alimento para los pueblos; sin embargo, durante los últimos años han sido relegados por varias causas que van desde la introducción de variedades mejoradas hasta el total abandono de los cultivos, causando lo que se llama "erosión genética".

La tarea inmediata es salvaguardar la variabilidad genética existente a través de recolecciones y conservación en bancos de germoplasma, utilizando diferentes métodos.

En INIAP la colección de tubérculos andinos se mantiene en el campo, material que se encuentra expuesto a pérdidas por las condiciones climáticas, así como también por la presencia de plagas y enfermedades.

Las técnicas de cultivo *in vitro*, que se han desarrollado en INIAP y en otras organizaciones, son una alternativa para conservar las colecciones, porque a más de tener el material libre de patógenos, hay un ahorro de recursos humanos, espacio físico e insumos.

Para determinar el medio de cultivo de introducción y conservación *in vitro*, se realizaron varias pruebas basándose en experiencias con otros cultivos. Al momento se disponen de los medios de cultivo adecuados para conservar el

germoplasma de "mel loco", "mashua", "oca", "camote" y se continúa probando medios para las otras especies de reproducción vegetativa.

Summary

Andean crops such as "oca" (*Oxalis tuberosa*), "mashua" (*Tropaeolum tuberosum*), "mel loco" (*Ullucus tuberosus*), "camote" (*Ipomea batatas*) and "zanahoria blanca" (*Arracacia xanthorrhiza*) are important food sources that have been relegated during past years due to reasons such as their replacement with improved plant varieties or even total abandonment of these crops, leading to "genetic erosion". What has to be done now is to save the existing genetic variability through collections and conservation in germplasm banks using different methods. In INIAP, the Andean tuber collection is maintained in the field where it is exposed to climatic conditions, plagues and diseases which may lead to losses. The *in vitro* cultivation techniques that have been developed in INIAP and in other organizations provide an alternative way to preserve these collections since it keeps them pathogen free. Besides, this technique saves space, labor and other basic working elements.

To determine which introductory and conservation *in vitro* culture medium to use, many tests have been performed based on experiences with other crops. At the moment, there are adequate culture medium to conserve "mel loco", "mashua", "oca" and "camote" germoplasm, and other culture media for other vegetatively reproductive species are presently under experimentation.

Introducción

Los tubérculos andinos tales como "oca", "mashua" y "mel loco" son importantes en la alimentación de los pueblos aborígenes de la región andina.

Uno de los principales problemas, en el mantenimiento de la colección del germoplasma en el campo, es la pérdida del material debido a fenómenos climáticos, plagas y enfermedades. La técnica de cultivo de tejidos aplicada al establecimiento y conservación de germoplasma es en cierta manera una solución al problema y ofrece algunas ventajas como: fácil manejo, acceso a las líneas de la colección y reducción en los costos de mano de obra.

Objetivos

Los objetivos de esta investigación fueron: evaluar la respuesta al establecimiento *in vitro* de cinco líneas de las tres especies y realizar ensayos preliminares para la conservación *in vitro* de tres líneas de las tres especies.

Materiales y métodos

La colección de germoplasma se encuentra sembrada en parcelas ubicadas en la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP, a 3.050 msnm. Para la introducción *in vitro* se utilizaron cinco líneas de "melloco", "mashua" y "oca".

En el laboratorio se procedió al lavado y desinfección del material procedente del campo con alcohol, cloretol y luego enjuagues con agua destilada estéril. Posteriormente en condiciones asépticas, utilizando una cámara de flujo laminar y un estereomicroscopio, se cortaron yemas de las tres especies y se sembraron en el medio de cultivo. El medio de cultivo fue Murashige y Skoog (MS) suplementado con ácido giberélico en dosis de 0,25 mg/l para "melloco" y "mashua" y 10 mg/l para "oca".

Las yemas sembradas, de las cuatro a seis semanas, desarrollaron plantitas que fueron micropropagadas, a partir de la siembra de nudos, con el objeto de contar con suficiente número de nudos para iniciar la fase de conservación. Para la fase de conservación a largo plazo se utilizó el medio MS suplementado con manitol en concentraciones de 0, 20, 40 y 60 g/l para "melloco" y "mashua", y ácido absícico (ABA) en dosis de 0, 5, 10 y 20 mg/l para "oca".

Resultados y discusión

En la fase de establecimiento *in vitro* se evaluaron las variables: longitud de planta, número de nudos, número de raíces y número de brotes por planta, a los 30, 45 y 60 días para las cinco líneas de las tres especies.

En la Tabla 1 se presentan los datos promedios de la variable longitud de planta, para las cinco líneas de "melloco", "mashua" y "oca" en las tres épocas de evaluación. En general, en "melloco" todas las líneas respondieron a la fase de

Tabla 1. Valores promedios para la variable longitud de plantas de "mellico", "mashua" y "oca".

Línea	30 días	60 días	90 días
Longitud de planta (mm) de mellico			
ECU-006	6,0	2,7	12,0
ECU-007	4,0	5,2	7,0
ECU-013	9,5	7,0	30,7
ECU-015	4,1	3,1	5,0
ECU-036	2,9	3,9	9,0
Longitud de planta (mm) de mashua			
ECU-007	3,7	4,2	5,3
ECU-010	3,3	5,7	6,2
ECU-015	3,8	6,5	9,5
ECU-022	4,2	5,3	4,8
ECU-027	3,3	3,3	7,3
Longitud de planta (mm) de oca			
ECU-020	3,3	3,7	3,6
ECU-031	7,2	5,1	6,1
ECU-042	4,5	5,4	17,2
ECU-043	3,8	3,3	4,5
ECU-052	3,3	3,8	8,0

establecimiento *in vitro* presentando un mejor comportamiento la línea ECU-013 no sólo por tener altos valores respecto a la longitud de planta (9.5 mm a los 30 días y 30.7 mm a los 90 días), sino también por tener alto número de nudos, raíces y brotes. Se debe anotar que la longitud de la planta disminuye a los 60 días para las líneas ECU-006, ECU-013 y ECU-015, ya que en cada evaluación

(30, 60 y 90 días) se tomaron los datos de diferentes plantas. En "mashua" la línea que presentó un mejor comportamiento para la variable longitud de planta fue la ECU-015, ya que a los 45 y 60 días alcanzó mayores valores promedios a 6.5 y 9.5 mm respectivamente, en cambio los menores promedios le correspondieron a la ECU-027 y ECU-010. La línea ECU-042 de "oca" presentó los mayores promedios de longitud de planta en la segunda y la tercera evaluación, con valores promedios de 5.4 y 17.2 mm respectivamente.

Es importante anotar que las especies de "melloco", "mashua" y "oca" respondieron en forma satisfactoria a la fase de establecimiento *in vitro*; es decir, que éstas se adaptarían a esta modalidad y pueden ser utilizadas para futuros trabajos de intercambio de germoplasma, así como de erradicación de virus.

En la fase de conservación *in vitro* se utilizaron tres líneas para "melloco", "mashua" y "oca". Las variables evaluadas fueron: longitud de planta, porcentaje de supervivencia y porcentaje de regeneración, a los 60, 120 y 180 días.

Respecto a la variable longitud de planta de "melloco", en el análisis de varianza para líneas y niveles de manitol se presentaron diferencias altamente significativas en las tres épocas de evaluación. En cuanto a los promedios de niveles de manitol e interacción se observó el efecto de las mayores concentraciones de manitol sobre la longitud de planta, obteniéndose menores longitudes con la concentración de 60 g/l de manitol.

En la Tabla 2 se presenta el porcentaje de supervivencia para las líneas de "melloco" en las tres épocas de evaluación. En "melloco" la concentración de 40 g/l de manitol presentó 100% de supervivencia para las líneas ECU-007 y ECU-015 en las tres evaluaciones, en cambio para ECU-006 presentó 93% a los 60 y 80 días y 82% a los 120 días, esta diferencia de porcentaje posiblemente se debió a que los datos de cada evaluación se tomaron de diferentes plantitas. Según estos porcentajes la concentración de 40 g/l de manitol sería la óptima para la conservación *in vitro*, ya que en la concentración de 20 g/l de manitol se obtuvo alta supervivencia, pero luego de los seis meses empezaron a deteriorarse tal vez se debió a las condiciones de alta temperatura y baja humedad del cuarto de cultivo que produjeron la deshidratación del medio de cultivo; con el nivel 0 g/l de manitol las plantas tuvieron 100% de supervivencia hasta los 60 días luego empezó un secamiento de las plantitas y con el nivel de 60 g/l de manitol se obtuvieron menores longitudes en las plantas, pero también alto porcentaje de muerte a partir de los 180 días.

En "mashua" se espera que la dosis de retardante de crecimiento efectiva para la

conservación *in vitro* sea 40 g/l de manitol, pero se debe tomar en cuenta los factores de humedad y temperatura.

Las dosis de ácido abscísico utilizadas para la conservación *in vitro* de "oca" no fueron efectivas, debido a que se obtuvo muerte de los nudos sembrados en estos tratamientos, sólo en el medio control se obtuvo 100% de supervivencia y se pudo mantener micropropagando cada dos meses.

Para el porcentaje de regeneración (Tabla 2), luego de cada evaluación se cortaron los nudos de las plantitas que desarrollaron en los diferentes tratamientos y se sembraron los nudos en medio de cultivo básico. El porcentaje de regeneración fue considerablemente alto para "mellico" y "mashua" en la concentración de 40 g/l de manitol.

Conclusiones

Las líneas de "mellico", "mashua" y "oca" respondieron en forma satisfactoria a la fase de establecimiento *in vitro*.

La respuesta a la fase de conservación *in vitro* fue variada, la especie de "mellico" y posiblemente la de "mashua" pueden conservarse *in vitro* con la dosis de 40 g/l de manitol.

El retardante de crecimiento ABA (ácido abscísico), no respondió a la conservación *in vitro* de "oca", posiblemente por las altas concentraciones.

Actualmente se está conservando *in vitro* la colección nacional de "mellico" que alcanza a unas 200 entradas, el medio utilizado es el recomendado: sales de Murashige y Skoog con 40 g/l de manitol. En un trabajo complementario se están haciendo pruebas para la conservación de "mashua" y "oca" utilizando dosis bajas de ABA para "oca" y sorbitol para "mashua", acompañado con temperaturas bajas de 8°C y 100% de humedad relativa.

Tabla 2. Porcentaje de supervivencia y regeneración de plámulas de " melloco" (*Ullucus tuberosus* Loz.) en la fase de conservación *in vitro*, después de 60, 120 y 180 días de evaluación en diferentes concentraciones de manitol.

	Epocas de evaluación (días)											
	0 g/l			20 g/l			40 g/l			80 g/l		
	60	120	180	60	120	180	60	120	180	60	120	180
Supervivencia												
ECU-006	100	0	0	100	100	100	93	82	93	82	82	78
ECU-007	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100	96	96
ECU-015	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100	89	85
Regeneración												
ECU-006	100	M	M	100	80	94	70	60	56	0	0	33
ECU-007	100	M	M	100	100	93	100	44	47	0	0	19
ECU-015	100	M	M	100	75	89	67	33	13	0	0	6

M= plantas muertas.

**Los extractos vegetales, una alternativa al uso
de plaguicidas: aplicación de extractos de
Bidens pilosa (Asteraceae) y *Ruta graveolens*
(Rutaceae) en cultivos hidropónicos de
Fragaria vesca (Rosaceae) y
Capsicum annuum (Solanaceae)**

Blanca Bonilla

Universidad de Popayán
Popayán - Colombia

Resumen

Ante el crecimiento poblacional desmesurado, la necesidad de producir tantos alimentos como materia prima de origen vegetal para conservar la agroindustria, es cada vez mayor, y por ello los productores requieren proteger sus cultivos de plagas y enfermedades que disminuyen su rendimiento utilizando para esto una gran variedad de productos químicos.

En la actualidad y como consecuencia del uso indiscriminado de plaguicidas se presenta un alto índice de problemas ambientales y de salubridad, los cuales han llevado a pensar en la posibilidad de reducir el empleo de dichos productos. Las propiedades químicas de muchas plantas, las cuales son capaces de repeler, inhibir, atrofiar, eliminar y deformar algunas plagas, podrían ser utilizadas para solucionar estos problemas.

El presente trabajo se decidió en base a conocimientos étnicos y bibliográficos para plantear el uso de los extractos de *Bidens pilosa* ("papunga"), *Quassia amara* ("cuasia"), *Ruta graveolens* ("ruda") y *Chrysanthemum* sp. ("margarita"), como una alternativa a los problemas de *Myzus* (áfidos), *Agrotis* (trozadores), *Bemisia* ("mosca blanca") y grillos o saltamontes en cultivos hidropónicos de dos productos de gran importancia alimenticia y económica en la región. Se alcanzaron resultados satisfactorios en *Capsicum annuum* ("pimentón") y *Fragaria vesca* ("fresa").

Summary

Due to increasing population density, demands for plants as raw material and as a food source grows. Producers, therefore, need to protect their plantations from plagues and diseases which diminish the yield. They may use a number of chemical products throughout the plant's lifetime.

Presently, and as a consequence of the indiscriminate use of pesticides, there has been a high number of environmental and health problems. These have given rise to the thought of reducing the use of such products and have given way to support a natural alternative which the knowledge of the chemical properties of some plants has allowed. These properties may repel, inhibit, damage, deform or eliminate some plagues.

Based upon ethnic and bibliographical information, this paper suggests the use of *Bidens pilosa* (papunga), *Quassia amara* ("cuasia"), *Ruta graveolens* ("ruda") and *Chrysanthemum* sp. ("margarita"), against *Myzus* (aphids), *Agrotis* (cutworms), *Bemisia* ("white fly") and crickets or grasshoppers in hydroponically cultivated *Capsicum annuum* (large pepper) y *Fragaria vesca* ("strawberry"), both of which are nutritionally and economically important. Results were satisfactory.

Introducción

Como consecuencia del crecimiento desmesurado de la población, se presenta un notable aumento en la necesidad de alimentos y materia prima que permita sostener y generar agroindustrias, que presenten estabilidad económica; por esto los productores requieren proteger sus cultivos de plagas y enfermedades que disminuyan su rendimiento, convirtiendo la planta en un programa químico desde su germinación hasta su consumo, generando con ello graves alteraciones de los ecosistemas.

En la actualidad y ante la variedad de problemas ambientales y de salubridad que el uso indiscriminado de plaguicidas ha ocasionado, se plantea la posibilidad de reducir el empleo de dichos productos, con el fin de conservar los recursos naturales, proteger la salud de quienes manejan y consumen determinado cultivo y buscar una producción sana. Por ello y conociendo las propiedades químicas que poseen algunas plantas (lo cual se conoce como alelopatía o defensa química), a

través del presente trabajo se seleccionaron plantas que más tarde serán utilizadas para controlar plagas de un cultivo hortícola de importancia económica en la región. Con el fin de mostrar los extractos como alternativa al uso de plaguicidas se recogen plagas en cultivos hidropónicos de pimentón y fresa, llevándolas al laboratorio para ser tratadas con los extractos, observándose su comportamiento y llegando de esta forma a determinar la concentración que más tarde será aplicada en el cultivo con el fin de controlar plagas y evitar así el uso de químicos, cuyos efectos ambientales por su carácter tóxico, residual, acumulativo son cada vez más graves.

Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivos lo siguiente:

1. Comprobar los supuestos efectos repelentes que poseen muchas plantas, para de esta forma controlar y manejar plagas sin necesidad de agregar químicos que alteren no sólo las condiciones ambientales, nutricionales del cultivo, sino también la salud de quienes manipulan o consumen dichos productos.
2. Mostrar la hidroponía como una alternativa a los problemas de calidad y tenencia de tierras, al igual que como una técnica de producción la cual permite un mayor control nutricional o fitosanitario.
3. Hacer un llamado de atención acerca de la toxicidad y los efectos que los plaguicidas usados en la actualidad representan para la población y el medio ambiente, invitando por esto a los productores a buscar técnicas naturales de control, y entre ellas los extractos de plantas existentes en los alrededores de sus parcelas, con el fin de lograr una producción sana, con menor inversión económica y ecológica.

Justificación

La necesidad de reducir el empleo de productos químicos agrícolas, para conservar los recursos en el país, hace que la humanidad vuelva los ojos al pasado y comience a usar los productos naturales que pueden llegar a combatir plagas y enfermedades de los cultivos y recuperar suelos.

Por ello ante el conocimiento de que existen muchas plantas que disponen de

defensas químicas contra las plagas y enfermedades, se hace necesario recuperar este conocimiento, divulgarlo y aplicarlo en beneficio de la humanidad, buscando salvar los pocos recursos naturales que aún quedan y tratando de producir alimentos que permitan a la población infantil desarrollarse normalmente.

La defensa química de las plantas está plenamente comprobada (Dominguez *et al.* 1965; Echeverry 1987; Nickel 1959; Vanegas *et al.* 1988), sólo se necesita reconocer y comprender los fenómenos bioquímicos y fisiológicos que se presentan en la relación planta-animal o planta-patógeno. Estas relaciones van desde formas muy sencillas hasta muy complejas. Ciertas sustancias de las plantas en ocasiones disuaden a los insectos de comérselas y en otras ocasiones hasta de acercárseles, es decir actúan como repelentes, otras sintetizan toxinas letales (glicósidos cianogénicos), las cuales liberan cianuro que envenenan los insectos que a ellas se acercan. Algunas plantas pertenecientes a la familia Solanaceae sintetizan sustancias (feromonas) que hacen que los áfidos huyan de la planta como lo harían del predador, otras sintetizan sustancias que inhiben las hormonas juveniles del insecto obligándolo a mudas prematuras que le representan la muerte y existen plantas que producen sustancias tóxicas para insectos, pues atacan su sistema digestivo, circulatorio o respiratorio ocasionándoles la muerte (Crosby 1966). Estas sustancias son las que se han denominado nicotinas, rotenonas, piretrinas, flavonoides, isoflavonoides y alcaloides, las cuales son metabolitos secundarios. Estas sustancias extraídas de las plantas son la base de la síntesis química de los plaguicidas, por lo tanto se tendrán en cuenta en el presente estudio con el fin de demostrar que se puede obtener producción en un cultivo sin necesidad de establecer una cadena que perjudique el medio ambiente. En el documento de Rosenthal (1986) se basó parte de este trabajo.

Al conocer estas propiedades y las principales familias que las poseen es fácil seleccionar especies para experimentación.

La toxicidad de un agroquímico se expresa mediante el DL 50, es decir la dosis letal media, que corresponde a la cantidad de plaguicida necesario para causar la muerte del 50% de la población que constituye un lote de ensayo. El DL 50 se expresa en mg de plaguicida por kg de peso del animal tratado. En la actualidad se ha comprobado que el DL 50 de muchos productos que se utilizan en los cultivos es muy alto, lo cual presenta riesgos reales para la salud; al comparar las tablas establecidas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la OMS (Organización Mundial para la Salud) con las

registradas por los productos usados localmente se encontró cantidades máximas de plaguicidas sobre los productos agropecuarios de consumo diario.

Todo esto hace indispensable iniciar labores que tienden a presentar al agricultor alternativas de control y fertilización, los cuales le permita alcanzar una producción acorde con las necesidades de la población y libre de tóxicos.

El presente trabajo busca rescatar todos los conocimientos acerca del manejo integrado de plagas, practicar, comprobar su efectividad y presentar a los agricultores alternativas ecológicas que permitan obtener una producción sana y rentable. El trabajo se hace en modelos hidropónicos, pues se busca presentar esta técnica como alternativa de producción ante los problemas de superpoblación, desarrollo urbanístico, escasez de terrenos aptos para la agricultura, problemas de tenencia de tierras, tierras agotadas y zonas con largos períodos de sequías o lluvias prolongadas.

Metodología

Para la realización del presente trabajo se requirió:

1. Adecuar un sitio como semi-invernadero para cumplir allí la etapa de cultivo hidropónico, utilizando para ello todos los elementos indispensables: plástico transparente y negro, tanques colectores y de reserva, gavilla inerte para el sustrato, esterilla y clavos para construir las bancadas, equipo de riego, solución nutritiva y bomba de aspersión.
2. Seleccionar plantas para control, lo cual se hizo mediante análisis fitoquímico buscando identificar piretrina, flavonoides, isoflavonoides, rotenonas, cumarinas, saponinas y naftoquinonas, que son reconocidos como metabolitos con efectos repelentes o fisiológicos sobre plagas y enfermedades. Las plantas se recolectaban en los alrededores de la Fundación o de la ciudad, para llegar a seleccionar *Ruta graveolens*, *Bidens pilosa*, *Quassia amara* y *Chrysanthemum* sp..
3. Seleccionar plantas para cultivo, lo cual se hizo mediante un análisis que permitiera identificar plantas de corto período vegetativo, buena acogida en el mercado, importancia económica y nutricional, adaptadas a las condiciones ambientales de la zona, las cuales se vieran con frecuencia afectadas por plagas y a las que se les aplicó plaguicidas de alta toxicidad y costos. Se eligió *Fragaria vesca* y *Capsicum annum*.

4. Colectar plagas en los cultivos, llevarlas al laboratorio, aplicarles los extractos, observar las reacciones de los diversos tipos de plagas ante las diferentes concentraciones y plantas, para determinar la concentración que será utilizada como control.

Los extractos se aplicaban algunos por absorción radicular, con el fin de prevenir enfermedades, pues se busca que la planta genere defensas (fitoalexinas) que le permitieran resistir o evitar problemas de hongos, bacterias y virus. Cuando la aplicación se hacía por aspersión foliar se buscaba repeler, eliminar y evitar el ataque de plagas.

Resultados

Una vez adecuado el lugar, realizado el semillero y el enraizamiento de los estolones se procedió al trasplante de las fresas y los pimentones a dos áreas experimentales y una área patrón, desde el momento de su trasplante se inició el control por absorción radicular y a partir de la tercera semana la aspersión foliar para el control de plagas.

Durante ocho semanas se aplicó por absorción radicular extracto de *Ruta graveolens* a una concentración de 0,0043 g/ml con el fin de generar defensas y prevenir hongos y enfermedades, lo cual se logró porque nunca durante las 15 o 16 semanas de cultivo se presentó este tipo de problemas alcanzándose una producción sana.

Durante estas semanas se aplicaron flavonoides e isoflavonoides, los cuales están siendo catalogados como los metabolitos capaces de inducir fitoalexinas en las plantas.

En las cuatro semanas siguientes se aplicó por aspersión foliar extracto de *Quassia amara* a una concentración de 0,00323 g/ml buscando controlar una invasión de grillos y saltamontes que afectaban al cultivo del *Capsicum annuum* en sus partes tiernas. Las aspersiones dos veces al día lograron controlar este problema, los insectos se encontraban muertos sobre el cultivo debido a los alcaloides utilizados. En forma alterna durante las cinco o seis semanas siguientes se aplicaron extractos de *Chrysanthemum* a una concentración de 0.00226 g/ml para controlar trozadores y moscas blancas que afectaban especialmente a *Fragaria vesca*. Se lograron eliminar las moscas *Bemisia* y

trozadores *Agrotis*, mediante aspersiones dos veces al día de este extracto rico en piretrinas.

Por último se realizaron varias aspersiones con *Bidens pilosa* a una concentración de 0,00297 g/ml para controlar áfidos que es el principal problema de este tipo de cultivo, los cuales morían al chupar plantas impregnadas con la gran variedad de metabolitos secundarios que posee esta planta.

De igual forma y ante la presencia inesperada de hormigas en el cultivo de *Fragraria vesca*, se siguió el consejo de los pobladores de zonas aleñañas y se aplicó un macerado de "ají pimiento" sobre las bancadas, logrando repeler dicha plaga.

Así al finalizar las 15 semanas, se logró una producción que superó todo tipo de problemas nutricionales y de plagas, lográndose afirmar que este tipo de control no inhibe el crecimiento, la floración y la fructificación del cultivo.

Durante el cultivo se afrontó un problema de precipitación de nutrientes, debido a los descensos bruscos de temperatura que se presentaron en el sitio de trabajo.

Conclusiones

El sistema de control natural de plagas basado en extractos de plantas, es una técnica que permite manejar el problema sin afectar el desarrollo normal de la plantación; no impide el proceso de floración, polinización y fructificación, ni presenta efectos residuales en el ambiente.

Los extractos acuosos (rústicos) y etanólicos (en laboratorio) tienen una composición química similar y una efectividad igual, por lo cual se hace fácil su aplicación por la comunidad en general.

El manejo de algunas plagas como los áfidos, saltamontes, trozadores y hormigas, se logra aplicando por lo menos dos veces al día aspersiones de extractos de *Ruta graveolens*, *Chrysanthemum* sp., *Bidens pilosa* y *Capsicum annuum*. Las aspersiones se deben hacer en días nublados o a primera hora de la mañana.

La hidroponía es una técnica que permite un buen control nutricional y sanitario en los cultivos, lo cual representa una ventaja, pues se puede obtener una producción aceptable.

Recomendaciones

A continuación se presentan tres recomendaciones, en base a esta investigación:

1. Empezar a mirar detenidamente los extractos de plantas como una alternativa para disminuir la contaminación, los problemas de salud de quienes laboran con plaguicidas o consumen productos que contienen residuos de productos tóxicos.
2. Profundizar acerca de la relación plaga-planta-medio ambiente para poder presentar técnicas apropiadas para el control de plagas sin afectar la composición de la planta, ni el medio ambiente.
3. Ampliar conocimientos acerca de la hidroponía como una técnica de producción en espacios reducidos o grandes, en suelos pobres, llegando de esta forma a alcanzar una mejor producción en tiempos más cortos y debidamente controlados tanto nutricional como patológicamente.

Literatura citada

- Crosby, D. C. 1966. Natural pest control agents. - Adv. in Chemistry 53: 45-49.
- Domínguez, X. A., *et al.* 1965. Estudios químicos preliminares de 47 plantas silvestres conocidas como medicinales o tóxicas al Norte de México. - Rev. de la Sociedad Química de México.
- Domínguez, X. A. 1973. Métodos de investigación fitoquímica. - Limusa. México. 187 pp.
- Echeverry, L. F. 1987. Productos naturales en reemplazo de fungicidas. - El Espectador (Lunes 3 de agosto).
- Echeverry, L. F. 1988. Productos naturales biológicamente activos. - Universidad de Antioquia, Medellín. 2ª ed. Pp. 92-98.
- Hussey, N. W. 1986. - Rev. Misc. Soc. Colom. Entom. T2. Junio. Pp. 45.
- Nickell, L. G. 1959. Antimicrobial activity of vascular plants. - Econ. Bot. 13: 281-318.
- Rosenthal, G. 1986. Defensa química de las plantas superiores. Investigación y Ciencia 114: 17-21.
- Vanegas, M., Cepeda, B. & Cabezas, F. 1988. Las plantas y su defensa química. - Tesis Universidad del Cauca. Popayán.

**Uso de extractos vegetales como bioreguladores
del ataque de insectos, hongos y bacterias
en cultivo hidropónico de
Lycopersicon esculentum (Solanaceae)**

Alba I. Arango, Gisela M. Paz P., Miltón H.
Collazos M., Medardo Vanegas y Fabio Cabezas

*Universidad del Cauca
Popayán - Colombia*

Resumen

Es conocido por todos los efectos funestos que produce el uso indiscriminado de plaguicidas en la agricultura. La preocupación frente a este problema llevó a los investigadores a buscar otras posibilidades en el control natural, mediante la obtención de extractos de plantas medicinales y su aplicación en cultivos experimentales de *Lycopersicon esculentum* con el fin de controlar las poblaciones de insectos y prevenir el ataque de hongos y bacterias.

En esta investigación se escogió plantas que por información etnobotánica y datos bibliográficos reportan la presencia de sustancias repelentes o que tuvieran actividad fisiológica. Entre estas se escogió: *Petiveria alliacea* ("anamú"), *Bidens pilosa* ("papunga"), *Ruta graveolens* ("ruda"), *Aloysia triphylla* ("cidrón") y *Chrysanthemum* sp. ("margarita"). A estas plantas se les analizó fitoquímicamente para determinar los metabolitos secundarios que tuvieran actividad fisiológica como los alcaloides, repelentes como las piretrinas e inductores a la producción de fitoalexinas como los flavonoides. En cultivo hidropónico de *Lycopersicon esculentum*, se sustituyó el uso de plaguicidas por el control de sustancias naturales biodegradables obteniendo resultados importantes.

Summary

The indiscriminate use of pesticides in agriculture, as it is known, can cause disastrous effects. Concern for this led to a search for alternatives using natural control methods based on extracts of medicinal plants. These have been applied on experimentally cultivated *Lycopersicon esculentum* to control insect populations and to prevent fungi and bacterial attacks.

For this study, the determination of plants to be used was based upon ethnobotanical and bibliographical information which reported the presence of repellent substances or other compounds that had some physiological activity. Among these, the following were chosen: *Petiveria alliacea* ("anamú"), *Bidens pilosa* ("papunga"), *Ruta graveolens* ("ruda"), *Aloysia triphylla* ("cidrón") and *Chrysanthemum* sp. ("margarita"). Preliminary phytochemical analysis were performed on these plants to determine the presence of secondary metabolites that might have some kind of physiological activity as alkaloids, repellents such as pyrethrines, and inducers of phytoalexine production such as flavonoids.

In the hydroponically cultivated *Lycopersicon esculentum*, we substituted the use of traditional pesticides with natural biodegradable substances and obtained good results.

Introducción

A pesar del conocimiento de los efectos funestos ocasionados por el uso indiscriminado de plaguicidas no hay una política estatal definida que frene y controle su uso y abuso, por lo tanto los efectos negativos a corto, mediano y largo plazo son mayores que los beneficios que se reciben. Por esta razón se hace imperiosa la necesidad de buscar nuevas alternativas de tipo biológico que nos permitan mantener las poblaciones en niveles tolerables o no perjudiciales. Una forma de lograrlo podría ser el control biológico, natural o integrado, que son tres posibles formas de control de plagas.

La preocupación frente a este problema condujo a buscar otras posibilidades en el control natural, mediante la obtención de extractos de plantas medicinales y su aplicación en cultivos experimentales de *Lycopersicon esculentum*, con el fin de controlar las poblaciones de insectos y prevenir el ataque de hongos y bacterias.

Se utilizó información etnobotánica y datos bibliográficos acerca de plantas que tuvieran alguna actividad biológica o que fuesen utilizadas tradicionalmente como repelente. Se escogió *Petiveria alliacea* ("anamú"), *Bidens pilosa* ("papunga"), *Ruta graveolens* ("ruda"), *Aloysia triphylla* ("cidrón") y *Chrysanthemum* sp. ("margarita"). En estas plantas se hizo un análisis fitoquímico con el objetivo de determinar los metabolitos secundarios presentes en cada una de ellas, especialmente alcaloides, por su alta y conocida actividad fisiológica; isoflavonoides, por ser considerados como inductores a la producción de fitoalexinas en la planta y las piretrinas por ser repelentes naturales.

Para mantener mayor control sobre las variables se hizo un cultivo hidropónico de *Lycopersicon esculentum* mediante la técnica de hidroponía, la cual permitió sustituir el uso indiscriminado de plaguicidas por el control de sustancias naturales biodegradables para motivar nuevas y continuas investigaciones.

Marco teórico

En la introducción se habló de tres posibles formas de control de plagas sin utilizar plaguicidas sintéticos: biológico, natural e integral.

1. Control biológico: se basa en la utilización de enemigos naturales, es decir una relación entre depredadores y parásitos de insecto-plaga. El control biológico es un concepto mucho más amplio que abarca no sólo las relaciones insecto-plaga, sino que tiene en cuenta los enemigos naturales, que pueden ser: insecto-insecto, plaga-insecto y bacteria-hongo; es decir el control que puede ejercer una forma de vida sobre otra. Por ejemplo: la avispa *Trichogramma* sp. es parásito de los huevos de mariposa, debido a la cantidad de usos es criada comercialmente y entre otras, controla plagas de gusanos como "cogollero", "tronador" y "ejército".

2. Control natural: es la aplicación de sustancias biodegradables con actividad fisiológica extraída de organismos, ya sean animales o vegetales con el fin de mantener estables las poblaciones de plagas. Como ejemplo existen los repelentes alérgicos, toxinas, piretrinas, alcaloides y flavonoides.

3. Control integrado: es un sistema que contempla la integración de controles alternativos y que da un criterio para cuando sea necesario el uso de plaguicidas químicos. Se puede realizar un control por medio de:

- a. Prácticas agrícolas como rote de cultivos y control de malezas.

- b. Fitomejoramiento para producir variedades más resistentes al control de plagas.
- c. Utilización de extractos vegetales.
- d. Productos químicos que alteran los hábitos alimenticios y reproducción de plagas.
- e. Aumento de enemigos naturales cuando sea necesario.

Metabolitos que intervienen en el control natural

Fitoalexinas: Metabolitos de estrés de bajo peso molecular; se pueden producir en las plantas como consecuencia del ataque de microorganismos.

Se han encontrado fitoalexinas en 23 familias de plantas, siendo su distribución bastante específica. Algunas de estas familias son: Asteraceae, Malvaceae, Poaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Solanaceae.

Actualmente se plantea la posibilidad de usar fitoalexinas como sustitutos de los fungicidas tradicionalmente empleados en la agricultura, ya que tienen diversas ventajas como:

1. Actividad sobre hongos y bacterias a bajas concentraciones.
2. Relativa facilidad de inducción y aislamiento.
3. Mecanismo antibiótico diversificado en los diferentes estadios del desarrollo del microorganismo.
4. Acción sinérgica con otros compuestos.
5. Ser sustancias biodegradables.

Alcaloides: Se definen como compuestos nitrogenados producidos por las plantas, éstos pueden formar sales con ácidos. Se conocen alcaloides de insectos que cumplen funciones defensivas y feromonales.

Se dividen en protoalcaloides, alcaloides verdaderos y pseudoalcaloides. Todos los alcaloides verdaderos son tóxicos, los protoalcaloides son demasiado sencillos, se les considera como simples aminas. Los pseudoalcaloides a diferencia de los anteriores, no tienen como precursores a los aminoácidos.

Flavonoides: Son pigmentos vegetales, se encuentran tanto libres como en glicósidos, estos últimos contribuyen a darle color a las flores, frutos y hojas.

Pueden ser utilizados como característica quimiotaxonómica, regulan el crecimiento de algunos vegetales y protegen a la planta de algunos microorganismos. Algunos tienen acción anti-cáncer.

Piretrinas: Insecticidas naturales de origen vegetal, ampliamente utilizados por su acción rápida en el control de plagas. El piretro se considera el insecticida más inofensivo por su baja toxicidad primaria.

Metodología

Para un mejor estudio y partiendo de una previa revisión bibliográfica se divide el trabajo en tres etapas:

1. Análisis fitoquímico preliminar de metabolitos secundarios.
2. Cultivo hidropónico y aplicación de extractos vegetales.
3. Aplicación de extractos vegetales a cultivos de hongos y bacterias.

Resultados del análisis preliminar de metabolitos secundarios

Se seleccionaron las plantas partiendo de una previa información bibliográfica y etnobotánica, que condujo a plantas medicinales con posible actividad repelente o poseedoras de metabolitos con actividad fisiológica.

Los resultados comparativos de los análisis fitoquímicos y los resultados del espectro de ultravioleta se presentan en las Tablas 1, 2 y 3.

En el análisis fitoquímico para alcaloides se encontró alta concentración de todos los tipos en *Aloysia triphylla* y *Ruta graveolens*, del tipo soluble e insoluble en cloroformo, pero sin encontrar alcaloides de amonio cuaternario y/o óxido de aminas en *Ruta graveolens*. En *Bidens pilosa* no se encontraron alcaloides (Tabla 1).

En el análisis fitoquímico para esteroides, triterpenoides, flavonoides, naftoquinonas, antroquinonas, taninos y saponinas se encontró flavonoides en *Bidens pilosa* y *Ruta graveolens*, la prueba de Shinoda en *Ruta graveolens* dio una coloración más intensa que *Bidens pilosa* y en menor tiempo (Tabla 2).

En el espectro de ultravioleta para flavonoides en *Ruta graveolens* se

Tabla 1. Resultados comparativos del análisis fitoquímico preliminar para alcaloides.

Prueba química	Plantas					
	<i>Peinveria alliacea</i> Raíz	Tallo	<i>Aloysia triphylla</i> Hojas	<i>Bidens pilosa</i> Hojas y tallo	<i>Rua graveolens</i> Hojas y tallo	
Pruebas preliminares						
Dragendorff	+++	++	++	-	++	
Mayer	+	++	++	-	++	
Valser	+	++	++	-	++	
Alcaloides solubles en cloroformo						
Dragendorff	+++	++	++	-	++	
Mayer	+	-	++	-	++	
Valser	+	-	++	-	++	
Alcaloides solubles en cloroformo-metanol						
Dragendorff	-	+	++	-	++	
Mayer	-	+	+	-	++	
Valser	-	-	++	-	++	
Fenólicos						
Dragendorff	+	+	++	-	-	
Mayer	-	-	+	-	-	
Valser	-	-	++	-	-	
Amino cuaternario y/u óxidos de aminos						
Dragendorff	-	+++	++	-	-	
Mayer	-	+++	+	-	-	
Valser	-	++	+++	-	-	

+ Baja concentración; + Media concentración; +++ Alta concentración; - Ausencia.

Tabla 2. Resultados comparativos del análisis fitoquímico para esteroides y/o triterpenoides; flavonoides; naftoquinonas y/o antraquinonas; taninos y saponinas.

Prueba química	Plantas			
	<i>Peperomia alliacea</i> Raíz	<i>Aloysia triphylla</i> Hojas	<i>Bidens pilosa</i> Hojas y tallo	<i>Ruta graveolens</i> Hojas y tallo
Esteroides y/o Triterpenoides				
Cromatografía				
Liebermann	+	+	+	-
Burchard				
Flavonoides				
Shinoda				
Cianodina	-	-	++	++
Naftoquinonas y/o Antraquinonas				
Buinrarger				
Krau	-	-	+	-
Taninos y Saponinas				
Espuma				
Gelatina-sal	-	+	+	+

+ Baja concentración; ++ Media concentración; - Ausencia

Tabla 3. Resultados comparativos del análisis fitoquímico de piretrinas.

Prueba química	Plantas			
	<i>Aloysia triphylla</i> Flores	<i>Bidens pilosa</i> Flores	<i>Ruta graveolens</i> Flores	<i>Chrysanthemum sp.</i> Flores
Cromogénica	+	-	+	++

+ Baja concentración; ++ Media concentración; - Ausencia.

observó la presencia de éstos; entre 240 y 280 nm se encontró dos puntos máximos, los cuales indican la presencia de isoflavonoides; igualmente se pudo observar un punto máximo para isoflavonoides entre 310 y 330 nm.

En el análisis fitoquímico de piretrinas se encontró una concentración media para *Chrysanthemum* sp. y baja en *Aloysia triphylla* y *Ruta graveolens*. En *Bidens pilosa* no se encontró piretrinas (Tabla 3).

Cultivo hidropónico de *Lycopersicon esculentum* y aplicación de extractos vegetales

Se realizó el montaje del cultivo hidropónico, que consistió en la elaboración del invernadero con dos eras experimentales y una era patrón, utilizando carbonilla como sustrato. Se seleccionó la semilla variedad Montecarlo, porque es un híbrido que ha mostrado un gran desarrollo. Se instaló el semillero y se efectuó el trasplante, el tutorado y las podas que deben ser oportunas.

Se aplicó los nutrientes a las plantas mediante el sistema de riego que los distribuyen por medio de capilares a cada planta. El control natural se efectuó de dos maneras:

1. Aspersión foliar para controlar insectos.
2. Por vía radicular para prevenir el ataque de hongos y bacterias.

Aplicación de extractos vegetales por aspersión foliar

Observando los resultados obtenidos en el análisis preliminar de metabolitos secundarios, se encontró una alta concentración de alcaloides en *Aloysia triphylla* y *Ruta graveolens*, por lo cual se decidió experimentar primero con extractos de estas plantas a una concentración inicial de 0,8 mg/ml en las dos eras experimentales.

La aspersión foliar se llevó a cabo diariamente durante las dos primeras semanas con *Aloysia triphylla*. Se cambió en la tercera semana a *Ruta graveolens* para evitar la resistencia de insectos y plagas a estos extractos, manteniéndose el control de insectos hasta mediados de la cuarta semana.

El cultivo fue atacado en la cuarta semana por una plaga identificada como

Scrobipalpa absoluta, lo que llevó a utilizar *Chrysanthemum* sp., porque el análisis fitoquímico reportaba la presencia de piretrinas en sus flores.

Chrysanthemum sp. fue utilizado hasta el final de la experimentación, siendo triplicada su dosis desde la quinta semana, porque en experimentos de laboratorio se encontró que las larvas de *Scrobipalpa absoluta* huían de este extracto a 2,4 mg/ml. El cultivo siguió su período de floración y fructificación normal, con seis racimos florales y siete flores por cada racimo en cada planta.

Aplicación de extractos vegetales por vía radicular

Los extractos que se utilizó por vía radicular tenían el objetivo de inducir en las plantas la producción de fitoalexinas. Los isoflavonoides son considerados inductores de fitoalexinas y como los resultados fitoquímicos reportan la presencia de isoflavonoides en *Ruta graveolens* en mayor proporción, se utilizó este extracto desde la tercera semana e inicialmente a una concentración de 0,0678 gr/l para ir sensibilizando a la planta algo así como la función que cumple una vacuna.

En la sexta semana aparece el hongo *Phytophthora infestans* en las eras experimentales, este hongo es conocido como "tizón tardío", "niebla", "mildiu" o "gota". Se desarrolla en el interior de los tejidos de la planta, por eso la primera fase de la infección pasa inadvertida, por lo tanto se cuadruplicó la dosis de flavonoides para tratar de controlar el hongo a una concentración de 0,271 g/l. El hongo continúa su desarrollo, infectando las tres eras.

Aplicación de extractos vegetales al cultivo de hongos y bacterias

Debido al ataque del hongo *Phytophthora infestans* al cultivo hidropónico de *Lycopersicon esculentum*, se decidió aislar el hongo y realizar cultivos del mismo. Esto fue realizado con el objetivo de experimentar con los extractos de las plantas analizadas que presentaran pruebas positivas para flavonoides y observar en cual extracto se presentaba mayor inhibición del crecimiento de hongos y bacterias, así como para determinar las concentraciones del extracto más apropiadas.

El cultivo se llevó a cabo en cajas de petri utilizando agar enriquecido con glucosa como medio de cultivo. La primera experimentación se realizó con el objetivo de determinar las concentraciones del extracto vegetal a las que el hongo presentó mayor inhibición. Para lo cual se preparó diluciones de 0,25; 0,5 y 1,0 mg/ml. Se utilizó un patrón positivo (agua destilada), y un patrón negativo (Benlate, fungicida comercial con grado III de toxicidad). Cada prueba se hizo por triplicado para mayor confiabilidad de los resultados.

En la segunda experimentación se utilizó el agar mezclado con cada extracto vegetal a concentraciones de 0,5; 1,0; 2,0 y 4,0 mg/ml, las cuales son menores, iguales y mayores a las que en el cultivo anterior dio mejor resultado. Se hicieron observaciones cada doce horas. Se presentan los resultados de los datos a las 72, 96, y 120 horas, ya que se consideran suficientemente representativos (Tabla 4a y b).

Tabla 4a. Pruebas de control experimental de bacterias y del hongo *Phytophthora infestans* realizadas con un patrón positivo (agua destilada) y un patrón negativo (Benlate, fungicida comercial con grado III de toxicidad).

Patrón	Prueba	72 horas		96 horas		120 horas	
		b	h	b	h	b	h
Patrón positivo	A	++++	+	++++	+	++++	--
	B	++++	+	++++	+	+++	--
Patrón negativo	A	++	-	++	-	++	-
	B	++	-	++	-	++	-

A, B = Ensayos duplicados; b = Bacterias; h = Hongos

+ Baja proliferación de hongos / bacterias;

++ Media proliferación de hongos / bacterias; +++ Alta proliferación de hongos / bacterias; ++++ Muy alta proliferación de hongos / bacterias; -- Ausencia de proliferación de hongos / bacterias.

Tabla 4b. Control experimental de bacterias y del hongo *Phytophthora infestans* con extractos vegetales.

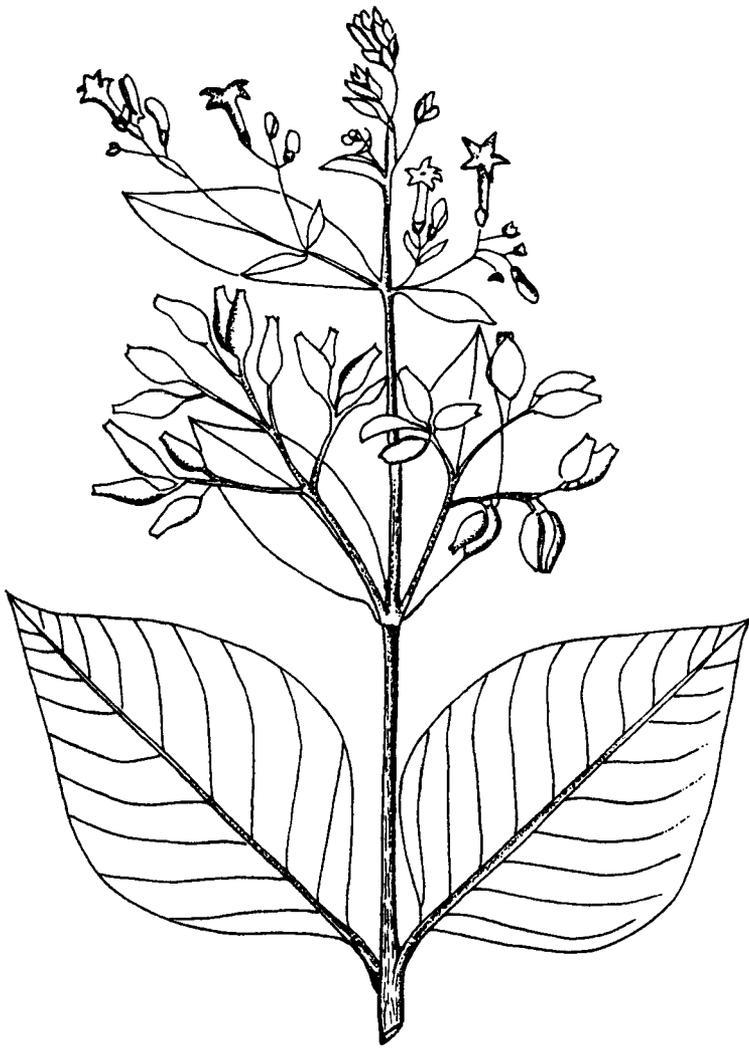
Extracto	Prueba	Concentración mg/l							
		0,5		1,0		2,0		4,0	
		b	h	b	h	b	h	b	h
72 Horas									
<i>Petiveria alliacea</i>	A	+++	+	++	+	+	-	+	++
	B	+++	+	++++	-	+	+	+	++
<i>Bidens pilosa</i>	A	+++	-	+++	-	++	++	++	-
	B	++	+	++	+	++	+	+	-
<i>Ruta graveolens</i>	A	++	-	++	+	++	-	+	-
	B	++	-	-	-	+	-	+	-
96 Horas									
<i>Petiveria alliacea</i>	A	+++	+	++	+	++	+	+	++
	B	+++	+	++++	-	+	+	+	+++
<i>Bidens pilosa</i>	A	+++	-	+++	-	+++	++	++	-
	B	++	+	++	+	++	+	+	+
<i>Ruta graveolens</i>	A	++	+	++	+	++	-	++	+
	B	++	+	-	-	+	-	+	-
120 Horas									
<i>Petiveria alliacea</i>	A	+++	++		-	+	-	+	-
	B	+++	++		-	+	-	+	-
<i>Bidens pilosa</i>	A	++	--	++	-	++	-	++	--
	B	++	--	++	-	++	-	+	--
<i>Ruta graveolens</i>	A	++	-	++	-	+	-	+	--
	B	++	-	-	--	+	-	+	--

A, B = Ensayos duplicados; b = Bacterias; h = Hongos

+ Baja proliferación de hongos / bacterias; ++ Media proliferación de hongos / bacterias; +++ Alta proliferación de hongos / bacterias; ++++ Muy alta proliferación de hongos / bacterias; -- Ausencia de proliferación de hongos / bacterias.

Conclusiones

1. Mediante el análisis fitoquímico preliminar se determinó los metabolitos secundarios presentes en cada una de las plantas seleccionadas.
2. Los extractos acuosos de *Aloysia triphylla* y *Ruta graveolens* aplicados por aspersión foliar actuaron como repelente de insectos durante las primeras semanas del cultivo.
3. Se comprobó la efectividad del extracto acuoso de *Chrysanthemum* sp. debido a la presencia de piretrinas para el control del *Scrobipalpula absoluta* (cogollero del tomate) en cultivos hidropónicos de *Lycopersicon esculentum*.
4. Se estandarizó las concentraciones empleadas de extracto acuoso de piretrina de flores de *Chrysanthemum* sp. para controlar el *Scrobipalpula absoluta* en 2,4 mg/ml.
5. Se determinó la presencia de isoflavonoides en *Ruta graveolens*.
6. Se encontró alta concentración de alcaloides de diferentes tipos en *Petiveria alliacea*, *Ruta graveolens* y *Aloysia triphylla*.
7. El trabajo con hongos y bacterias debe realizarse a nivel preventivo usando concentraciones más altas de isoflavonoides, porque una vez infectado el cultivo es casi imposible su control.
8. Los extractos vegetales de *Petiveria alliacea* y de *Ruta graveolens*, presentan una efectividad como bacteriostáticos, no así el extracto de *Bidens pilosa*.
9. *Ruta graveolens* presentó las mejores condiciones como micostático e incluso inhibió por mucho tiempo el desarrollo del hongo. *Bidens pilosa* presentó buenos resultados como micostático, aunque en menor proporción.
10. El uso de extractos vegetales, permitió mantener las poblaciones de plagas en niveles no perjudiciales.
11. El control natural es de bajo costo, de fácil manejo y se encuentra al alcance de todos.



Etnobotánica regional

Aspectos etnobotánicos de las lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía del Ecuador

Guillermo Paz y Miño¹, Henrik Balslev² y Renato Valencia¹

*Herbario QCA, P. Universidad Católica del Ecuador
Quito - Ecuador¹*

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca²*

Resumen

Un cuadrante de vegetación de una hectárea fue estudiado con el propósito de establecer las especies de lianas que son utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, en la Amazonía ecuatoriana.

De un total de 98 especies y 38 familias de plantas trepadoras leñosas registradas en la hectárea, 46 especies (47% del total) y 19 familias (50% del total) fueron registradas como útiles para los indígenas. El 67% tienen aplicaciones como remedios y/o alimentos. El 17% de las especies tiene un significado ritual-cultural. El 15% restante sirve para amarrar, tejer y elaborar adornos corporales o juguetes.

Summary

An ethnobotanical inventory of lianas was carried out in a one hectare plot of tropical rain forest in the Cuyabeno Faunal Reserve, Amazonian Ecuador. The purpose of this study was, through the analysis of a specific forest area, to obtain information about the woody vines used by the Siona-Secoya Indians.

Within the hectare, 98 species and 38 families of lianas were identified, of which 46 species (47%) and 19 families (50%) were useful for the Indians. Sixty

seven per cent of the species are employed as medicines, drugs and/or food. Seventeen per cent of the species have ritual and cultural meaning for the indians, and the remaining 15% are employed to make ropes, weave baskets, body ornaments and toys.

Introducción

Algunos aspectos de la Etnobiología de los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía ecuatoriana han sido descritos con anterioridad (ver Langdon 1974, 1979a, 1979b; Vickers 1976a, 1976b, 1979, 1981, 1989). Varios trabajos sobre la Etnobotánica de las tierras bajas del Ecuador mencionan algunos de los usos más conocidos que éstos y otros indígenas dan a las plantas silvestres (ver Balslev y Barfod 1987; Kvist y Holm-Nielsen 1987). Igualmente, muchas publicaciones de divulgación describen las costumbres y manifestaciones culturales de los Siona-Secoya y remarcan el conocimiento que este grupo de nativos tucano-hablantes posee sobre la selva (por ejemplo Galliani 1985; Paz y Miño 1988a, 1988b).

Vickers y Plowman (1984) han elaborado una lista de plantas útiles para los Siona-Secoya del este del Ecuador, en la que se mencionan 224 especies y 69 familias de vegetales silvestres que poseen diferentes usos. Vickers (1976a) realizó un estudio antropológico de los mencionados indígenas en el que recopiló información concerniente a la subsistencia de los Siona-Secoya en el bosque tropical. Sus investigaciones se concentraron en los caseríos de San Pablo, junto al Río Aguarico (00° 12' Lat. S., 76° 32' Long. O.) y adicionalmente en Cuyabeno (00° 5' Lat. S., 76° 09' Long. O.).

Casi todos los estudiosos han destacado la importancia que tienen algunas plantas trepadoras, como el "yagé" (*Banisteriopsis caapi*, Malpighiaceae) y el "yoco" (*Paullinia yoco*, Sapindaceae), para el sistema ritual-cultural de los Siona-Secoya del Ecuador (Langdon 1974; Vickers 1976a). Vickers y Plowman (1984) citan veinte especies de plantas trepadoras que son utilizadas por estos indígenas con diferentes propósitos.

El hecho de que algunas de las plantas útiles para este grupo de nativos sean lianas y trepadoras (*Banisteriopsis* y *Paullinia*) motivó para que los autores del presente artículo investigaran el aspecto etnobotánico de las lianas.

En un estudio realizado en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (Provincia de Sucumbíos), entre 1988 y 1990, se analizó un cuadrante de

vegetación de una hectárea, con el propósito de establecer la cantidad y calidad de especies de lianas importantes y útiles para los indígenas Siona-Secoya de la Reserva. Los especímenes recolectados han sido depositados en los herbarios AAU, MO, QCA y QAME.

Los resultados y la información que aparecen en este trabajo tienen el carácter de preliminar, por lo que se los debe analizar con cautela.

Es imprescindible realizar pruebas químicas y biológicas que permitan esclarecer con certeza los principios activos de las plantas que aquí se mencionan como remedios y/o medicamentos, así como también establecer sus acciones al ser aplicados en los seres vivos.

Area de estudio

La Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC) está ubicada en el extremo nororiental de la Amazonía del Ecuador, a 100 kilómetros de la población de Nueva Loja (Lago Agrio), en la provincia de Sucumbíos. Comprende una extensión de 254.000 hectáreas de bosque húmedo tropical (según la clasificación de Holdridge 1967), distribuidas entre las coordenadas geográficas 00° 7' 5" N, 00° 17' 8" S - 76° 43' 30" O, 75° 51' 25" O, a 260 msnm. La totalidad de la reserva está atravesada de oeste a este por el Río Cuyabeno, que forma un sistema de 14 lagunas interconectadas por pequeños canales. Las más importantes son: la Laguna Grande (2.5 kilómetros de longitud) y la laguna Canangüeno.

Los ríos y las lagunas de Cuyabeno dependen del régimen de las lluvias locales para mantener el nivel de las aguas. Existe un período de lluvias (abril a noviembre) y un período de sequía (diciembre a marzo) bien marcados. Durante un año puede llover más de 3.300 milímetros y la temperatura puede variar diariamente entre 20 y 30 grados centígrados (Ulloa 1988).

La RPFC comprende en su jurisdicción a la comunidad indígena Siona-Secoya de Puerto Bolívar, asentada en la confluencia de los ríos Cuyabeno y Tarapuy (Coello y Nations 1987).

Los indígenas Siona-Secoya

Los indígenas Siona-Secoya son aborígenes del noreste del Ecuador (Vickers y Plowman 1984). Por la estructura y la fonética de su idioma están estrechamente relacionados con la rama de nativos Tucano Occidentales (Vickers 1976a).

En la Reserva Cuyabeno existe un grupo familiar de aproximadamente 80 personas que se dedican a varias actividades (agricultura de productos tropicales, como yuca, café y plátano; cacería selectiva de animales silvestres; ganadería de subsistencia y turismo). Este grupo, que se encuentra establecido en las márgenes del Río Cuyabeno (Puerto Bolívar y sus alrededores), ocupa una extensión aproximada de 300 hectáreas. El sistema lacustre de la zona sirve como lugar de pesca, recolección de frutos y actividades rituales.

A lo largo de las riberas del Río Putumayo en Colombia y entre la frontera colombo-ecuatoriana, así como en la confluencia de los ríos Cuyabeno y Aguarico habitan, parcialmente dispersos, otros miembros de los Siona-Secoya (Paz y Miño 1988a). En la localidad de San Pablo de los Secoyas (Río Aguarico) vive la comunidad más numerosa de este grupo indígena, constituida por unas 400 personas (Jaime Tangoy com. pers.). Tanto los pobladores de Puerto Bolívar cuanto los de San Pablo mantienen constante contacto, por motivos familiares o por vinculaciones económicas.

Materiales y métodos

Se estableció un cuadrante de vegetación de una hectárea (bosque de tierra firme) en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, a un kilómetro de distancia del extremo norte de la Laguna Grande. La hectárea fue subdividida en 100 subunidades (10 x 10 metros) para facilitar el trabajo de marcación y recolección de las plantas de una manera sistemática y ordenada. Todas las lianas (trepadoras leñosas) y excepcionalmente las raíces aéreas de *Heteropsis oblongifolia* (Araceae) y una especie de helecho (*Salpichlaena volubilis*, Blechnaceae), fueron marcadas y numeradas individualmente. Los nombres indígenas (idioma Siona-Secoya) y los usos dados a las plantas fueron obtenidos directamente de nativos muy experimentados en el conocimiento de las plantas de la selva.

Resultados

Se registró un total de 98 especies de lianas pertenecientes a 38 familias. De acuerdo con la información etnobotánica recopilada, 46 especies (47%) y 19 familias (50%) son de utilidad para los indígenas Siona-Secoya (Tabla 1).

Los indígenas dan a las lianas los siguientes usos y aplicaciones:

1. Siete especies son útiles por sus propiedades estructurales (cuerdas para amarrar o tirar, fibras para tejer canastos, adornos y juguetes; Tabla 2).
2. Treinta y un especies son útiles por sus propiedades químicas y nutritivas (remedios, drogas, venenos, alimentos, fuente de agua pura y fresca, cosméticos, pegamentos y combustibles; Tabla 3).
3. Ocho especies son útiles por su significado ritual y cultural (Tabla 4).

La Tabla 5 muestra los valores porcentuales referentes a los principales usos que los indígenas Siona-Secoya dan a las lianas. El 15% de las lianas útiles sirven para amarrar, para tejer y para elaborar adornos corporales o juguetes. El 67% tienen aplicaciones como remedios y/o alimentos. Por último, el 17% restante tienen un significado ritual y cultural (advértase en las Tablas 2, 3, 4 y 5 que una misma especie de liana puede tener varios usos).

Discusión y conclusiones

Si se compara los datos del presente trabajo con la información existente se puede encontrar algunos aspectos interesantes.

Vickers y Plowman (1984) registraron 224 especies y 69 familias de plantas útiles para los Siona-Secoya, luego de estudiar una extensa zona (San Pablo y Cuyabeno) entre 1973 y 1975. Veinte de esas especies son plantas trepadoras.

En el presente estudio se ha encontrado 46 especies de lianas útiles y conocidas para los Siona-Secoya, en una superficie reducida (una hectárea). Veinte y seis lianas han sido identificadas a nivel de especie (o morfoespecie). Es interesante que *Banisteriopsis caapi* ("yagé"), especie muy conocida y difundida como útil para los Siona-Secoya, por varios investigadores (Kvist y Holm-Nielsen 1987; Langdon 1974; Paz y Miño 1988a; Vickers 1976a, 1989), no ha sido encontrada en la hectárea analizada. Parece que el "yagé" generalmente es cultivado cerca de las casas y que es poco común en el bosque (Victoriano Criollo

com. pers.; ver también Langdon 1974; Vickers 1976a, 1989).

De la Tabla 5 se deduce que la mayor parte de las lianas útiles (67%) se emplean como remedios, drogas, venenos, alimentos, fuente de agua, cosméticos, pegamentos y combustibles, por ejemplo: "ne' co" = *Cydista aequinoctialis*, Bignoniaceae; "yoco" = *Paullinia* cf. *yoco*, Sapindaceae; "tsima" = *Chondrodendron tomentosum*, Menispermaceae, etc., y que el resto de trepadoras sirven para amarrar, tejer, o poseen un valor ritual-cultural, así por ejemplo, las especies "ue yai" = "po' po" (*Heteropsis oblongifolia*, Araceae) y "jere yai" (Araceae sp. 1) son ampliamente utilizadas para tejer canastos o para elaborar adornos y juguetes. Al respecto, Paz y Miño (1988c) menciona que estas lianas ("cuerdas vegetales") constituyen un tipo de fibra muy resistente y útil para atar las trampas empleadas por los Siona-Secoya para la captura de ocelotes y de animales silvestres.

Boom (1987) ha realizado un inventario de los árboles que son utilizados por los indígenas Chácobo de la Amazonía boliviana, en el que ha encontrado que de 94 especies existentes en una faja de vegetación (10 x 1.000 m), el 82% tienen alguna utilidad para los indígenas. Aunque existe poca información que se refiera únicamente a las lianas útiles provenientes de una superficie determinada de selva, los datos de Boom (1987) y los del presente estudio demuestran que los grupos indígenas no sólo tienen un profundo conocimiento de las plantas del bosque (sean éstas árboles, arbustos, epífitas, lianas, etc.) sino que, desde el punto de vista de la valoración y conservación del acervo cultural de los grupos aborígenes, es muy importante tomar en cuenta la fragilidad de esta sabiduría tradicional, que se encuentra en peligro de desaparecer a muy corto plazo.

Sin duda alguna, aún quedan muchos cuestionamientos acerca de los conocimientos que tienen los indígenas sobre los recursos del bosque. Si, como ocurre en este estudio y en el trabajo de Boom (1987), el 47% de las lianas y el 82% de los árboles tienen algún uso para los indígenas Siona-Secoya y Chácobo, respectivamente, cabe preguntarse ¿cuántas y cuáles especies de plantas útiles que conocen los nativos amazónicos permanecen desconocidas para el hombre de la ciudad y cuántas especies, a su vez, aún no son conocidas por los propios indígenas? ¿De cuánto tiempo disponen los investigadores para sacar a la luz los secretos referentes a los usos tradicionales del bosque que aún mantienen las culturas indígenas amazónicas, ante la acelerada y agresiva destrucción de los recursos bióticos de la selva sudamericana? Sólo una actitud responsable, técnica y ética permitirán en el futuro el manejo sostenido del bosque neotropical.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los señores Victoriano, Angelina, Rogelio y Julio Criollo, así como a Delfín Payaguaje y Reinaldo Lucitante, indígenas Siona-Secoya de la Reserva Cuyabeno, quienes aportaron con toda la información etnobotánica y con las correcciones de la escritura indígena para elaborar la lista de las lianas útiles. Un agradecimiento especial para Sergio Figueroa y Angel Lovato del Departamento de Areas Naturales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, por todas las facilidades brindadas para trabajar en la Reserva.

Tjitte de Vries, Ana Cristina Sosa y Eduardo Asanza permitieron el alojamiento en la Estación Científica Cuyabeno de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y brindaron el apoyo logístico. Alwyn Gentry y David Neill del Missouri Botanical Garden (MO), así como Walter Palacios del Herbario del Centro Forestal de Conocoto (QAME) y Hans Beck del New York Botanical Garden (NY), colaboraron en la identificación del material botánico.

Este trabajo se realizó dentro del proyecto "Tropical Rain Forest Species Diversity and Dynamics" que se llevó a cabo en la Amazonía del Ecuador entre 1988 y 1990, por el Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y el Herbario AAU del Instituto de Botánica de la Universidad de Aarhus, Dinamarca, bajo el financiamiento de la "Danish Natural Science Research Council".

Tabla 1. Número de familias y de especies de lianas registradas en un cuadrante de vegetación de una hectárea en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador, en relación con los porcentajes de familias y de especies de lianas consideradas útiles para los indígenas Siona-Secoya.

No. de Taxones registrados en el cuadrante		No. de Taxones utilizados por los Siona-Secoya (%)	
Familias	38	Familias	19 (50 %)
Especies	98	Especies	46 (47 %)

Tabla 2. Usos que los indígenas Siona-Secoya dan a las lianas, de acuerdo con las propiedades estructurales de las plantas. Los datos provienen del análisis de un cuadrante de vegetación de una hectárea en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador.

Nombre Siona-Secoya*	Familia	Especie	Col. N°
Cuerdas para amarrar o tirar (6 especies)			
ëta becomoa	--	--	81053
jere yai	Araceae	--	81071
joro binsi	Menispermaceae	--	81051
tabe' comoa	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	81011
ue yai = po'po	Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	81010
yo binsi	Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp.	81005
Fibras para tejer canastos (2 especies)			
jere yai	Araceae	--	81071
ue yai = po'po	Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	81010
Para elaborar adornos y juguetes (2 especies)			
mahue binsi	cf. Marcgraviaceae	--	81042
ue yai = po'po	Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	81010

Total: 7 especies. Algunas lianas tienen más de un uso, por lo que han sido contabilizadas una sola vez.

* Los nombres Siona-Secoya están ordenados alfabéticamente. Es posible que algunos nombres sean sinónimos.

Tabla 3. Usos que los indígenas Siona-Secoya dan a las lianas, de acuerdo con las propiedades químicas y nutritivas de las plantas. Los datos provienen del análisis de un cuadrante de vegetación de una hectárea en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador.

Nombre Siona-Secoya*	Familia	Especie	Col. N°
Remedios (14 especies)			
aña huoco	Verbenaceae	<i>Petrea maynensis</i>	81012
came eco	—	—	81060
cuji sēsërimo	—	—	81095
huati yëquère	Verbenaceae	—	81100
huë ga'ta binsi	—	—	81054
ne'co	Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i>	81001
ñata quërë	—	—	81020
ñioc cua binsi	Fabaceae	cf. <i>Dalbergia</i> sp.	81007
pau cu	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	81050
tabe'co	Fabaceae	<i>Machaerium cuspidatum</i>	81000
• tabe'comoa	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	81011
• tsa tsa jucume	—	—	81092
yaca susi	Blechnaceae	<i>Salpichlaena volubilis</i>	81037
—	Vitaceae	<i>Cissus</i> cf. <i>neei</i>	81101
Alimentos (7 especies)			
binsi yagi	—	—	81029
cue yo'co	—	—	81094
ga'ta binsi	Marcgraviaceae	cf. <i>Marcgravia</i> sp.	81025
ja'o	cf. Loganiaceae	—	81057
majaro	Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp.	81034
miu cueyo'co	cf. Fabaceae	—	81106
neaca ñumi	Malpighiaceae	—	81014

Nombre Siona-Secoya*	Familia	Especie	Col. N°
Drogas (4 especies)			
doro binsi	--	--	81058
ujajay	--	--	81096
yaje o'co	Bignoniaceae	--	81090
yoco	Sapindaceae	<i>Paullinia cf. yoco</i>	81018
Venenos (4 especies)			
bau cu miu	Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	81028
e'o	Caesalpineae	cf. <i>Caesalpinia sp.</i>	81065
to'tohue	--	--	81027
tsima	Menispermaceae	<i>Chondrodendron tomentosum.</i>	81033
Fuente de agua (1 especie)			
o'co binsi	Olacaceae	<i>Heisteria scandens</i>	81006
Cosméticos (1 especie)			
tsa tsa jucume	--	--	81092
Pegamentos (1 especie)			
yaya mo	Icacinaceae	<i>Pleurisanthes sp.</i>	81021
Combustibles			
ju cu	--	--	81097

Total: 31 especies. Algunas lianas tienen más de un uso, por lo que han sido contabilizadas una sola vez.

* Los nombres Siona-Secoya están ordenados alfabéticamente. Es posible que algunos nombres en idioma Siona-Secoya sean sinónimos.

Tabla 4. Usos que los indígenas Siona-Secoya dan a las lianas, de acuerdo con sus ritos y creencias. Los datos provienen del análisis de un cuadrante de vegetación de una hectárea en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador.

Nombre Siona-Secoya*	Familia	Especie	Col. N°
Sangre de animal (1 especie)			
oyo siemu	Fabaceae	<i>Dalbergia monetaria</i>	81009
Bejuco de animal (3 especies)			
cou binsi	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp. 1	81039
mimi binsi	—	—	81091
ñama yo'co	Mimosaceae	<i>Mimosa parvifolia</i>	81066
Bejuco para ceremonia ritual (3 especies)			
joro binsi	Menispermaceae	sp. 3	81051
miu cueyo'co	cf. Fabaceae	—	81106
yoco	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> cf. <i>yoco</i>	81018
Bejuco aromático (1 especie)			
que'reme	—	—	81080
Bejuco con nombre (3 especies)			
aji binsi	Celastraceae	<i>Tontelea</i> sp. 1	81004
ge'tu binsi	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea florida</i>	81015
yita binsi	—	—	81109

Total: 8 especies. Algunas lianas tienen más de un uso, por lo que han sido contabilizadas una sola vez.

* Los nombres Siona-Secoya están ordenados alfabéticamente. Es posible que algunos nombres en idioma Siona-Secoya sean sinónimos.

Tabla 5. Principales usos que los indígenas Siona-Secoya dan a diferentes especies de lianas en un bosque tropical. Los datos provienen del análisis de un cuadrante de vegetación de una hectárea en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador.

Usos de las lianas	N° de lianas ¹	N° de especies ²	%
De acuerdo con las propiedades estructurales de las plantas			
Cuerdas para amarrar o tirar	--	7	5.22
Fibras para tejer canastos	6	--	--
Para elaborar adornos y juguetes	2	--	--
De acuerdo con las propiedades químicas y nutritivas de las plantas			
Remedios	--	30	67.39
Drogas	14	--	--
Venenos	3	--	--
Alimentos	4	--	--
Fuente de agua	7	--	--
Cosméticos	1	--	--
Pegamentos	1	--	--
Combustible	1	--	--
De acuerdo con los ritos y creencias que poseen sobre las plantas			
Sangre de animal	--	8	17.39
Bejuco de animal	1	--	--
Bejuco para ceremonia ritual	3	--	--
Bejuco aromático	2	--	--
	1	--	--
Total		46	100.00

1. Algunas de las lianas poseen más de un uso, por lo que debajo de la columna se expresan los valores referentes a especies de lianas que, en ocasiones, se repiten. 2. Se expresan únicamente los valores de las especies que no se repiten y su equivalente en porcentaje.

Literatura citada

- Balslev, H. & Barfod, A.** 1987. Ecuadorian palms - an overview. - *Opera Bot.* 92: 17-35.
- Boom, B. M.** 1987. Ethnobotany of the Chacobó Indians, Beni, Bolivia. - *Adv. in Econ. Bot.* 4: 1-68.
- Coello, F. & Nations, J. D.** 1987. Plan de manejo de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. - WWF-US Project No. 6079, Quito 122 pp.
- Galliani, E.** 1985. Una visita a las tribus Cofanes y Secoyas del Ecuador. - *Geomundo*, feb: 147-162.
- Holdridge, L. R.** 1967. Life zone Ecology. - Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Kvist, L. P. & Holm-Nielsen, L. B.** 1987. Ethnobotanical aspects of lowland Ecuador. - *Opera Bot.* 92: 83-107.
- Langdon, E. J. M.** 1974. The Siona medical system: beliefs and behavior. - Ph. D. Dissertation. Tulane University, New Orleans. 350 pp.
- Langdon, E. J. M.** 1979a. Voyage among the Siona: Cultural patterns in visions. - *In: Browman, D. L. & Schwars, R. A. (eds.), Spirits, Shamans, and Stars.* Mouton Publishers, The Hague. Pp.: 63-80.
- Langdon, E. J. M.** 1979b. Siona clothing and adornment, or, you are what you wear. - *In: Browman, D. L. & R. A. Schwars (eds.), Spirits, Shamans, and Stars.* Mouton Publishers, The Hague. Pp.: 297-311.
- Paz y Miño, G.** 1988a. Tigrillos y caimanes blancos. - *Colibrí.* 2(4): 52-57.
- Paz y Miño, G.** 1988b. Dyrenes betyding for Siona-Secoyaerne. - *Regnskov* 5(1): 3-6.
- Paz y Miño, G.** 1988c. Notas sobre la cacería y la conservación de los félidos en la Amazonía ecuatoriana. - *Boletín Científico. Fundación Simón Bolívar* 2(3): 14 pp.
- Ulloa, R.** 1988. Estudio sinicológico de primates en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía ecuatoriana. - Tesis de Licenciatura, Departamento de Ciencias Biológicas, P. Universidad Católica del Ecuador, Quito, 179 pp.
- Vickers, W. T.** 1976a. Cultural adaptation to Amazonian habitats: the Siona-Secoya of Eastern Ecuador. - Ph.D. Dissertation. University of

Florida, Gainesville, 348 pp.

- Vickers, W. T.** 1976b. The tribal hallucinogens of lowland Ecuador: external policy versus native structure. - Paper presented at the panel "The United States Connection: Traditional drug use and modern drug policy in Latin America".
- Vickers, W. T.** 1979. Native Amazonian subsistence in diverse habitats the Siona-Secoya of Ecuador. - *Studies in Third World Societies* 7: 6-36.
- Vickers, W. T.** 1981. Ideation as adaptation: traditional belief and modern intervention in Siona-Secoya religion. - *In: Whitten, N. E., Jr. (ed.), Cultural transformations and ethnicity in modern Ecuador.* Univ. of Illinois Press. Pp. 705-730.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya indians of eastern Ecuador. - *Fieldiana: Botany* 15:1-63.
- Vickers, W. T.** 1989. Los Sionas y Secoyas, su adaptación al ambiente amazónico. - *Abya-Yala, Quito* 374 pp.

Medicina herbolaria de los Quichuas del Napo: la cultura fitoterapéutica de las mujeres

Genny Iglesias*

*Swiss AID
Quito - Ecuador*

Resumen

Los "Napo Runa" (Quichuas del Napo, Ecuador) conservan como uno de sus más preciados valores culturales los conocimientos etnomédicos y etnobotánicos adquiridos a través de la experiencia milenaria, avalizada a través de una convivencia cotidiana con el bosque húmedo tropical, del cual se consideran una parte integral y dinámica.

Resulta complicado esquematizar la cultura etnomédica-botánica de los Quichuas del Napo, por lo que se intentará enfantizar los puntos más sobresalientes. La salud y enfermedad se conciben como dos caras de una misma moneda, que permanecen en un equilibrio dinámico dado por las relaciones cuerpo-alma. La enfermedad es un punto intermedio entre la vida y la muerte. Las dolencias conocidas por ellos pueden clasificarse en: "ungui" (enfermedades naturales), "paju" (enfermedades semi sobrenaturales), "chontapa/biruti" (enfermedades sobrenaturales). La gravedad de las mismas se establece según el grado de afección al "alma" (aya), o más exactamente principio vital, siendo éstas últimas las temidas.

Los desequilibrios causados por la enfermedad, pueden ser "reparados" mediante la utilización de "juirza" (fuerza), procedente de elementos de la naturaleza, y en especial de las plantas. Los Napo-Runa conocen por lo menos 400 especies de plantas que son utilizadas solas o en combinación, ocasionalmente se los complementa con sustancias de origen animal y mineral. Aunque no conocen curas para todas las enfermedades, pues muchas han sido recientemente introducidas, sus tratamientos son sorprendentemente eficaces y tienen la gran ventaja de que por los conceptos etnomédicos que manejan, no sólo alivian los síntomas sino más bien tratan de subsanar las causas.

En cuanto a la fitoterapéutica empleada por las mujeres, cubre un amplio espectro de enfermedades típicamente femeninas: amenorrea, dismenorrea, esterilidad, molestias durante el embarazo, atención en el parto, problemas post-parto, además de enfermedades del puerperio y la lactancia en los infantes, así como enfermedades infantiles y prácticas contraceptivas y de espaciación de nacimientos. A diferencia del resto de prácticas médico botánicas, éstas cuentan con un gran apoyo de sustancias de origen animal, y quizás en estos casos se tienen muy en cuenta la dieta y ciertos tabúes alimenticios.

Finalmente, existe un gran número de mujeres que han profundizado sus conocimientos curativos, preventivos y de atención parturienta, a través de la práctica en la que se retoman enseñanzas ancestrales, logrando llegar a ser parteras "huahua apana huarmi". Ellas son muy respetadas y se las busca como aceptadas consejeras en problemas materno-infantiles.

Summary

The Napo Runa (Quichuas of the Napo region in Ecuador) conserve as one of their most prized cultural values their ethnomedical and ethnobotanical knowledge, acquired through the experience of millenium in their daily coexistence with the tropical rainforest of which they are an integral and dynamic part.

Due to the complication of outlining the ethnomedical-botanical culture of the Quichuas from Napo, emphasis will be put on its most outstanding aspects. Health and sickness are perceived as two sides of the same coin, which are part of a dynamic equilibrium resulting from the relationship between body and soul. Sickness is an intermediate point between life and death. Their ailments can be classified as: "ungui" (natural sicknesses), "paju" (semi-supernatural sicknesses) and "chontapa/biruti" (supernatural sicknesses). The severity of each disease depends to what degree the "soul" ("aya"), or, more precisely, the life source, is affected. The supernatural diseases are the most feared.

The imbalances caused by sickness can be "repaired" through the use of "juirza" (strength), proceeding from other elements of nature, especially plants. The Napo-Runa know of at least 400 species of plants which are used alone or in combination; occasionally they are complemented with substances of animal or

mineral origin. Although cures are not known for all diseases (many have recently been introduced), their treatments are surprisingly efficient and have great advantages because their ethnomedical concepts treat the causes of the disease as well as its symptoms.

Phytotherapy used for women covers a wide range of typically female problems and diseases: amenorrhoea, dismenorrhoea, sterility, pregnancy discomforts, birth attention, post-delivery complications and nursing complications as well as child diseases, use of contraceptives and spacing of childbirth. Unlike the rest of medical-botanical practices, these depend on support from animal substances, and in these cases diets are taken into account.

Finally, there are many women who have deepened their knowledge for the treatment, attention and prevention of complications during child birth, and who, through the practice of ancestral teaching, become "huahua apana huarmi", midwives. They are well respected, and have witnessed the start of hundreds of new lives, for which they are sought as accepted advisers in mother-infant problems.

Introducción

Los Quichuas del Napo, o como ellos se autodenominan "Napu-Runa", han enfrentado el reto de resolver sus necesidades básicas y entre ellas la salud, mediante el manejo racional de sus recursos ambientales, principalmente la flora. Hecho que tiene fundamento en la concepción indígena de sentirse parte integral y dinámica del bosque húmedo tropical, que es su fuente de subsistencia, y por ende no deben perturbar su equilibrio. De allí que sus conocimientos etnomédicos y etnobotánicos provengan de un milenarismo proceso de experimentación, cuyos resultados se avalizan cotidianamente en sus prácticas curativas. Estas gozan de gran prestigio no sólo al interior de la etnia, sino a nivel regional en la Amazonía ecuatoriana.

El saber curativo

El saber curativo de los "Napu-Runa" forma un verdadero sistema médico tradicional en el que se enlazan normas, valores, costumbres y conceptos, utilizados en el diagnóstico y tratamiento de varias clases de enfermedades. A diferencia de la medicina occidental, ellos consideran que la salud-enfermedad tiene

relación no sólo con elementos físicos y síquicos, sino que integran una red de relaciones con todas las instancias del convivir socio-cultural del individuo y de la comunidad. Quizas se debe a esta circunstancia, que a pesar del temprano contacto con la sociedad blanco-mestiza y a los procesos de integración a la sociedad nacional de las últimas décadas, la cultura médica tradicional continúa siendo núcleo central en la dinámica de identidad cultural, que inclusive es reivindicada y defendida actualmente por las organizaciones indígenas regionales.

La salud y la enfermedad se conciben como dos caras de una misma moneda, y se cree que guardan un equilibrio constantemente renovado por la interacción entre alma y cuerpo. Para los "Napu-Runa" juega un papel primordial el principio anímico en su salud, a tal punto que se considera una enfermedad grave en función del nivel de incidencia que tenga en el alma. De allí que la enfermedad sea entendida como un punto intermedio entre la vida y la muerte, caracterizada por falta de armonía de fuerzas, tanto internas del individuo como las circundantes en su diario que hacer: las de la naturaleza y las de otras personas.

Comprender la dimensión de las enfermedades, requiere un acercamiento a su conceptualización sobre el alma. Los Quichua del Napo denominan "aya" al principio vital que los anima, y que está ubicado en distintas partes del cuerpo, siendo los principales los que rigen el hígado, el corazón, el intelecto y los miembros superiores e inferiores. Este criterio de aparente multiplicidad, en realidad es percibido como unidad que dota a este grupo indígena de su propia identidad cultural frente a otras etnias y los blanco-mestizos. El "aya", después de la muerte se queda en la selva, es decir pasa a formar parte del mundo mítico.

Como un don especial, las mujeres poseen adicionalmente un "aya" por cada hijo concebido y esta prolongación no es corporea mientras éstos tengan vida. Al momento de morir las madres, las "ayas" se devuelven de sus hijos.

Por último y debido a la influencia misionera católica y evangélica, también se cree en la existencia del alma equivalente a la cristiana, que recibe compensaciones o castigos luego de la muerte. Sin embargo, esta no se afecta por ninguna clase de enfermedades.

Las enfermedades se clasifican de acuerdo a las fuerzas perturbadoras que las causan, siendo estas: naturales o "ungui", provocadas por sobre exposición a elementos naturales como agua, viento, calor y humedad. Una segunda clase se refiere a las semi-sobrenaturales o "paju", en donde coincide un encuentro con seres míticos y un elemento natural como desencadenante de síntomas visibles. Una tercera categoría es sobrenatural, denominada "chontapala" o "biruti", dada

por la manipulación ritual de fuerzas no naturales. Las dos últimas enfermedades inciden directamente sobre el estado del alma, alterando la tranquilidad del enfermo, a la par que provocan signos físicos de malestar. Inclusive, se dice que la intervención curativa no oportuna en el caso de los "birutis" puede ser fatal.

Los "Napu-Runa" han aprendido a solucionar los imbalances ocasionados por la enfermedad utilizando "fuerzas provenientes de la misma naturaleza, especialmente de plantas, que contrarrestan no solamente los efectos de los síntomas, sino que atacan directamente sus causas". Al interior de su sociedad, se han desarrollado varios grupos especializados en tratar cada tipo de dolencia. Así, los "pajayuc", "maquiyuc" o curanderos, están en capacidad de diagnosticar y curar una amplia gama de "pajus". Las "huahua apana huarmi" o parteras, se encargan de los problemas de embarazo, parto y puerperio. Los "yachac" o sabios (mal denominados brujos), realizan elaborados rituales para alejar las "chontapalas". Adicionalmente de los conocimientos especializados, la mayor parte de la población adulta está enterada del uso de aproximadamente 400 especies vegetales con propiedades medicinales, las mismas que se emplean cotidianamente en enfermedades naturales.

La mujer Napu-Runa y la salud

En la sociedad Quichua del Napo se evidencia la socialización temprana de los conocimientos medico-botánicos desde la familia y posteriormente hacia el resto de la comunidad, de manera que eventualmente cualquier persona podría estar lista para efectuar tratamientos sencillos. Sin embargo, las mujeres quizás constituyen el grupo con mayor oportunidad de practicar, debido a su rol desde la infancia (ayuda a la madre y cuidado de hermanos menores), y porque están en contacto con curaciones caseras a base de plantas. Además, el grupo femenino guarda celosamente las tradiciones respecto a cuidados, precauciones y tratamientos específicos para ciertas etapas difíciles en su ciclo de vida.

La mujer "Napu-Runa" desde su adolescencia, e inclusive antes de la pubertad debe observar algunas normas que le ayudarán en su futuro papel de madre y que le evitarán desequilibrios en su salud. Tal es el caso de la exigencia de caminar, sentarse en bancas y hasta dormir manteniendo la espalda completamente erguida; que a decir de las ancianas, contribuye a fortalecer los músculos, preparando a la

potencial madre para el momento del parto .

Otra costumbre, practicada exclusivamente por las mujeres desde su niñez, es la de sentarse en el suelo, apoyando las pantorrillas en los glúteos, mientras las rodillas están bastante separadas y tocan las costillas; lo cual obliga a mantener el tronco perpendicular al piso. En esta posición permanecen gran parte del día: al cocinar, lavar, atender a los niños e inclusive durante el descanso. Seguramente, también contribuye a desarrollar la estructura muscular del abdomen, la espalda y del mismo aparato reproductor, lo que incidiría positivamente en la labor de parto.

Por otro lado, se observa que muchas niñas a partir de los once o doce años, empiezan a familiarizarse con la utilización de plantas que sirven para regular los ciclos menstruales y evitar dolores o molestias. Entre ellas se tiene: "amarum-caspi" (*Cespedia spathulata*), "verbena" (*Verbena litoralis*), "tabaco" (*Nicotiana tabacum*), "shia" (*Peperomia* sp.), "quilum-quilun" (*Campelia zanonía*), las cuales se ingieren en infusiones poco concentradas, tres días antes del período. Las mujeres de mayor edad: madres o abuelas, son las encargadas de impartir tales enseñanzas y además proporcionan consejos acerca de los alimentos que deben evitar las jóvenes: grasas, picantes y excesiva sal.

Embarazo y parto

Durante la etapa del embarazo, los cuidados hacia la mujer no son abundantes, sino más bien se refieren a su adecuada alimentación y reducir el esfuerzo físico en los últimos meses de gestación. En el caso de detectarse mala posición del feto, se acude a la partera, quien "endereza" al niño mediante fricciones con agua de "tabaco" y en ocasiones manteca de la culebra llamada "boa" (*Boa constrictor*). La intervención de la comadrona se complementa con la prescripción de una dieta y descanso.

El alumbramiento se realiza en la posición de cunclillas o de rodillas, lo que contribuye al descenso del niño impulsado por la fuerza de la gravedad durante la fase expulsiva, y previene de algunas dificultades tanto a la madre como al recién nacido. Es notable el acervo de conocimientos sobre los cuidados femenidos durante el parto, sobresaliendo el aprovechamiento de propiedades medicinales no sólo de plantas sino de sustancias animales e incluso minerales.

Entre las plantas utilizadas por las "huahua apana huarmi" en el momento del parto, para facilitar la expulsión del niño, se mencionan: el tallo de "dunduma"

(*Sparattanthelium glabrum*) mezclada con agua tibia y fricciónada en el área pélvica, el zumo de la corteza de "harumo" (*Desmodium* sp.) aplicado en el vientre y cintura, la ralladura de la corteza de "dundu" (sp. indet.) cocida en agua que se ingiere apenas se inicia la labor de parto. De la misma manera, se emplean claras de huevo y "gelatina" de piel de "añihuasco" (una variedad de lagarto) aplicadas en el coxis para facilitar el parto. Se asegura que las uñas de "cotimbo" (variedad de armadillo), o el agujijón de "raya" raspadas y disueltas en agua, se deben friccionar en la región lumbar y vientre, para apresurar el parto. La manteca de "boa" frotada en la ingle, vientre y espalda, también tiene efectos similares a las anteriores recetas.

Cuando se presentan complicaciones, como hemorragias leves después del parto, las mujeres proceden a ingerir infusiones de hojas de "lumu" o "yuca" (*Manihot esculenta*) o ceniza de la mazorca de maíz (*Zea mays*) mezcladas con agua. Otros recursos son la infusión de la corteza de "chuchuhuaso" (*Maytenus krukovii*) o de las hojas de "challua-caspi" (*Aspidosperma* sp.), "maríapanga" (*Piper peltatum*), "caballo-quihua" (sp. indet.) y "ticaso" (sp. indet.). Para facilitar la expulsión de la placenta, se emplean medios físicos como soplar al interior de una botella o se introduce una pluma en la garganta, lo cual produce "pujos".

Terminando el alumbramiento, es costumbre de que la madre se bañe y frote con hojas de "manduru" o "achiote" (*Bixa orellana*), pues afirman que da fortaleza y purifica. En cambio, el niño recibe un baño en agua tibia y la preocupación se centra en su respiración, en el caso de existir problemas, se le frota "ajirinrin" (*Zingiber officinale*) en los labios y la nariz. Cuando se produce infección en el ombligo se aplican ralladuras finas de plátano (*Musa x paradisiaca*) asado, u hojas trituradas de "chiriguayusa" (sp. indet. de Flacourtiaceae).

Una semana después del parto, antes de que la madre regrese a sus labores habituales, hace una depuración física y espiritual útil para ella y para robustecer a su hijo, alejando influencias negativas. Este ritual cuenta con la participación de todos los miembros de la familia y consiste en beber una preparación de corteza y fruto de "pitón" (*Grias neuberthii*), que provoca vómito, hecho interpretado como limpieza corporal, mental y anímica. Ocasionalmente se elaboran con la misma finalidad, cocciones del tallo de "amarun-caspi" (*Cespedesia spathulata*) y de la corteza de "pava-huasca" (sp. indet.).

El período de lactancia se prolonga de dieciocho a veinticuatro meses. Durante los primeros seis u ocho meses, la madre debe observar normas en

cuanto a su alimentación y actividades para que el niño no se afecte con "pajus". Entre ellas, debe abstenerse de la carne de "loro" por la creencia de que defecará verde; de la de "garza", de lo contrario las excretas serán amarillas y del pez "paco", porque provoca diarrea. Tampoco podrá tocar lombrices, para evitar crecer torcido, ni es conveniente matar culebras, en prevención de que el niño sea molesto.

Las madres que desean incrementar el volumen de la leche para alimentar a sus hijos, y especialmente las jóvenes, comúnmente emplean las flores de "gallusisa" (*Drymonia* sp.) aplicadas en los pezones, y la cocción de la raíz de la "chonta" (*Bactris gasipaes*), para lavar el pecho. Complementariamente, se preparan coladas de maíz, "yuca" y plátano verde, las cuales ingiere la mujer en cantidades considerables.

Control de la natalidad

Finalmente, en la sociedad "Napu-Runa", las mujeres conocen métodos de control y espaciamiento de la natalidad, a base de vegetales complementados por dietas en las que excluyen la sal, picantes y alimentos calientes. Paralelamente, tratan de evitar baños fríos y sentarse cerca del fogón; precauciones que se explican en términos de procurar armonía en el cuerpo. Los anticonceptivos se obtienen de raíces, hojas, tallos y cortezas de plantas como el "chiri-caspi" (*Brunfelsia grandiflora*), "cruz-caspi" (*Brownea macrophylla*), "dunduma" (*Sparattanthelium glabrum*), "amarum-caspi" (*Cespedesia spathulata*), "tsicta" (sp. indet. de Apocynaceae), "sucuba-cara" (sp. indet.), látex de "bellaco" (sp. indet.), "bejuco pacai-huasca" (sp. indet.), semilla de "palta-muyu" o aguacate (*Persea americana*), entre otros. Buena parte de las preparaciones pueden reforzarse combinando varias especies; sin embargo, para las decisiones se toma en cuenta el criterio de ancianas o parteras experimentadas. La eficacia de estos tratamientos radica en su concentración, dosis y duración, de lo cual depende que el espaciamiento de los ciclos fértiles dure uno o más años, e incluso se produzca esterilidad.

A pesar de que usualmente no se practican abortos, en casos extremos se acude a la "lullu-chihuilla" (sp. indet.) o "piña tierna" (*Ananas comosus*) y los frutos maduros del "cojojo" (sp. indet.).

El conocimiento tradicional en un medio ambiente cambiante

Como se ha podido apreciar, los conocimientos femeninos sobre el manejo de plantas y otros recursos naturales para conservar la salud, abarcan diversos ámbitos y variadas soluciones. Sin embargo, estos conforman una pequeña porción de la cultura médica tradicional "Napu-Runa" desarrollada a través de innumerables generaciones, y pese al avance de la "civilización" ha luchado por mantener un espacio propio. Las bruscas transformaciones ocurridas en territorio indígena durante las últimas décadas ponen en peligro la integridad de su cultura y restan garantías para la continuidad de prácticas ancestrales, entre ellas las medicobotánicas. No obstante es de esperar que nuevamente se desplieguen mecanismos de adaptación a los nuevos condicionantes sociales y ecológicos para así lograr la perpetuación de sus conocimientos.

*La autora del presente artículo falleció el 22 de julio de 1990 en Quito.

Variación de los nombres vulgares y de los usos que dan a las plantas los indígenas Shuar del Ecuador

Bradley B. Bennett¹ y Patricia Gómez Andrade²

*Institute of Economic Botany, The New York Botanical Garden¹
Bronx - U.S.A*

*Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales²
Quito - Ecuador*

Resumen

De 95 plantas, de las cuales se compiló datos de dos o más informantes, el 27% tuvieron usos diferentes y el 23% nombres diferentes. Las diferencias entre comunidades deben ser más profundas. Sólo con entrevistas a varios grupos de informantes dentro de una comunidad se puede realizar una comprensión completa de la taxonomía indígena. Los investigadores deben tener cuidado especial para distinguir los nombres comunes que se usan para diferentes etapas de la vida o partes de una planta de la misma especie. Las aplicaciones son diferentes en los usos de la misma planta, como es el caso de *Guadua angustifolia*. Un análisis lingüístico puede ayudar en la identificación de plantas que han sido introducidas en los grupos vecinos de la Amazonía. El uso de una metodología más rigurosa ayudaría a la Etnobotánica a ser una disciplina más fuerte.

Summary

The authors collected data from two or more groups of informants for 95 species of plants in the Shuar community Yukutais in Amazonian Ecuador. Different informants gave different uses for 27% and different names for 23% of these species. Differences between communities are even greater. Only by

interviewing several groups of informants can a comprehensive study of indigenous taxonomy be realized. Investigators should be careful to distinguish different common names that refer to different life stages or different parts of the same plant. The Shuar even have different names for various uses of *Guadua angustifolia* stems. Linguistic analyses of common names can identify species introduced from neighboring Amazonian groups. The use of more rigorous methodologies will help ethnobotany become a stronger science.

Introducción

Los Shuar del Ecuador viven en la Provincia de Morona-Santiago en el sur de la región Amazónica. Su población es de aproximadamente 45.000 personas y junto con los Quichua de la Amazonía son los grupos indígenas más grandes que viven en el bosque tropical del Ecuador.

Anteriormente, los Shuar fueron conocidos peyorativamente como Jívaros por sus prácticas en la reducción de cabezas "tsantsas". Estudios etnológicos de este grupo fueron realizados por Sterling (1938), Up de Graff (1923), Karsten (1935) y Harner (1972). Aunque, no fueron conquistados por los Incas o los Españoles, los Shuar han sido influenciados por misioneros Católicos y Evangélicos. La aculturación continua a llegado a desplazar sus prácticas tradicionales.

Como parte de un proyecto financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, se estudiaron los Shuar por varias razones. Existen buenos estudios de otros grupos indígenas en la Amazonía ecuatoriana, como los de: Pinkley (1973) y Cerón (1989) con los Cofanes, (estos dos trabajos no han sido publicados todavía); Davis y Yost (1983) publicaron un reportaje sobre las plantas útiles de los Huaorani; Vickers y Plowman (1984) realizaron lo mismo con los Siona-Secoya; Alarcón (1988) e Irvine (1989) estudiaron las plantas de los Quijos Quichua del alto río Napo; Marles y colaboradores (1988) investigaron las plantas medicinales de los Quijos Quichua; Neill y Palacios (1989) recientemente publicaron una lista de especies arbóreas de la región Amazónica, incluyendo los nombres comunes de algunas especies.

Puesto que hasta hoy no hay estudios publicados sobre los Shuar o Achuar, aunque Lewis publicó sobre los grupos Jívaros en Perú (por ejemplo: Lewis y Elvin Lewis 1984), se trabajó con los Shuar. Casi todos los estudios citados

anteriormente fueron realizados en las Provincias de Sucumbíos, Napo y Pastaza. Los estudios en Morona-Santiago son pocos. Los resultados preliminares de este estudio muestran diferencias importantes en los usos y en los nombres vulgares entre los Shuar de Yukutáis. En esta investigación se examina la variación y se discuten algunos factores que pueden explicar las diferencias encontradas.

Métodos

Después de obtener un convenio con la Federación de los Centros Shuar, se comenzó a trabajar en Yukutáis, un centro Shuar ubicado a 8 km al sur de Sucúa. Dos familias dominan la comunidad, por lo que se establecieron relaciones con ambas. La información que se obtuvo no fue remunerada económicamente, puesto que a cambio los investigadores trabajaron con la comunidad, donaron libros a la escuela y equipos a las familias.

Se utilizó para obtener la información los métodos que Boom (1987) llamó "artefact interview technique" e "inventory interview technique". En algunos casos se preguntó los nombre de las plantas utilizadas para artículos o plantas consumidas en las casas, lo cual fue el "artefact inventory technique". Este método comienza con un producto y establece su conexión con una planta. Otras veces se recolectó plantas y se preguntó a los informantes los nombres comunes y usos, lo que fue el "inventory interview technique". Los informantes confirmaron y realizaron un consenso antes de dar la información.

La técnica más utilizada fue recolectar plantas en el campo, preparar muestras para Herbario y numerar un espécimen extra, después se llevaron los especímenes numerados a las casas de los informantes. Utilizando este método de trabajo se pudo preguntar a más de un grupo de informantes acerca de la misma planta. Después del almuerzo se lograba tener reunida a la familia, por lo que se podía entrevistar a sus miembros, los cuales mostraban más cooperación. Los informantes independientes a menudo dieron el mismo nombre y uso para la misma planta, pero entre 20 y 30% de los casos dieron diferente información para la misma planta.

Resultados

De las 700 plantas recolectadas en Yukutáis, 95 tienen datos de dos o más grupos

de informantes. Sólo cuarenta y ocho plantas tuvieron nombres Shuar, los cuales fueron conocidos por dos o más grupos de informantes; 10 plantas tuvieron un nombre Shuar, el cual no fue conocido por otros informantes; 2 plantas llevaron nombres Shuar y Quichua, y 35 tuvieron nombres Shuar y Castellano (Tabla 1). Varios grupos de informantes dieron usos diferentes entre 17 y 60% a éstas plantas. Algunas especies, tales como *Spananthe paniculata* Jacq., no tuvieron un nombre común, estas plantas no se van a discutir en esta investigación.

Brunellia comocladifolia H. & P. y *Bauhinia tarapotensis* Bentham fueron algunas de las plantas que llevaron sólo nombres Shuar. El nombre común de *Bauhinia tarapotensis* es "etsanaek", el cual se relaciona mitológicamente con "etsa", la palabra Shuar para el sol. *Guadua angustifolia* Kunth, también estaba en este grupo, pero esta planta tuvo algunos nombres Shuar, esta especie es llamada "kinki chiniap" cuando esta en el bosque. Después de partir el tallo se golpea para formar una plancha, a la cual le llaman "peak"; cuando se usa para paredes o pisos esta es llamada "tenish".

Tabla 1. Clases de nombres de las plantas utilizadas por los Shuar.

Clase de nombre vernáculo	Cantidad	DU	%DU
Shuar	48	13	27,1
Shuar / Ninguno	10	6	60,0
Shuar / Quichua	2	1	50,0
Shuar / Castellano	35	6	17,1
Castellano		0	0

DU = Número de plantas con diferentes usos.

%DU = Porcentaje de plantas con diferentes usos.

Diez especies, incluyendo *Melothria pendula* L. y *Cardiospermum halicacabum* L. fueron conocidas sólo por un grupo de informantes, pero no por el otro. *Ilex guayusa* Loes. y *Bactris gasipaes* Kunth tuvieron nombres en Castellano y Quichua. Otras especies comunes, tales como *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) Morton y *Brunfelsia grandiflora* D. Don también pertenecieron a este grupo. No se recolectó muestras para Herbario y no se incluyeron en este análisis.

Treinta y cinco plantas, incluyendo *Carica papaya* L. y *Gossypium barbadense* L. tuvieron nombres comunes en Castellano y Shuar. *Malachra ruderalis* Gurke es una especie de este grupo. Unas pocas plantas llevaron sólo nombre vulgares que no fueron Shuar, éstas recientemente fueron introducidas o cultivadas como ornamentales o comestibles como *Malvaviscus penduliflorus* DC (peregrina), *Quararibea* sp. (sapote) y *Scoparia dulcis* L.

De un grupo de 48 plantas que sólo tuvieron nombres Shuar, seis, incluyendo *Inga edulis* Mart. y *Margaritaria nobilis* (L. f.) Muell. Arg., llevaron sólo un nombre Shuar. *Grias peruviana* Miers, también está en este grupo. Las plantas con un sólo nombre tuvieron usos diferentes según los informantes, en el 33% de los casos (Tabla 2). Los informantes reportaron usos diferentes para el 26.2% de las otras 42 plantas.

Tabla 2. Plantas sólo con nombres Shuar y con diferentes usos reportados.

Numero de nombres	Casos	DU	%DU
1	6	2	33.3
>1	42	11	26.2
Total	48	13	27.1

DU = Número de plantas con diferentes usos.

%DU = Porcentaje de plantas con diferentes usos.

Discusión

Casi el 10% de las plantas fueron conocidas por un grupo de informantes, pero no por el otro. Estas plantas usualmente fueron hierbas pequeñas y arbustos. En la vegetación ninguna fue dominante.

Treinta y siete plantas llevaron un nombre Shuar y otro que no fue Shuar (35 Shuar-Castellano; 2 Shuar-Quichua). Muchas de estas plantas fueron cultivadas (por ejemplo: *Manihot esculenta* Crantz) o utilizadas por muchos grupos indígenas en el oeste de la Amazonía (por ejemplo: *Eryngium foetidum* L.). Algunas especies, incluyendo dos recolectadas en Yukutáis, tienen nombres vulgares Shuar y Quichua. Muchos de los estimulantes y halucinógenos están en este grupo. El nombre vulgar en Quichua (guayusa) y en Shuar (wais) sugieren un origen común para los nombres vulgares de *Ilex guayusa*. Para otras plantas la relación es más obvia. El nombre Shuar para *Brunfelsia grandiflora* D. Don, es "chirikiasip" una derivación inequívoca del nombre Quichua "chircaspi", que significa arbolito fibroso. Estos nombres comunes y usos compartidos, indican un intercambio muy amplio de estas plantas entre la gente indígena de la Amazonía.

De las cuarenta y ocho plantas que llevaron solamente nombres Shuar, cuarenta y dos tuvieron más de un nombre vulgar. Veinte y dos casos tuvieron nombres con diferencias estructurales y 19 diferencias debido a modificaciones. Una especie tuvo las dos condiciones (Tabla 3); razones para las modificaciones son las siguientes:

1. Diferencias ortográficas, por ejemplo: *Bellucia weberbaueri* Cogn., "tunjia" o "tunkia".
2. Identificaciones incompletas, por ejemplo: *Struthanthus orbicularis* (HBK) Blume, "iwianchmer" o "uniwianchmer".
3. Tautomía, por ejemplo: *Matelea rivularis* Woodson "tsimtsim" o "tsime".
4. Diferencias taxonómicas, por ejemplo: *Miconia* sp. "chinchak" o "tsere chinchak".

Las diferencias ortográficas no son interesantes, puesto que la gente presenta una falta de vocabulario científico. Las identificaciones incompletas pueden representar niveles diferentes de conocimiento entre los informantes. Por ejemplo: al preguntar a una persona de la ciudad, un campesino y un agrónomo por el nombre común de *Elaeis guineensis* Jacq.; la persona de la ciudad, puede

Tabla 3. Clases de variabilidad en los nombres comunes de plantas con más de un nombre Shuar.

Número	Tipo de variabilidad
22	Estructural Identificación errónea Sinónimos Sistemas taxonómicos diferentes
19	· Modificación

decir que el árbol es una palma, el campesino que es una palma africana y el agrónomo que es una variedad dura de la palma africana. Aunque hay variación en los nombres, estos tres informantes básicamente están de acuerdo.

Tautomía o la repetición del mismo epíteto puede explicar algunas diferencias. Los informantes llamaron a *Matelea rivularis* "tsimtsim" o "tsime". Ellos llamaron *Bidens bipinnata* L. var. *cynapifolia* (HBK) Maza "wichiwichink" o "wichi". En otros casos, la tautonomía se usa para distinguir especies de plantas, así *Ipomoea batatas* (L.) Lam. se llama "inchi" en Shuar, pero otras especies de *Ipomoea*, de la familia Convolvulaceae (por ejemplo: *Merremia macrocalyx* (R. & P.) O'Donnell) y del género *Mikania* (Asteraceae) que tienen flores blancas fueron llamadas "inchi inchi". El nombre Shuar para *Clibadium silvestre* (Aublet) Baillon es "massu" mientras que la tautonomía "massu massu" o "massu mass" se usa para otros arbustos con flores blancas de la familia Asteraceae.

Las diferencias de los nombres vulgares entre especies de *Miconia* tal vez representan sistemas diferentes de taxonomía. Hay acuerdos generales que *Miconia* es "chinchak", pero algunos informantes usaron epítetos modificados para distinguir algunas especies. La variación en los nombres vulgares de algunas especies de *Miconia*, también puede ser una identificación incorrecta o incompleta.

Veinte y dos plantas llevaron dos nombres Shuar que fueron diferentes estructuralmente. Las razones para las diferencias estructurales son:

1. Identificaciones incorrectas, por ejemplo: *Picramnia* sp. "mandunim" y "setur".
2. Sinonimia, por ejemplo: *Erythrina* sp. "shuke" o "etsea".
3. Sistemas diferentes de taxonomía, por ejemplo: en *Gurania* sp. "yapaipa" o "yuwich" y en *Marcgravia* sp. "tseem" o "uwe".

La referencia de *Picramnia* sp. como "setur" es ciertamente una identificación incorrecta, puesto que "setur" es el nombre Shuar para *Cedrela odorata* L. y otras especies de Meliaceae. La planta de *Picramnia* cuando es pequeña es superficialmente similar a *C. odorata*.

Un informante conocía tres nombres Shuar para una especie de *Erythrina* sp. "etsea", "shuke" y "melishu". De la misma manera que para *Bactris gasipaes* Kunth existen 20 o más sinónimos científicos, algunas especies tienen una sinonimia extensiva de los nombres vulgares. Las plántulas a menudo tienen nombres diferentes que las plantas adultas.

Los Sionas, tienen un nombre (petó), para la fruta de una especie de *Astrocaryum* y otro (nyúkwa) para toda la palma (Vickers y Plowman 1984). Para el caso de *Guadua angustifolia*, el cual se mencionó anteriormente, presentó tres nombres dependiendo en donde está o como se usa. Los Huaoranis llaman a *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. "bobewe", pero a la fibra de su semilla "co" (Davis y Yost 1983).

De esta manera, las modificaciones en el uso de sistemas taxonómicos diferentes pueden explicar diferencias estructurales en los nombres. Un grupo de informantes usaron la palabra "uwe" para las plantas parásitas y hemiepífitas leñosas, incluyendo una especie de *Marcgravia*. El otro grupo de informantes usaron consistentemente la palabra "tseem" para algunas de las mismas plantas, especialmente epífitas o parásitas con hojas suculentas. De igual forma *Manihot esculenta* Crantz, se llama "yuca" en algunas regiones y "manioc" en otras.

Agradecimientos

Este proyecto se desarrolló con la colaboración de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos y el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (Quito - Ecuador).

Literatura citada

- Alarcón, R.** 1988. Etnobotánica de los Quichuas de la Amazonía Ecuatoriana. - Misc. Antr. Ecuat. Ser. Mon. 7: 1-183.
- Boom, B. M.** 1987. Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. - Adv. Econ. Bot. 4: 1-68.
- Cerón, C. E.** 1989. Etnobotánica de los Cofanes de Dureno, Provincia de Napo. - Tesis doctoral, Universidad Central del Ecuador.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983. The ethnobotany of the Waorani of eastern Ecuador. Bot. Mus. Leaflets of Harvard University 3: 159-217.
- Harner, M. J.** 1972. The Jívaro: People of the sacred waterfalls. Harper and Row Publishers, New York.
- Irvine, D.** 1989. Succession management and resource distribution in an Amazonian rain forest. - Adv. Econ. Bot. 7: 223-237.
- Karsten, R.** 1935. The head-hunters of western Amazonas. The life and culture of Jívaro Indians of Eastern Ecuador and Peru. - Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Humanarum Litterarum. Vol. 7(1): 1-614.
- Lewis, W. H.** 1984. Plants and dental care among the Jívaro of the Upper Amazon basin. - Adv. Econ. Bot. 1: 53-61.
- Marles, R. J., Neill, D. A. & Farnsworth, N. R.** 1988. A contribution to the ethnopharmacology of the lowland Quichua people of Amazonian Ecuador. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 16: 111-120.
- Neill, D. & Palacios, V.** 1989. Árboles de la Amazonía Ecuatoriana. - Dirección Nacional Forestal. Quito.
- Pinkley, H. V.** 1973. The ethnoecology of the Kofán. - Ph.D. dissertation, Harvard University. Cambridge, Massachusetts.
- Stirling, M. W.** 1938. Historical and ethnographical material on the Jívaro Indians. - Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, Bulletin 117: 1-148.
- Up de Graff, F. W.** 1923. Head hunters of the Amazon. Seven years of exploration and adventure. - Garden City Publishing, Garden City, N. Y.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador. - Fieldiana Bot. New Series 15: 1-63.

El uso de la madera del bosque montano por los Saraguros

Lis Ellemann

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca*



Resumen

Los Saraguros son un grupo de indígenas que viven al sur de la Cordillera Andina en la Provincia de Loja. La mayoría de ellos son campesinos y viven en parroquias.

Durante seis meses se estudió y se recolectó muestras de plantas con información sobre el nombre vernáculo, uso y calidad de madera. El informante fue un indígena saraguro llamado Juan Daniel Chalán Cartuche.

Las familias que se mencionan a continuación son las que tienen la madera más importante.

La madera de las familias: Podocarpaceae, Meliaceae y Juglandaceae, es muy fina y sólo la usan para muebles.

Algunas especies de las familias Myrtaceae, Lauraceae y Cunoniaceae y del género *Clusia* son resistentes al agua y son utilizadas para construcción. La madera de la familia Melastomataceae y en particular el género *Miconia* es también empleado para la construcción, pero la mayoría de éstas no son resistentes al agua.

La madera de la familia Myrtaceae es fina y dura, por lo cual es utilizada para fabricar herramientas de labranza. Especies de las familias Araliaceae y Aquifoliaceae tienen madera que es flexible cuando esta fresca y dura cuando esta seca. Se utiliza para hacer utensilios de cocina.

Summary

The Saraguros are native inhabitants of the province of Loja, which is located in

the southernmost part of the Ecuadorian Andes. Most of them live in small parishes as farmers.

During six months of study, samples of plants were collected and information concerning their vernacular names, uses and qualities were gathered in the area. The informant was Juan Daniel Chalán Cartuche, a native Saraguro.

The following families are those with the most important timber trees.

The fine woods of Podocarpaceae, Meliaceae and Juglandaceae are only used for furniture.

The wood from some species of the families Myrtaceae, Lauraceae, Cunoniaceae and from the genus *Clusia* is water resistant and used for construction. Wood from the family Melastomataceae, particularly from the genus *Miconia*, is also used for construction, although most of the species are not water resistant.

The wood from species of Myrtaceae is fine and hard, so it is used to make farming tools. The Araliaceae and Aquifoliaceae lumber is flexible when it is still fresh and hard when it dries; it is used to make kitchen utensils.

Introducción

El bosque montano está amenazado, porque cada año se talan muchas hectáreas. La destrucción de éste tiene influencia climática y causa erosión de la tierra. En el futuro la madera y la leña serán un recurso limitado.

Para proteger el bosque montano, limitar la erosión y al mismo tiempo tener madera en el futuro es necesario reforestar.

El bosque montano tiene muchas especies diferentes, algunas de ellas aún con uso desconocido, por lo que cabe mencionar que los indígenas Saraguros son un grupo que conoce mucho sobre la utilización de la vegetación que los rodea. Ellos tienen una tradición antigua y fuerte en el conocimiento de las plantas silvestres, especialmente respecto al uso de la madera, porque hace posible elegir árboles nativos para reforestación que poseen madera de buena calidad utilizada en diferentes propósitos; lo que asegurará el correcto uso de la misma tanto por los Saraguros, como por los demás habitantes de la región andina y al mismo tiempo se preservará un bosque con diversas especies.

Metodología

Esta investigación con los Saraguros se realizó en Ecuador desde agosto de 1988 hasta marzo de 1989. Se recolectó muestras de plantas medicinales, alimenticias y árboles maderables. Los nombres vernáculos y la información etnobotánica fue grabada. Para hacer posible la recolección de las plantas con sus respectivos usos se vivió durante un tiempo con los Saraguros, más adelante las muestras fueron prensadas y secadas para ser preservadas en diferentes herbarios.

El bosque montano cerca de Saraguro ha sido perturbado permanentemente, por lo que se recolectó en uno de los lugares que se consideró era el menos alterado. Las recolecciones se realizaron diez kilómetros al oeste de Loja en la finca del Dr. David Espinosa, la cual se encuentra a una altitud entre los 2.400 a 2.600 msnm en el límite del Parque Nacional Podocarpus.

Las recolecciones realizadas en esta investigación se hicieron con el indígena Juan Daniel Chalán Cartuche, quien le proporcionó al investigador información del nombre vernáculo, uso y calidad de la madera de cada una de las plantas. Este indígena de 56 años de edad vive en Las Lagunas que es una parroquia ubicada un kilómetro al sur de Saraguro. El es un campesino que conoce mucho sobre la construcción de viviendas, porque en ocasiones trabajó como albañil. Para reconocer los árboles en la naturaleza él utilizó el color, el olor y el sabor de la corteza como indicadores.

Actualmente se están comparando las muestras recolectadas con las identificadas en el Herbario Jutlandicum de la Universidad de Aarhus (Dinamarca) para determinar los nombres científicos. Los duplicados de los ejemplares se encuentran en los siguientes herbarios: Herbario Reinaldo Espinosa (Universidad Nacional de Loja), Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito) y Herbario Nacional del Museo de Ciencias Naturales (Quito).

Los Saraguros

Son un grupo de indígenas que viven al sur de la Cordillera Andina en la Provincia de Loja. Este asentamiento humano se encuentra habitando un lugar entre los 2.000 a 2.700 msnm.

La población de Saraguros es de aproximadamente 10.000 habitantes, la

mayoría de los cuales vive en parroquias cerca de la ciudad de Saraguro (Belote & Belote 1985).

Los Saraguros son campesinos que practican una economía de autoconsumo y comercio basada en el cultivo de la tierra y la ganadería. Cada familia está constituida por tres a seis miembros, que por lo general es propietaria de una extensión de 15 a 30 hectáreas de terreno, el cual tiene más de un 90% que está en el cerro o en la Amazonía (Belote 1984).

El cultivo más importante es el maíz, el cual tiene relación con el nombre del grupo, ya que "sara" significa maíz en quichua.

El maíz es cultivado junto a las habas, el fréjol y el sambo, siendo entre otras cosechas importantes las papas, el trigo y la col; éstos productos con el queso constituyen el alimento básico. Cabe mencionar que no cultivan para vender en el mercado.

La ganadería garantiza la economía, porque crían el ganado para vender y únicamente comen la carne durante las fiestas. Muchas familias tienen un hato de 10 a 15 vacas, las que antes solían pastar en el cerro y en la actualidad lo hacen cerca de Yacuambí (Amazonía). Este cambio hizo posible un incremento de la ganadería, lo que mejoró la situación económica.

El origen de los Saraguros es incierto aún, puesto que durante la época de la colonia pudieron retener su terruño, porque pagaban a los españoles un tributo y hasta 1940 tuvieron la responsabilidad de cuidar y mantener esta parte del camino entre Cuenca y Loja. Los habitantes de Saraguro son en su mayoría mestizos y blancos, los indígenas van sólo los domingos para el mercado y para asistir a la misa, por ser su religión católica.

El idioma de los Saraguros es el quichua, aunque en la actualidad gran parte de ellos hablan español, y algunos jóvenes únicamente conocen éste último.

La vestimenta de este grupo es muy característica y distintiva: el hombre usa una camisa o "cushma" sin mangas, poncho y pantalón hasta la rodilla, todo en lana negra; la mujer usa pollera, rebozo y chal (sujeto por un alfiler de plata denominado "topo") del mismo color, siendo sólo la blusa de un color claro. Tanto la mujer como el hombre tienen cabello largo que se peinan en forma de trenza a la espalda, los dos utilizan sombrero.

Resultados

La Tabla 1 contiene una lista de las recolecciones realizadas con Daniel Chalán, las cuales tienen información de la calidad y el uso de la madera. En ésta se incluyen 75 especímenes, de los cuales se han determinado: 67 especies y 29 familias. Una recolección aún no ha sido identificada y 17 familias contienen una sola especie.

La madera de: *Podocarpus montanus* "mollón", *P. oleifolia* "romerillo" (Podocarpaceae); *Ruagea hirsuta* "cedrillo", *Cedrela odorata* "cedro colorado" (Meliaceae); *Juglans neotropica* "nogal" (Juglandaceae) y "parcaco" (Lauraceae) es muy buena y bonita, por lo tanto sólo es utilizada para fabricar muebles.

Ciertas especies como: *Weinmannia fagaroides* "sara", *W. macrophylla* "sara cashco" (Cunoniaceae); *Ocotea rotundata* (?) "canelo amarillo" y "canelo" (Lauraceae) se emplean tanto para muebles como en construcción.

Las cuatro especies de *Clusia* "duco" (Clusiaceae) son resistentes al agua lo mismo que *Juglans neotropica* y *Palicourea aragmatophylla* "jicamilla del cerro" (Rubiaceae). Cabe mencionar que las dos últimas son las únicas recolecciones de estas familias.

Las siguientes plantas son utilizadas para construcción por tener resistencia al agua: "payanchillo grande", "hispingo bayanchillo" (Myrtaceae); "canelo", "canelo blanco" (Lauraceae); "lugma" (Sapotaceae); *Weinmannia* aff. *humilis* "sara lanuda", *W. macrophylla* "sara cashco" (Cunoniaceae); *Escallonia myrtilloides* var. *patens* "chachacoma" (Escalloniaceae) y *Cyathea caracasana* "llashiba negra" (Cyatheaceae). Cabe mencionar que esta última especie es utilizada para cercas por durar más de cien años sin podrirse.

De la familia Melastomataceae *Axinaea schlerophylla* "palo blanco" es resistente al agua; dos especies de *Meriania* "guishle" y seis especies de *Miconia* "cerrag" son usadas para construcción, pero no tienen resistencia al agua; *Miconia* sp. 1 y *Monochaetum lineatum* "salapilla" sólo tienen uso para leña. En la familia Myrtaceae se emplean algunas especies para fabricar herramientas de labranza, tales como "guaguel" y "guayaba del monte".

Algunos géneros de las familias Araliaceae (*Schefflera* y *Oreopanax*) y Aquifoliaceae (*Ilex*) son utilizados para fabricar utensilios de cocina, la madera de éstos es flexible cuando esta fresca y dura al secarse.

Conclusiones

Se recolectaron 56 especies maderables pertenecientes a 27 familias, las cuales son utilizadas para diferentes propósitos como: construcción, elaboración de muebles, herramientas de labranza y utensilios de cocina. La recolección se realizó en un sólo lugar, lo cual demuestra la riqueza de vegetación que posee el bosque montano nublado.

La abundancia de especies nativas con madera valiosa, representa una gran posibilidad en la selección de árboles para reforestación, porque se puede elegir únicamente especímenes útiles y al mismo tiempo lograr reforestar con plantas del bosque montano original.

Lo anteriormente mencionado, constituiría la mejor posibilidad para preservar plantas y animales silvestres, proteger la tierra contra la erosión y al mismo tiempo producir buena madera.

Agradecimientos

La autora agradece en particular al señor Juan Daniel Chalán Cartuche, quien aportó con toda la información etnobotánica de los árboles, y a su familia por la hospitalidad brindada. Un agradecimiento especial al Dr. David Espinosa (Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional de Loja, Ecuador) por toda su ayuda y las facilidades para trabajar en su finca. Por la revisión del manuscrito agradezco a la Lcda. Katya Romoleroux.

Literatura citada

- Belote, J.** 1984. Changing adaptive strategies among the Saraguros of the southern Ecuador. - Ph.D. Thesis University of Illinois Urbana.
- Belote, J. & Belote, L.** 1985. Vertical circulation in Southern Ecuador. *In*: R. M. Prothero & M. Chapman (eds.), Circulation in the third world countries. London. Pp. 160 - 177.

Tabla 1. Los nombres, los usos y las calidades de la madera del bosque montano según los indígenas Saraguro. Las colecciones citadas han sido realizadas por la autora.

Nombre científico	Nombre vernáculo	Col. N°	Uso	Calidad
Cyatheaceae				
<i>Cyathea caracasana</i>	Llashiba negra	66667	1, 6	D
Podocarpaceae				
<i>Podocarpus montanus</i>	Mollon	75376	2	B, D—, E—
<i>Podocarpus oleifolius</i>	Romerillo	66551	2	B
Actinidiaceae				
<i>Saurauia ursina</i>	Plantanillo o Huevo de gallo	75397	1, 5, 7	D—
Aquifoliaceae				
<i>Ilex laurina</i>	Naranja negro	75403	3	C
<i>Ilex</i> sp. 1	Naranja	66550	3	B
Araliaceae				
<i>Schefflera</i> sp. 1	Pumamaqui	66557	3	A
<i>Schefflera</i> sp. 2	Pumamaqui grande o gigante	75417	3, 5	C—
<i>Schefflera</i> sp. 3	Plantanillo velludo	75420	5	C—
<i>Schefflera</i> sp. 4	Pumamaqui pequeño	75419	3	
<i>Oreopanax</i> sp. 3	Pumamaqui chico	75386	3	
Asteraceae				
<i>Ageratina pseudochilca</i>	Chilca del cerro	75403	7	
<i>Gynoxis azuayensis</i>	Turshig o Amanillo	75411	7	
<i>Senecio balsapampae</i>		75394	1, 4	D—
Boraginaceae				
<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Haya turpec o Tushig*	75400, 66520	6, 7	
Caesalpinjiaceae				
<i>Senna viarum</i>	Alberjilla	66514	6, 7	

Nombre científico	Nombre vernáculo	Col. Nº	Uso	Calidad
Celastraceae				
<i>Maytenus</i> sp. 1	Sara	66548	1, 7	
Chloranthaceae				
<i>Hedyosmum</i> cf. <i>purpurascens</i>	Toronjil	75396	6, 7	C, D
<i>Hedyosmum racemosum</i>	Jicamilla grande	66509	1	C, D
<i>Hedyosmum translucidum</i>	Toronjil del cerro	66549	7	
Clethraceae				
<i>Clethra</i> cf. <i>ovalifolia</i>	Tolapa	66545	6	
Clusiaceae				
<i>Clusia alata</i>	Duco blanco	75385	5, 6	D
<i>Clusia</i> cf. <i>latipes</i>	Duco colorado	75393	1, 5, 7	D
<i>Clusia</i> cf. <i>magnifolia</i>	Duco grande	66556	1, 6, 7	C, D
<i>Clusia</i> sp. 1	Duco chico	66555	1	C, D
Cunoniaceae				
<i>Weinmannia</i> aff. <i>humilis</i>	Sara lanuda	66567	1	C
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Sara o Sara fino	75378, 66552	1, 2, 5	A, C—
<i>Weinmannia macrophylla</i>	Sara cashco	66554	1, 2	B, C
Ericaceae				
<i>Bejaria aestuans</i>	Payama	75415		D
<i>Gautheria loxensis</i>	Mote pelado	66534	7	
<i>Macleania rupestris</i>	Joyapa	75418	7	C
<i>Orthaea fimbriata</i>	Payanchillo de cerro	75416		
Escalloniaceae				
<i>Escallonia myrtilloides</i>	Chachacoma	66561	3, 6	D
Euphorbiaceae				
<i>Croton</i> aff. <i>sordidus</i>	Sacha balsa	66500, 66666	7	
<i>Hydrangea</i> cf. <i>peruviana</i>	Bejuco matapalo o Yurac caspic*	75381	7	
Junglandaceae				
<i>Junglars neotropica</i>	Nogal	66505	2	B, C, D
Lauraceae				
<i>Ocotea rotundata</i> ?	Canelo, Canelo amarillo	75380, 75369	1, 2	A, D

Nombre científico	Nombre vernáculo	Col. N°	Uso	Calidad
Lauraceae				
<i>Persea</i> sp.	Parcaco o Hico	66563	2	B, E
Sp. 1	Canelo blanco	66560	1	D
Loranthaceae				
<i>Gaidardron punctatum</i>	Violeta del campo	75401	7	
Melastomataceae				
<i>Axinaea schlerophylla</i>				
<i>Meriania</i> sp. 1				
<i>Miconia caelata</i>	Palo blanco	75398	1	D, E
<i>Miconia corymbiformis</i>	Quihle o Quishle blanco	66539, 75412	1	A, B
<i>Miconia obscura</i>	Cerrag	66540	1	A
<i>Miconia theaezans</i>	Cerrag	66523	1, 7	D
<i>Miconia</i> cf. <i>tinifolia</i>	Cerrag	66671	1	
<i>Miconia</i> sp. 1	Cerrag	66506	1, 7	A, B—
<i>Miconia</i> sp. 2	Cerrag fino	66541	1	
<i>Monochaetium lineatum</i>	Cerrag blanco	66538	7	C
Meliaceae	Salapilla	75413	1	
<i>Ruagea hirsuta</i>		75407	7	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedrillo	66558	2	A, B
Myricaceae	Cedro colorado	75372, 66524	2	B
<i>Myrica pubescens</i>	Laurel de cerro	66521	1	A, C
Myrsinaceae				
<i>Geissanthus vanderwerfii</i>	Yuber colorado	66515	1	B, C—
<i>Myrsine andina</i>	Yuber colorado	66546	1	D
<i>Myrsine</i> sp. 2	Yuber	75375	5	
Myrtaceae				
cf. <i>Calyptanthus</i>	Ishpingo bayanchillo	66504		A, C, D
cf. <i>Myrcianthes</i>	Guaguel*	75406	4	B, C
cf. <i>Myrcianthes</i>	Gaugel	66513	2, 4	B, C
cf. <i>Myrcia</i>	Guayaba del monte o Payanchillo grande	66553, 75370	1, 4	B, C, D

Nombre científico	Nombre vernáculo	Col. N°	Uso	Calidad
Rosaceae				
<i>Prunus</i> sp. 1	Cerrag negro	75383	1, 6, 7	C, D
Rubiaceae				
<i>Palicourea aragmatophylla</i>	Jicamilla del cerro	75389	1, 7	D
Sapotaceae				
Sp. 1	Lugna	66501		A, C, D
Simaroubaceae				
<i>Picramnia</i> sp. 1	Cedrillo	66507	7	
Solanaceae				
<i>Solanum asperolanatum</i>	Tambor	66510	7	C
Styracaceae				
<i>Styrax</i> sp. 1	Raura	66566	1, 6	
Winteraceae				
<i>Drimys granadensis</i>	Cararango, Cararango blanco	66532, 75379	1	B—
Sin determinación científica	Jiruru	66668	1	C, D

Uso: 1. = madera útil para construcción; 2. = madera útil para muebles; 3. = madera útil para utensilios de cocina; 4. = madera útil para herramientas de labranza; 5. = madera útil para techo; 6. = madera útil para leña.

Calidad: A = madera de buena calidad; B = madera fina; C = madera dura; D = madera resistente al agua; E = madera resistente a la polilla.

* Nombre en quichua.

— La Información obtenida confirma que *no* tiene esta calidad.

The curing rituals of the Cayapa Amerindians of coastal Ecuador, and their exchange of rituals and medicinal plants with other ethnic groups in the region

Lars Peter Kvist and Anders S. Barfod

*Botanical Institute, University of Aarhus
Aarhus - Denmark*

Summary

During an ethnobotanical project concentrating on the three remaining Amerindian groups in coastal Ecuador: Cayapa (Chachí), Colorado (Tsatchela), and Coaiquer (Awa), more than 2,000 plants were collected. This article discusses principally the curing rituals of the Cayapas, and their use of plants in their rituals. The authors attended curing rituals guided by a Cayapa shaman, and these rituals are compared with the corresponding rituals practiced by the Colorados, the Otavaleños in the Andean highland, the Chocó of western Colombia, and the Afrolatins of coastal Ecuador. The Cayapas share elements of their curing rituals with all these cultures as a result of both historic and contemporary interactions with them. A comparison between older and recent descriptions of Colorado curing rituals has demonstrated that their rituals also have changed considerably during this century.

Resumen

Durante un proyecto etnobotánico que se concentraba en los tres grupos amerindios que aún existen en la Costa ecuatoriana: Cayapa (Chachí), Colorado (Tsatchela) y Coaiquer (Awa) se recolectaron más de 2.000 plantas. Este artículo especialmente trata sobre los rituales curativos de los Cayapas y el uso de sus plantas. Los autores asistieron a los rituales curativos guiados por un shaman cayapa. Estos rituales se comparan con los correspondientes practicados por los

Colorados, por los Otavaleños en los Andes, por los Chocó de Colombia occidental y por los Afrolatinos de la Costa ecuatoriana. Los Cayapas comparten estos elementos con todas estas culturas debido a las interacciones históricas y contemporáneas que han habido con ellas. Una comparación entre descripciones pasadas y recientes de los rituales curativos de los Colorados ha demostrado que éstos también han cambiado considerablemente durante este siglo.

Introduction

Between 1982 and 1986 the ethnobotany of the Cayapas (Chachí), the Colorados (Tsatchela) and the Coaiqueres (Awa) was studied. These are the remaining Amerindian groups in the Pacific lowlands of Ecuador, which all belong to the linguistic family Chibcha (Mason 1950). Staff members and students of the Botanical Institute of the University of Aarhus and the Pontificia Universidad Católica in Quito were involved in the fieldwork. All uses of the flora were recorded, and a total of about 1,000, 500 and 600 vouchers of plants, used by the Cayapas, Colorados and Coaiqueres, respectively, were collected. This paper focuses on the curing rituals of the Cayapas and the Colorados. It is often believed that shamanistic rituals and the application of particular plants are fairly stable cultural traits. However, a comparison of our observations and the information of other workers indicates that the rituals of the Cayapas and the Colorados are dynamic cultural features, and that changes especially happens due to the interactions and influences between different ethnic groups.

Elements of curing rituals and knowledge of medicinal plants have both been exchanged between the linguistically related Cayapa, Colorado and Coaiquer cultures - Mason (1950) places them next to each other in the linguistic family Chibcha - and between them and the culturally more distant and linguistically unrelated Otavaleños, Chocó, and Afrolatins.

The Cayapas

About 7,000 Cayapas, who refer to themselves as Chachi, live in the lowlands along the Río Cayapa and its tributaries in the Province of Esmeraldas. Their

territory is accessible by boat from the small village of Borbón at the mouth of the river system. The Cayapas subsist on slash-and-burn agriculture, fishing, collecting and hunting. Apart from the areas along the rivers their territory is covered with rainforest. The collections were mostly made close to the village of Zapallo Grande along the Cayapa river. Two local men, Maclovio Añapa and Vicente Tapuyo, provided the information about their ethnobotany. They also accompanied us on a trip to the tributaries up-river where the most traditional Cayapas live. Here they introduced us to a shaman, and explained the curing rituals we attended.

Our material is so far the only ethnobotanical collections from the Cayapas. Holm-Nielsen *et al.* (1983) and Holm-Nielsen and Barfod (1984) describe the aims and methods of the project and present some preliminary results, but provide few plant identifications at the species level. Kvist (1986) focuses on the common use of plants from the family Gesneriaceae in the treatment of snake-bites. Balslev and Barfod (1987) and Barfod and Balslev (1988) discuss the exploitation of palms mainly based on their structural properties and provide an annotated list of useful species. Finally, Kvist and Holm-Nielsen (1987) deal in detail with the plants used for arrow poisons, fish poisons, hallucinogenics, stimulants, birth control, fungal diseases, odontology, ophthalmology, snake-bites, and ant stings. The Cayapa culture was described in great detail by Barrett (1925), based on a half year stay in a Cayapa community in 1908-1909.

The Colorados

Nearly 3,000 Colorado Indians, who refer to themselves as Tsatchela, live in the western lowland of the Pichincha of Province close to the town Santo Domingo de los Colorados. The soil of this region ranks among the most fertile in the country, and during the last decades the area has been colonized and deforested. The Colorados live within the boundaries of seven reserves covering about 10,000 ha in total. They cultivate coffee and cacao as well as subsistence crops. Their ethnobotany has only been described in our publications (Holm-Nielsen *et al.* 1983; Kvist 1986; Kvist & Holm-Nielsen 1987). Deforestation and acculturation have in some ways reduced their dependence on the native flora, *e.g.*, their traditional material culture has almost vanished, and in contrast to the Cayapas they use few products from the forest for food. However, the Colorados

continue to use numerous plants for medicinal purposes, and preserve patches of forest in order to protect these plants. Ethnomedicine has become an important source of income among the Colorado, and their shamans cure patients from many social and ethnic groups of Ecuador, and in rare cases even abroad. All collections were made in the reserve of Congoma Grande together with a shaman apprentice Ramón Aguavil and his brother Manuel. Their culture was described by Rivet (1905), Karsten (1924), Hagen (1939), and López (1986a).

Other ethnic groups in the region

The Coaiqueres, who refer to themselves as Awa, live in the Ecuadorean Province of Carchi and in adjacent Colombia, and their territory was in 1986 demarcated and recognized as a bi-national Awa-Coaiquer reserve. The collections were mostly done in the valley of San Marcos close to the Colombian border and several local indians assisted in the field, especially Santiago Dinero, Herman Dinero, and Elías Tai. Their culture is little known, but some information is found in Ferdon (1950), Ehrenreich and Kemp (1978), Holm-Nielsen and Barfod (1984), and Villareal (1986).

The Chocó is the largest Amerindian group of western Colombia and adjacent Panama. They are also known as Noanami, Waunana and Emberá. Mason (1950) referred their language to the linguistic family Carib. Wassen (1935) and Stout (1948) described the material culture of the Chocó, and Covich & Nicherson (1966), Duke (1970), Edgardo & Giraldo (1980), and Forero Pinto (1980), studied the ethnobotany in Chocó communities.

The Quichua-speaking Otavaleños live in the Inter-Andean valleys of northern Ecuador. They are well-known for their conspicuous dress, their manufacture of textiles and handicrafts and their business sense. In addition, their shamans are renowned in Ecuador (Trupp 1981; López 1986b).

Afrolatin people constitute the majority of the population in northwestern Ecuador. They have lived here since they escaped slavery fleeing into the inaccessible forests of the region. Afrolatins and Cayapas share the lower parts of the Cayapa river system, and in many communities they live together, *e.g.*, in Zapallo Grande where our fieldwork was based, but only Cayapas live along the upper tributaries.

The ethnobotany of the Cayapas

The Cayapas use up to 80% of the local plant species for at least one purpose (Holm-Nielsen *et al.* 1983). This high percentage is partly due to the fact that numerous forest plants are used for food, but the main reason is that they often use mixtures of plants for medicinal purposes, *e.g.*, up to 10 different plants in mixtures used to treat headache or stomach pains. Many different species are also used in the treatment of snakebites. They are especially including species of the family Gesneriaceae, but also many ferns and species of the genus *Piper* (Holm-Nielsen *et al.* 1983; Holm-Nielsen & Barfod 1984; Kvist 1986, 1989; Kvist & Holm-Nielsen 1987). Although plant mixtures are commonly used, the Cayapas often recognize one or a few species as the potent ones in relation to a particular treatment. The inclusion of some of the other species appears rather random, although some are added for color, texture, taste and mythological reasons. The related Colorados and Coaiquer cultures also mix many plant species in their medicinal mixtures, and they also predominantly use Gesneriads, Pipers and ferns to treat snakebites (Kvist 1986, 1989). However, their diagnostic categories may be less refined than those of the Cayapas, *e.g.*, the Colorados in contrast to the Cayapas use the same plants to treat all snakebites. The categories of the Coaiqueres appears even less refined. The most commonly treated illness called "chutun" is described as "a general indisposition with aching limbs and headache," and a large number of plants are used to treat "chutun".

Illness among the Cayapas

The Cayapas consider minor afflictions to be natural or non-spiritual phenomena, and the curing of such problems does not demand the guidance of a shaman. All members of the community use medicinal plants to treat themselves for bruises, burns, rashes, fungal diseases, headaches, stomach pains, *etc.*, and the most common preparation is to macerate fresh humid plant material and apply it to the affected area, but decoctions and cold extracts of the plants are also frequently drunk (Holm-Nielsen *et al.* 1983).

In contrast, serious illnesses are believed to be caused by malevolent spirits possessing the body. Numerous spirits reside in the forests and the rivers of the

region, e.g., in animals, plants, stones, and hills, and they are all potentially harmful. A spirit may enter a human body as one passes its abode or during one's sleep while the soul leaves the body and travels in periods of dreaming (Barrett 1925). The curing rituals aim to expel the spirit that cause the illness and return it to where it came from, or to a third abode. Only experienced shamans can accomplish this transfer, and therefore they guide the rituals during which they nearly always apply plants. In most cases this application appears to be purely ritual, but some plants they use have strong physiological effects, e.g., hallucinogenics. The Cayapas believe that plants with a strong physiological impact house particularly strong spirits, and their spirits may become malevolent if the plants are not handled correctly. However, shamans can collect such plants because their guardian spirits protect them. Therefore it was difficult to persuade our Cayapa collaborators to point out the plants they use for mental disorders, contraception, abortion, arrow poisons, etc.

The Cayapas consider the dead bodies of both animals and people as potential dangers, because spirits depart from corpses and travel in search of a new abode, and thus may enter humans and cause illness (Barrett 1925). Once we experienced a ritual that aimed to reduce this risk. On a trail close to the village, we almost stepped on a very poisonous snake (*Bothrops atrox*, known as equis in Ecuador). After the snake was killed a ritual was performed in order to assure that the spirit of the snake departed into the forest rather than into the village. Cigarettes were lit and the smoke was blown onto the dead snake, and the Cayapas pronounced a conjuration several times. The Cayapas were convinced that the spirit of the snake had intended to seek revenge against us since we had collected numerous plants used to treat its bites. They also declared that if later that day we met another poisonous snake under dangerous circumstances the collecting of snakebite plants would have to stop. Otherwise, the third snake we met would strike and kill someone.

Barrett (1925) also describe some Cayapa rituals that were supposed to drive potentially harmful spirits away from their dwellings. In order to do this they blew tobacco onto many different objects in their houses, while they uttered conjurations. These rituals, as well as the blowing of tobacco on the snake they killed are preventive rather than curing. In contrast, the other rituals we observed aimed to cure specific illnesses.

A nocturnal Cayapa curing performed in a shaman's house

In October 1983 we attended a nocturnal curing ritual among Cayapas living along Río Bolborde - a small tributary located nearly 40 km upriver from Zapallo Grande. The curing took place in the house of a 35-40 years old shaman. The patient was a 30-35 years old man, and none of them spoke Spanish. Thus all explanations were translated by our Cayapa friends from Zapallo Grande. The families of both the shaman and the patient were present, and the patient laid or sat on the ground in front of the shaman during the entire ritual from 8 p.m. to 6 a.m. The patient suffered from Onchocerciasis or River blindness, a parasitic disease introduced from Africa.

From 8 p.m. to 11 p.m. the shaman prepared himself by slowly drinking from a bottle containing "pindé". This is the Cayapa name for "ayahuasca" - a hallucinogenic decoction of the liana *Banisteriopsis caapi* used by many ethnic groups in northwestern South America. The Cayapa shaman drank it mixed with "trago" (sugar brandy). During this preparatory phase of the curing he whistled, sang and occasionally rattled a bunch of twigs from *Pithecellobium longifolium* (common river bank tree). The atmosphere was unceremonious, and the singing of the shaman was interrupted by relaxed discussions. About 11 p.m. the shaman entered the diagnostic part of the ritual during which he localized and identified the malevolent spirit. From a basket placed beside him on the floor he took a number of objects and organized them on a low table between himself and the patient. These were a dark, polished hardwood staff with a carved monkey at the top; several black and smooth river stones; old weathered stone sculptures possibly of pre-Columbian origin; an old Spanish sable; and, a contemporary candlestick in plastic and shaped as Batman. All these objects were considered to house guarding spirits, and the waves of hallucinations now enabled the shaman to invoke them. He stared alternately at the table with the objects and the patient. Occasionally he sang or rattled the twigs in his hand, and a few times he hit the river stones hard with the twigs. After an hour the guarding spirits had helped him to decide which kind of spirit had caused the illness. He started the actual expelling and transfer of the spirit. During the following five hours he massaged and padded the body of the patient with his bunch of twigs and sang nearly constantly. The only interruptions were conjurations that sounded like

"ush-nii" (close to the word for expel in Cayapa) followed by "huii", whereupon he shook the twigs vigorously and slapped them on the floor. He also spent some time massaging the patient's wife and children, and his own body too. He possibly massaged himself because the purpose of the ritual performed this night was to transfer the malevolent spirit from the patient to himself.

The following night the shaman would expel the spirit from his own body and transfer it to another object. He would perform this session alone drinking "chicha" - an alcoholic beverage made of fermented corn or other sources of starch.

The indirect transfer of the malivalent spirit via the body of the Cayapa shaman makes curing risky. A shaman who does not possess the power to transfer the spirit to another object will attract the illness of his patient. We were told that a shaman who had recently cured a snakebite victim died for this reason while his patient survived.

A daytime Cayapa curing performed on a river bank

According to the Cayapas the spirits that inhabit the rivers cause a number of illnesses, and the corresponding curing rituals often occur on river banks, and involve the use of many river bank plants. The Cayapas compare the intestines with the tortuous rivers, since both transport material in closed, unidirectional systems. River spirits are supposed mainly to cause illnesses related to the digestive system.

In October 1983 we attended a river bank ritual guided by the shaman that also performed the nocturnal curing. Previous to the session the shaman had cut some twigs from *Pithecellobium longifolium* - the river bank tree he also used during the nocturnal ritual. Later when he guided the ritual, he sat in the shade of the same tree holding the bunch of twigs in his hand. The shaman did not take active part in the ritual, but he had previously instructed the wife of the patient. During the entire ritual he sang softly almost without moving his lips. His ceremonial staff was planted in the sand in front of him, and he placed three of the black river stones in front of him. He hit them with his twigs and repeated the conjuration "ushnii" a number of times. The patient was also passive, but his four children and especially his wife collected many plants along the river, and afterwards the wife used these plants to massage and pad her husband. The

wife also mixed leaves and twigs in a big pot placed over a fire, and soon the pot started to boil. When the decoction had cooled, she used it to bath her husband and the children. She alternately poured the decoction from a bowl and spat it out as a spray from her mouth. The ritual lasted about two hours.

A daytime Cayapa curing performed in the forest

Many spirits that may cause illness also reside in the forests. To expel these the Cayapas often perform rituals in the forests, applying plants growing on the forest floor. We never witnessed a curing session in the forest, but a ritual site was shown. It was located in deep shade close to a stream. The forest floor was cleaned for herbs and shrubs, and a fire place with a few stones had been constructed. Beside the fireplace a hole was dug in the ground, and above this hole a rack was constructed. Our Cayapa friends explained and demonstrated the ritual. The shaman that guides the session sits quietly and sings with his ceremonial staff close to him. The rack is covered with leaves and twigs collected from nearby, and the hole in the ground underneath is filled with water from the stream. The stones are heated in the fire, and when they are sufficiently hot, the patient squats on top of the rack. The glowing stones are moved over the forest floor with wooden sticks and dumped into the water below the patient. The patient becomes surrounded by dense steam that oozes through the plant cover on the rack. The Cayapas refer to this procedure as a "plant steam bath".

Pre-Columbian exchange of rituals

The Cayapa curing rituals that we observed share many elements with corresponding rituals of the Colorados to the south, the Otavaleños in the Andean highland to the east, the Chocó in Pacific Colombia to the north and probably also the Afolatin population along the coast. These shared elements apparently are the result of the long history of contacts and influences between the ethnic groups of the region. Some elements may actually be due to contacts between the ancestors of the Cayapas, the Colorados and the Otavaleños in pre-Columbian times. For instance, the shamans of all three groups organize the various

paraphernalia believed to possess guarding spirits on a low table in front of themselves, and in all three cases smooth, black stones rounded by the action of fast-running water and supposed to be of volcanic origin are among the paraphernalia placed on the "altar" (Barrett 1925; Karsten 1924; Trupp 1981). This is due to the mythological importance that volcanoes have in all three cultures. During the nocturnal Cayapa curing ritual the shaman repeatedly included the name of the volcano Imbabura in his songs. Imbabura, located in the western Andean range, is also the sacred mountain of the Otavaleños (Trupp 1981). The Colorado myths relate that numerous powerful spirits reside in the volcanoes Cotopaxi and Chimborazo located south of Imbabura. They believe the black river stones are powerful objects because they come from these volcanoes (Karsten 1924).

The ancestors of the Colorados and the Cayapas once lived on the slopes of the western Andean chain closer to the highland cultures and the volcanos (Barrett 1925; Hagen 1939). In addition, until the Inca conquest, only 50 years before the Spanish colonization and the succeeding introduction of Quichua, the cultures in the Andean highlands of northern Ecuador spoke Chibcha languages related to the Cayapa and Colorado languages (Mason 1950; Murra 1946). The introduction of some cultivated Amazonian plants in western Ecuador also indicate that the ancestors of the Colorados and the Cayapas had contacts across the highland. According to Murra (1948) the Colorados imported both fish- and arrow poisons from the Amazon basin, and the fish poisons *Clibadium asperum* and *Lonchocarpus nicou* may in this way have been introduced to the coast from the Amazon. The same may apply to *Psychotria viridis*. When the Cayapas prepare "ayahuasca" they sometimes mix the stems of *Banisteriopsis caapi* with the hallucinogenic leaves of this cultivated shrub. This practice is widespread among indigenous groups in the western Amazon, but west of the Andes *P. viridis* is only known from the Cayapas (Kvist & Holm-Nielsen 1987).

Post-Columbian exchange of rituals

Barrett (1925) describe the paraphernalia of Cayapa shamans, and these have changed little since his visit in 1908-1909. He mentions the black, rounded stones, the pre-Columbian stone sculptures, the sables, and the carved staffs. The staff is supposed to house a tutelary spirit of the individual shaman (Trupp

1981), and Cayapa shamans that guide a ritual always keep their staff close to them.

In Ecuador, only the Cayapas use wood carvings in ceremonies, and they have probably taken this tradition from the Chocó in Pacific Colombia. According to Barrett (1925) a number of Chocó shamans practiced among the Cayapas in 1908-1909 (he incorrectly referred to them as Cholos). The Chocó traditionally carve wood figurines that are used in ceremonies and curing rituals (Trupp 1981). Wassen (1935) and Stout (1948) include illustrations of Chocó wood figurines strikingly similar to the ones used by the Cayapas. The Chocó also, like the Cayapas, use antique sabres and swords in their rituals. The Cayapas and Chocó also share some little known interesting medicinal plants, e.g., *Piper tricuspe*. Both groups cultivate *P. tricuspe* and use its leaves to kill head lice (Kvist & Holm-Nielsen 1987).

Some similarities between Cayapa and Colorado rituals may have existed since pre-Columbian times, but other similarities probably are the result of recent contacts. Barrett (1925) does not mention any kind of steam baths being used by the Cayapas in 1909. The plant steam baths they currently perform are strikingly similar to the plant baths that are an essential part of the current Colorado rituals. The Colorados practice their ethnomedicine among other ethnic groups, and Colorado shamans may have visited Cayapa communities. In addition, the Cayapa plant steam baths were performed close to Zapallo Grande, and this community is more accessible and less traditional than those along the upper tributaries.

The Cayapa rituals have probably also been influenced by Afrolatin shamans. The two ethnic groups often share their shamans. Barrett (1925) notes that Afrolatin shamans occasionally treat Cayapas, and currently shamans with a good reputation receive patients from both groups. The Cayapas claim that the primary criteria when they choose a shaman are his reputation, his particular qualifications and the distance to his dwelling, rather than his ethnic identity. However, the Cayapas are aware of the differences between Cayapa and Afrolatin ethnomedicine, and they frequently mention that particular plants are used in a different way by the Afrolatins.

It is nearly impossible to decide if the Cayapa curing practices have been influenced by the Coaiqueres, or vice versa, since the ritual practices of the latter group are nearly unknown. According to the Coaiqueres shamans do not use hallucinogenics. An interesting common tradition of the two people may have

been "coca" chewing. Murra (1946) and Steward (1948) claim that the Cayapas once chew "coca", and Ortiz (1946) claims that "coca" chewing is an old but disappearing tradition among the Coaiqueres. We have no indications of "coca" chewing among the Cayapas, but we have collected "coca" (*Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense*) in the Coaiquer territory and Plowman (1979) states that "coca" chewing still exists in the area.

The changing Colorado rituals

The ethnomedicine of the Colorados is passed from one generation of shamans to the next through an apprentice system (Holm-Nielsen *et al.* 1983; Naranjo 1983). However, a comparison of older (Hagen 1939; Karsten 1924) and more recent literature (Lopez 1986b; Naranjo 1983; Trupp 1981) as well as the information they gave to us, indicates that current Colorado rituals are very different from those they performed early in the century.

Karsten (1924) reports that in 1917 a single highly renowned Colorado shaman received patients from Quito - at that time a three day journey on horse back. Thus, the economic importance of Colorado ethnomedicine began about that time. Karsten (1924) observed a nocturnal curing ritual taken place in a small hut in the forest. The paraphernalia the shaman used were three black river stones, a drum, a rattle, a number of candles, and a spine of the "chonta" palm (*Bactris gasipaes*). Everybody that participated in the curing drank "nepi" (the Colorado name of "ayahuasca"). The shaman and the attending people danced in a circle around the patient with stones in their hands. At the end of the session the shaman extracted a "chonta" spine from the affected area of the patient's body. This palm spine was considered a magic arrow that had caused the disease. Magic arrows also play an important part in the mythology of the indigenous highland people, *e.g.* the Otavaleños, and Colorados rituals have much in common with those of the highland Indians. During recent decades the Colorado shamans have included additional elements that originate from the practices of the indigenous healers in highlands. An example is a ritual where the skin of the affected area of the body is rubbed with an egg. The aim is to expel the malevolent spirit from the patient and transfer it to the egg (Trupp 1981).

An element of Colorado curing sessions that recently has become very

important is the usage of cold and warm plant baths. Shamans enter material from at least 120 plant species in warm baths and 40 species in cold baths (Holm-Nielsen *et al.* 1983). During warm baths the patient squats on a rack above a hole dug in the ground and is covered by a sheet. Many different plants are thrown into the hole and boiling water poured over them. The sheet traps the steam, and the patients legs especially become surrounded by dense steam (López 1986a). Cold baths take place in small ponds close to the river. The origin of the plant baths of the Colorados is uncertain, but their distinction between cold illnesses demanding warm treatments and warm illnesses demanding cold treatments suggests an influence from indigenous highland people. In the highland all illnesses are considered to be either cold or warm. Among highland people "cold" and "warm", however, are concepts that explain illness rather than just temperatures. They believe that illness are caused by an disharmony between the "cold" and the "warm", and in order to stay healthy the diet must be balanced between food items classified as "cold" and "warm".

Conclusion

Curing rituals and medicinal plants are dynamic features with ethnic groups exchanging elements of their rituals and information about specific uses of plants. This exchange happens both between culturally and linguistically related groups and unrelated groups. In western Ecuador some rituals apparently have been shared between different ethnic groups since pre-Columbian times. Other shared practices are the result of contacts between them early in this century or during the last few decades.

Acknowledgements

The fieldwork became possibly thanks to a grant from the Banco Central del Ecuador, and we are particularly grateful to Dr. Olaf Holm, director of Museo Antropológico del Banco Central del Ecuador in Guayaquil, for help and encouragement during the project. We thank Susanne Renner for reading the manuscript and making many useful suggestions.

Literature cited

- Balslev, H. & Barfod, A.** 1987. Ecuadorean palms - an overview. - *Opera Bot.* 92: 17-35.
- Barfod, A. & Balslev, H.** 1988. The use of palms by the Cayapas and the Coaiqueres on the coastal plain of Ecuador. - *Principes* 32(1): 29-42.
- Barrett, S. A.** 1925. The Cayapa Indians of Ecuador. - *Indian notes and Monographs, Museum of the American Indian, Heye Foundation, New York* 40: 1-476.
- Covich, A. P. & Nickerson, N. H.** 1966. Studies of cultivated plants in Chocó dwelling clearings, Darien, Panama. - *Econ. Bot.* 20: 285-301.
- Duke, J. A.** 1970. Ethnobotanical observations on the Chocó Indians. - *Econ. Bot.* 24: 344-366.
- Edgardo, C. A. & Geraldo, S. A.** 1980. Lista de plantas utilizadas por los indígenas Chami de Risaralda. - *Cespedesia* 9: 5-114.
- Ehrenreich, J. & Kempf, J.** 1978. Informe etnológico acerca de los indios Coaiquer del Ecuador Septentrional. - Instituto Otovaleño de Antropología, Centro Regional de Investigaciones 6, Ibarra.
- Ferdon, E. N. Jr.** 1950. Studies in Ecuadorean Geography. - Monograph of the School of American Research no. 15, Santa Fe, New Mexico.
- Forero Pinto, L. E.** 1980. Etnobotánica de las comunidades indígenas Cuna y Waunana, Chocó, Colombia. - *Cespedesia* 9: 115-325.
- Hagen, V. W. von.** 1939. The Tsatchela Indians of western Ecuador. - *Indian Notes and Monographs* 51:1-79., Museum of the American Indian, Heye Foundation, New York
- Holm-Nielsen, L. B., Kvist, L. P. and Aguavil, M.** 1983. Las investigaciones etnobotánicas entre los Colorados y los Cayapas. Primer informe preliminar. - *Misc. Antrop. Ecuat.* 3: 89-116.
- Holm-Nielsen, L. B. and Barfod, A.** 1984. Las investigaciones etnobotánicas entre los Cayapas y los Coaiqueres. Segundo informe preliminar. - *Misc. Antrop. Ecuat.* 4: 107-128.
- Karsten, R.** 1924. The Colorado Indians of western Ecuador. - *Ymer* 19: 137-152.
- Kvist, L. P.** 1986. Gesneriads and snakebites. - *The Gloxinian* 36(1): 9-13.
- Kvist, L. P.** 1989. Popular names and medicinal uses of *Columnea*

- (Gesneriaceae). - *The Gloxinian* 39(2): 21-25.
- Kvist, L. P. & Holm-Nielsen, L. B.** 1987. Ethnobotanical aspects of Lowland Ecuador. - *Opera Bot.* 92: 83-107
- Lopez, F. B.** 1986a. Etnologia Ecuatoriana. I. Colorados. - Instituto Ecuatoriana de Crédito Educativo y Becas, Quito.
- Lopez, F. B.** 1986b. Etnologia Ecuatoriana. III. Otavalos. - Instituto Ecuatoriana de Crédito Educativo y Becas, Quito.
- Mason, J. A.** 1950. The languages of South American indians. *In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 6: 157-317.*
- Murra, J.** 1946. The historic tribes of Ecuador. *In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., vol. 2: 785-821.*
- Murra, J.** 1948. The Cayapa and Colorado. *In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., vol. 4: 277-291.*
- Naranjo, P.** 1983. Ayahuasca. Etnomedicina y mitología. - Libri Mundi, Quito.
- Ortiz, S. E.** 1946. The modern Quillacinga, Pasto and Coaiquer. *In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., vol. 2: 961-968.*
- Plowman, T.** 1979. Botanical perspectives on Coca. - *J. Psychodelic Drugs* 11: 103-117.
- Rivet, M.** 1905. Les Indiens colorados. Récit de voyage d'étude ethnologique. - *Journal de la Société des Américanistes de Paris* 2: 177-208.
- Steward, J. H.** 1948. The Circum-Caribbean tribes: an introduction. The tropical forest people. *In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington, D.C., vol. 4: 269-276.*
- Stout, D. B.** 1948. The Chocó. *In: Steward, J. H. (ed.) Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington, D.C., vol. 4: 269-276.*
- Trupp, F.** 1981. The last indian. South American Cultural heritage. - Perlinger Verlag, Wörgl, Austria.

- Villareal, C. A.** 1986. La crisis de la sobrevivencia del pueblo Awa. - Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales y Instituto de Estudios Ecuatorianos, Quito.
- Wassen, H.** 1935. Notes on southern groups of Chocó Indians of Colombia. - *Etnol. studier* 1: 35-182.

Estudio etnobotánico de la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, Ecuador

Montserrat Ríos

*Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Quito - Ecuador*

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar las plantas utilizadas por los pobladores de la zona que comprende la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago, al Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en el Km 113 de la carretera Quito-Puerto Quito. El área de estudio está constituida por un bosque tropical primario que cubre 85 hectáreas y sus alrededores, los cuales comprenden un bosque secundario con zonas de reforestación y cultivo.

Etnográficamente, la zona se define como un caserío disperso en el cual existe un constante flujo de inmigración y emigración. Se encuentran dos tipos de colonos: aquellos de residencia permanente que son la minoría, pero que utilizan más las plantas, y los de tránsito que son los que buscan trabajos ocasionales. Los últimos contribuyen a la Etnobotánica de la zona introduciendo plantas de otros sitios del país.

Se encontraron 46 familias, 82 géneros y 101 especies. Las familias utilizadas y recolectadas con mayor frecuencia fueron: Asteraceae (10,9%), Piperaceae (8,9%), Solanaceae (8,9%), Lamiaceae (4,0%), Myrtaceae (4,0%) y Araceae (4,0%). Las familias restantes constituyen el 59,3%.

Los usos más importantes reportados de las plantas fueron para: alimentación (28), heridas y abscesos (20), enfermedades cutáneas (14), baños calientes y fríos (13), mordedura de serpiente (13) picadura de insectos (7) y construcción (6).

Summary

The main objective of this study was to identify the plants used by the inhabitants of the ENDESA reserve and the settlement Alvaro Pérez Intriago. This area is located at Km 113 on the road Quito-Puerto Quito in the northwest of Pichincha province.

The studied area is composed of a primary tropical rain forest covering 85 hectares and its surroundings. These include secondary forest, cultivated and reforested areas.

Ethnographically, the area is defined as a dispersed community with constant immigration and emigration. There are two types of colonists: those of permanent residence being the minority and, those in transit, looking for occasional jobs. The former use relatively more local plants, the latter contribute to the ethnobotany of the area by introducing plants from other locations of the country.

A total of 46 families, 82 genera, and 101 species are catalogued. The families of plants most frequently used and collected are: Asteraceae (10.9%), Piperaceae (8.9%), Solanaceae (8.9%), Lamiaceae (4.0%), Myrtaceae (4.0%), and Araceae (4.0%); others families constitute 59.3%.

The most important reported uses of the plants were for: food (28), injuries and abscesses (20), skin diseases (14), hot and cold baths (13), snake bites (13) insect stings (7) and construction (6).

Introducción

La utilización de las plantas por los aborígenes y la práctica de la medicina natural ha sobrevivido por siglos a pesar de un fuerte proceso de aculturación. Así, actualmente pocos grupos étnicos que viven aislados en el bosque tropical y ciertas comunidades indígenas de la Región Andina, es decir, los que habitan en zonas alejadas de la "civilización", son los que aún conservan por tradición la utilización de las plantas (Ríos 1988).

Parte de este conocimiento prevalece en las comunidades rurales, las cuales practican una mezcla de medicina aborígen, medicina popular española y medicina moderna (Estrella 1978).

La aparición de colonos ha sido una respuesta a la mala organización del sistema de la urbe, ya que ellos no pueden incorporarse a la ciudad porque carecen de medios para subsistir. Otro problema frecuente es que por el desajuste en la producción agrícola se originan los procesos de inmigración y emigración en varias zonas del país, siendo una de éstas el área de estudio que etnográficamente se puede definir como un caserío disperso en el cual existe un constante flujo de inmigración y emigración. Aguirre (1987) denomina "pueblo dormitorio" a este tipo de asentamiento humano.

En el Ecuador existen diversos estudios etnobotánicos, pero la mayoría de éstos han sido realizados en la Amazonía, existiendo relativamente pocos en la Costa y en la Sierra.

Puesto que no hay investigaciones etnobotánicas que abarcan profundamente el estudio de áreas conformadas por colonos, se eligió la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago en el Noroccidente de la provincia de Pichincha, como un aporte para el conocimiento de la Etnobotánica de estos grupos humanos. Este estudio se realizó para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias Biológicas en la PUCE (Ríos 1988).

Metodología

En el primer año de estudio se hicieron contactos con los moradores de la zona para asegurar la confiabilidad de la información y se realizó la primera colección de plantas. A partir del segundo año, se trabajó con los "herbalistas" (persona que cura con hierbas) de la zona, recolectando plantas en el bosque primario y secundario. Posteriormente, se entrevistó a los pobladores y nuevamente se recolectaron las plantas, algunas de las cuales eran cultivadas en sus jardines.

Para la entrevista y el trabajo de campo se utilizó un cuaderno en el cual se anotó para cada especie recolectada lo siguiente: nombres vernáculos, usos, preparación, posología, contraindicaciones y hábitat. En ciertos casos, si la planta había sido recolectada anteriormente, se utilizaron los nombres vernáculos de ésta para preguntar al colono que usos conocía; además, se le preguntaba si sabía otros nombres para luego salir a recolectar.

Otro tipo de entrevista fue lo que se podría denominar "intercambio de

información"; esto consistió en dialogar con los "herbalistas" sobre los nombres vernáculos y los usos de algunas plantas, para que ellos posteriormente corroboren la información que se conocía o para que informen nuevos nombres y/o usos. Cabe mencionar que esta forma de obtener información puede suscitar ciertos problemas si la persona entrevistada no es la indicada, ya que las respuestas pueden ser siempre positivas para demostrar que sí conoce las plantas; en esta investigación este riesgo fue mínimo, porque se visitó durante tres años a las personas entrevistadas.

Se recolectaron la mayoría de especies nativas, cultivadas e introducidas que son utilizadas por los colonos, las cuales en la medida de lo posible fueron completas, es decir, con flores y frutos.

Area de estudio

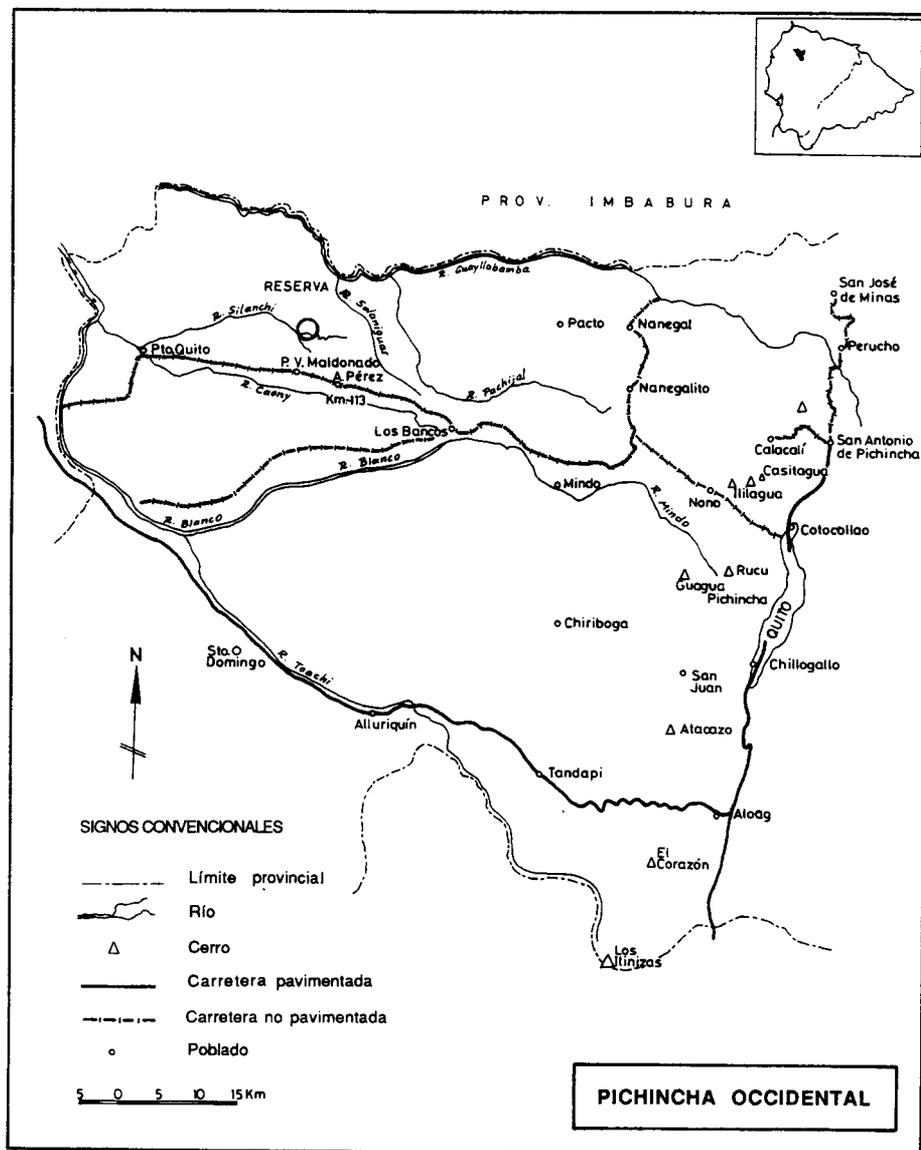
La Reserva ENDESA se encuentra a 10 Km al noroeste del Caserío Alvaro Pérez Intriago, el cual está ubicado en el Km 113 de la carretera Quito-Puerto Quito en la provincia de Pichincha (Figura 1). La Reserva ENDESA, cubre aproximadamente 85 hectáreas de bosque primario, el cual esta atravesado por el río Cabuyales. El área de estudio está a una altitud comprendida entre 650 a 800 msnm y se encuentra a 00° 03' de latitud Norte y 79° 07' de longitud Oeste. La temperatura media anual es de 20°C. La precipitación anual fluctúa de 4.500 a 5.500 mm, siendo los meses con alta pluviosidad de diciembre a mayo (Rodríguez 1987).

El bosque tropical primario esta rodeado por un bosque secundario con zonas de reforestación y cultivo, y un área muy alterada que se encuentra desde los límites del bosque secundario hasta el Caserío Alvaro Pérez Intriago.

Resultados y discusión

Los resultados que se presentan a continuación se basan en una investigación de naturaleza más botánica que etnológica, por lo que se puso énfasis en el uso que este grupo humano da a las plantas, más que en su organización social y otras consideraciones de carácter antropológico.

Figura 1. Localización de la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago en el noroccidente de la Provincia de Pichincha.



Se identificaron en este trabajo 46 familias de plantas, 82 géneros y 101 especies usadas por la población, repartidas en las siguientes zonas: 21 en bosque primario (20,8%), 50 en bosque secundario (49,5%), 4 en bosque primario y secundario (4,0%), 16 cultivadas (15,8%) y 10 en bosque secundario y cultivadas (9,9%). Las plantas de bosque secundario y cultivadas suman el 75,2% del total. Este alto porcentaje se explica debido a que los colonos trajeron consigo sus conocimientos etnobotánicos al introducir nuevas plantas y con ellas sus nombres y usos.

Las familias recolectadas y utilizadas con mayor frecuencia fueron: Asteraceae (10,9%), Piperaceae (8,9%), Solanaceae (8,9%), Lamiaceae (4,0%), Myrtaceae (4,0%) y Araceae (4,0%), las cuales están distribuidas en su mayoría en bosque secundario y/o en los jardines cercanos a las casas, el resto de familias constituye el 59,3%. El alto uso de estas familias se debe a que los colonos de esta zona introdujeron algunas de ellas y otras ya eran conocidas por ellos, por ser su uso tradicional en este país.

Los usos más importantes reportados de las plantas fueron para: alimentación (28, Tabla 1), heridas y abscesos (20, Tabla 2), enfermedades cutáneas (14, Tabla 3), baños calientes y fríos (13, Tabla 4), mordedura de serpiente (13, Tabla 5) picadura de insectos (7, Tabla 6) y construcción (6, Tabla 7).

La frecuencia de los usos de las plantas en este sector del país se puede comparar con la reportada como más importante en otros lugares por Alarcón (1984) con los Quichua, Holm-Nielsen *et al.* (1983) con los Tsatchila y Chachi, y Vickers y Plowman (1984) con los Siona-Secoya, se relaciona por el hecho de que muchas de las especies tropicales al oriente y occidente de los Andes son relativamente parecidas, por lo tanto los grupos humanos que habitan estas regiones encuentran a veces plantas similares como una alternativa para el tratamiento de una misma enfermedad. El conocimiento de las plantas se transmite por tradición oral de generación en generación y cuando los "herbalistas" viajan a lugares alejados de su comunidad traen consigo todo el bagaje de usos que por tradición ya tiene una planta.

En esta investigación fueron recolectados 101 especímenes de los cuales se reportaron que: 14 son utilizados por los Siona-Secoya (Vickers y Plowman 1984), 10 por los Quichua (Alarcón 1984) y 5 por los Shuar (Villegas 1976) en la Amazonía del Ecuador, 18 por los Tukuna en la Amazonía de Colombia (Glenboski 1983) y 7 por los Chácobo en Bolivia (Boom 1987). Estos datos dan

una pauta para pensar que estas plantas no son parte de un mito, sino que son utilizadas porque manifiestan sus efectos en la curación de diversas enfermedades.

Es necesario seguir adelante con las investigaciones en el campo de la Etnobotánica, sobre todo actualmente que los bosques tropicales están desapareciendo a un ritmo muy acelerado y con ellos la invaluable sabiduría que poseen sus habitantes nativos que tienen una intrínseca relación entre la diversidad genética del medio que los rodea y su cultura, por lo que han logrado la utilización sostenida del bosque para su beneficio.

Literatura citada

- Aguirre, B.** 1987. Religiosidad del Campesino de Otón. - Abya-Yala, Quito.
- Alarcón G., R.** 1988. Etnobotánica de los Quichuas de la Amazonía Ecuatoriana. - Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr. 7: 1-183.
- Boom, B.** 1987. Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. - Adv. Econ. Bot. 4: 1-69.
- Estrella, E.** 1978. Medicina Aborigen. - Epoca. Quito. 239 pp.
- Glenboski, L.G.** 1983. Ethnobotany of the Tukuna Indians, Amazonas, Colombia. - Biblioteca J. J. Triana, U. Nacional de Colombia. 4: 1-92.
- Holm-Nielsen, L. B., Kvist, L. P. & Aguavil, M.** 1983. Las investigaciones etnobotánicas entre los Colorados y los Cayapas. Informe preliminar. - Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr. 3: 89-116.
- Ríos, M.** 1988. Etnobotánica de la Reserva "ENDESA" y el "Caserío Alvaro Pérez Intriago" en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, Ecuador. - Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 241 pp.
- Rodríguez, X.** 1987. Estudio de la Familia Araceae y Taxonomía del Género *Anthurium* en la Reserva ENDESA, Noroccidente de la Provincia de Pichincha, Ecuador. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 168 pp.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador. - Fieldiana Bot., N.S. 15: 1-63.
- Villegas T., T.** 1976. Algunas plantas conocidas por los Shuar en Sevilla Don Bosco (Morona Santiago) Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. 129 pp.

Tabla 1. Plantas utilizadas para alimentación por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	Culantrillo de monte o Chillangua
Apocynaceae	<i>Bonaifousia</i> aff. <i>longituba</i>	Huevo de tigre
Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i>	Guayusa
Auriculariaceae	<i>Auricularia</i> sp.	Orejas de Judas o Callampas
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote
Bromeliaceae	<i>Annanas comosus</i>	Piña
Burseraceae	<i>Protium ecuadorensis</i>	Anime blanco, Copal o Copalillo
Caricaceae	<i>Carica microcarpa</i> <i>Carica papaya</i>	Col de monte Papaya
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fréjol o Poroto
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal o Tocte
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Arbol de pan o Fruta de pan
Musaceae	<i>Musa acuminata</i> <i>Musa x paradisiaca</i>	Orito Guineo o Plátano
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> <i>Syzygium jambos</i>	Guayaba Arazá
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> <i>Citrus limon</i>	Naranja Limón
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> <i>Lycopersicon esculentum</i> <i>Solanum coconilla</i>	Ají Tomate Sacha naranjilla o Naranjilla silvestre
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> <i>Theobroma gileri</i>	Cacao Cacao de monte
Zingiberaceae	<i>Renealmia thyrsoides</i>	San Juanillo

Tabla 2. Plantas utilizadas para tratar heridas y abscesos por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Amaranthaceae	<i>Cyathula achyranthoides</i>	San Gémula
Araceae	<i>Syngonium vellozianum</i>	Guaral
	<i>Xanthosoma undipes</i>	Camacho
Asteraceae	<i>Adenostemma lavenia</i>	Mama Juana
	<i>Clibadium grandifolium</i>	Algodón de monte
	<i>Mikania micrantha</i>	Matico silvestre o Guaquito
	<i>Vernonia cf. patens</i>	Laritaco o Rey
Begoniaceae	<i>Begonia glabra</i>	Hoja de sapo
Burseraceae	<i>Protium ecuadorensis</i>	Anime blanco, Copal o Copalillo
Cecropiaceae	<i>Cecropia hispidissima</i>	Bocino
Lamiaceae	<i>Hyptis obtusiflora</i>	Secreto de indio
Malvaceae	<i>Sida cf. acuta</i>	Escoba o Guillo
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo o Cordoncillo de rastrojo
	<i>Piper veneralense</i>	Matico de monte o Guaquito
	<i>Piper sp.</i>	
	<i>Pothomorphe peltata</i>	Santa María o Corazón
Plagioclilaceae	<i>Plagioclila leptophylla</i>	Musgo
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Tía-Tina
Solanaceae	<i>Cyphomandra hartwegii</i>	Tomate de monte o Yodil
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbena

Tabla 3. Plantas utilizadas para tratar enfermedades cutáneas por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Araceae	<i>Syngonium vellozianum</i>	Guaral
Asteraceae	<i>Adenostemma lavenia</i>	Mama Juana
	<i>Franseria artemisoides</i>	Marco
	<i>Vernonia cf. patens</i>	Laritaco o Rey
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya
Cecropiaceae	<i>Cecropia hispidissima</i>	Bocino
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	Treinta reales
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	Clavo o Solimancillo
Piperaceae	<i>Piper veneralense</i>	Matico de monte o Guaquito
	<i>Piper</i> sp.	
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Tía-Tina
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	Ortiga
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbena
	<i>Verbena litoralis</i>	Hierba mora de costa

Tabla 4. Plantas utilizadas para baños calientes y fríos por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
Gesneriaceae	<i>Columnnea eubracteata</i>	Lengua de vaca macho
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal o Tocte
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Hierba de canotillo
	<i>Piper aequale</i>	Mucuchalla
	<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo o
		Cordoncillo de rastrojo
	<i>Piper veneralense</i>	Matico de monte o
		Guaquito
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja
	<i>Citrus limon</i>	Limón
Solanaceae	<i>Cestrum megalophyllum</i>	Sauco o Sauco negro
	<i>Cestrum racemosum</i>	Sauco o Sauco blanco

Tabla 5. Plantas utilizadas para tratar mordedura de serpiente por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Amaranthaceae	<i>Cyathula achyranthoides</i>	San Gémula
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. 1	
	<i>Philodendron</i> sp. 2	Verrugosa
Asteraceae	<i>Adenostemma lavenia</i>	Mama Juana
	<i>Mikania micrantha</i>	Matico silvestre o Guaquito
Begoniaceae	<i>Begonia glabra</i>	Hoja de sapo
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	Treinta reales
Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>	Lengua de gato
Gesneriaceae	<i>Columnnea archidonae</i>	Ataja sangre, Lengua de suegra, Lengua de vaca hembra o Punta de lanza
Piperaceae	<i>Peperomia omnicola</i>	Taco-taco
	<i>Piper</i> cf. <i>apendiculatum</i>	Verrugosa hembra
	<i>Piper veneralense</i>	Matico de monte o Guaquito
	<i>Potomorphe peltata</i>	Santa María o Corazón

Tabla 6. Plantas utilizadas para tratar picaduras de insectos por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Araceae	<i>Xanthosoma undipes</i>	Camacho
Asteraceae	<i>Adenostemma lavenia</i>	Mama Juana
Burseraceae	<i>Protium ecuadorese</i>	Anime blanco, Copal o Copalillo
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	Treinta reales
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo o Cordoncillo de rastrojo
Solanaceae	<i>Pothomorphe peltata</i>	Santa María o Corazón
	<i>Cyphomandra hartwegii</i>	Tomate de monte o Yodil

Tabla 7. Arboles utilizados para construcción por los colonos en el noroccidente de la provincia de Pichincha.

Familia	Especie	Nombre vernáculo
Burseraceae	<i>Protium ecuadorese</i>	Anime blanco, Copal o Copalillo
Caesalpinaceae	<i>Brownea herthae</i>	Caspi, Clavellín o Flor de Mayo
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alcorneoides</i>	Mascarey o Motilón
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal o Tocte
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Canelo
Myrtaceae	Gen. indet.	Azufre

Las plantas y el hombre en la Isla Puná

Jens E. Madsen

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus
Aarhus - Dinamarca*

Resumen

El área de investigación es la pequeña isla ecuatoriana, Isla Puná, en el Golfo de Guayaquil. Se realiza una descripción de la flora y vegetación, y un pequeño resumen de la historia. Se mencionan comentarios etnolingüísticos de los nombres vernáculos de las plantas. Ejemplos de plantas actualmente útiles se comparan con plantas utilizadas en tiempos pre-colombinos.

Summary

The study area is the small, Ecuadorian island, Isla Puná, in the Gulf of Guayaquil. Its flora and vegetation are described and a brief summary is given of its history. Ethnolinguistic remarks are made to vernacular plant names. Examples of useful plants are given and compared to the useful plants of pre-colombian times.

Introducción

Durante 1987 se llevó a cabo una colaboración entre el Instituto de Botánica de la Universidad de Aarhus (Dinamarca) y el Museo Antropológico del Banco Central de Guayaquil (Ecuador). El propósito de la investigación era buscar información botánica que daría a conocer las condiciones bajo las cuales se desarrolló la agricultura precolombina en las Costa ecuatoriana, además estudiar el estado actual de los bosques y el uso humano de los mismos. Los participantes en el proyecto fueron el antropólogo Roberto Mix, el botánico Henrik Balslev y el autor. Se publicó un reporte preliminar en español (Balslev *et al.* 1988).

Descripción del área de investigación

La Isla Puná está situada en el Golfo de Guayaquil. Tiene una extensión de 55 por 26 Km. En la parroquia Puná Nueva habitan aproximadamente 5.000 personas. Otros recintos con cien o más habitantes son Campo Alegre, Zapote, Puná Viejo y Agua Piedra.

La isla está separada del Ecuador continental por el canal del Morro, el cual tiene un ancho de 3 a 3,5 Km cerca de Posorja. El lado oriental de la isla esta alejado del continente por el canal de Jambelí, que varía entre 22 y 33 Km. En general, la Isla Puná es plana con sólo tres cerros altos, de los cuales el Cerro de Zambapalo alcanza los 297 msnm.

La precipitación llega aproximadamente a 500 mm anuales y la temperatura media diaria alrededor de 24°C. El clima esta influenciado por la corriente fría de Humboldt y las anomalías que se manifiestan por el fenómeno de la corriente de El Niño.

Flora y vegetación

La vegetación de la Isla Puná pertenece a Zonobiome II (Walther 1979) e incluye unas 460 especies de plantas silvestres y cultivadas. La flora es similar a la de la costa sub-litoral que va desde Manta (Ecuador) hasta Cerro Prieto (Perú) y a la de las partes áridas en las Islas Galápagos. Parece probable que la flora era estable en la Isla Puná durante los últimos 9.000 años, de igual forma como se ha determinado en las Islas Galápagos (Colinvaux y Schoenfield 1976).

Las zonas de vegetación son las siguientes: en el litoral se encuentran manglares, playas arenosas y salitrales, en las partes interiores de la isla hay bosque deciduo y semi-perenne, así como sabanas. Durante el invierno existen muchas posas de agua dulce.

En los manglares el "mangle rojo" (en la Isla Puná conocido como "mangle blanco" o "mangle colorado"), *Rhizophora mangle* es el árbol predominante, que rodea la mayoría del litoral. Los manglares al lado oriental de la isla entre el Río Hondo y la población de Puná Viejo tienen un ancho de 15 Km.

El bosque deciduo con el "ceibo", *Ceiba trichistandra*, y el "algarrobo", *Prosopis juliflora*, cubre más del 50% de la superficie de la isla. Las sabanas están aquí consideradas como bosques alterados por el efecto humano, tales como

fuego, deforestación e introducción de herbívoros domésticos.

En la extensión de una hectárea típica de bosque deciduo se encontró 422 árboles que pertenecen a 29 especies. Además, se encontraron 103 árboles muertos que los informantes identificaron con sus nombres vernáculos, lo que indica, que el bosque está intensamente usado por el hombre.

La Historia de Puná

El primer sitio arqueológico en la Isla Puná es de 5.000 A.C. Los pescadores probablemente se alimentaban de las conchas que encontraron en el manglar. La cerámica es conocida desde hace 3.000 A.C. y existe afinidad con la cultura Valdivia (1.500 A.C.).

En los tiempos prehispánicos los Puneños eran indígenas con su propio idioma y religión. Mercaderes competentes que no les gustó estar supeditados a otros grupos étnicos de esa época.

El conquistador Pizarro llegó supuestamente a la Isla Puná en el año 1532. Se impresionó sobre manera por la cultura Puneña, la belleza de su gente y la exuberancia de sus alimentos (Tabla 1). Vivió en la isla unos seis meses en completa armonía hasta que se rebelaron los isleños. Después, la isla era casi inhabitada por un tiempo. Los descendientes mestizos no reconocen su antigua cultura. El nombre del canal de "Jambelí" pudo tener su origen en el idioma nativo, actualmente desaparecido.

Información etnolingüística de las plantas

Los nombres vernáculos de las plantas en la Isla Puná tienen afinidad con los de la costa continental. Sin embargo, los agricultores Puneños en general reconocen muchas más plantas que los agricultores del continente. Se ha elaborado una lista con 378 nombres vernáculos de plantas de la Isla Puná.

Algunas veces la misma planta tiene diferentes nombres en varios recintos (Tabla 2), lo cual refleja el aislamiento entre los diferentes poblados.

Tabla 1. Plantas precolombinas de importancia en la agricultura temprana de la Isla Puná.

Nombre científico	Nombre vernáculo
Probablemente cultivadas	
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní
<i>Capsicum frutescens</i>	Ají
<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón de monte
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
<i>Phaseolus lunatus</i>	Haba
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Verdura
<i>Sechium edule</i>	Achocha
<i>Zea mays</i>	Maíz
Plantas silvestres	
<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	Cardón (fruta)
<i>Ceiba trichistandra</i>	Ceibo (lana)
<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Pitahaya (fruta)
<i>Jacquinia pubescens</i>	Barbasco (pesca)
<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>	Tomatillo (fruta)
<i>Malpigia puniceifolia</i>	Cereza (fruta)
<i>Monvillea diffusa</i>	Jiso (fruta)
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba (fruta)
Maderas importantes	
<i>Caesalpinia paipai</i>	Seca
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo
<i>Tabebuia billbergii</i>	Madera negra
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle blanco

Tabla 2. Plantas silvestres con más de un nombre vernáculo en la Isla Puná y los recintos en donde los diferentes nombres son utilizados.

	Recintos						
	N	Z	H	B	C	V	M
<i>Buettneria glabrescens</i>							
a Barbaimanta	+	+	+				
b Chiquihua					+	+	+
<i>Croton rivinaefolius</i>							
a Chala				+		+	
b Palosangre	+	+					
<i>Erythrina velutina</i>							
a Capué				+	+	+	
b Porotillo	+	+					
<i>Leucaena trichodes</i>							
a Agüia					+	+	
b Pelacaballo	+	+	+	+			
<i>Mimosa debilis</i>							
a Tapatapa	+	+	+	+		+	
b Uña de gato					+		
<i>Rhizophora mangle</i>							
a Mangle blanco	+	+	+	+	+	+	
b Mangle colorado	+	+	+	+	+	+	
c Mangle rojo							+

N = Puná Nueva; Z = Zapote; H = Río Hondo; B = Bellavista; C = Campo Alegre; V = Puná Viejo; M = costa continental.

Tabla 3. Plantas comestibles cultivadas en la Isla Puná.

Nombre científico	Nombre español	Nombre inglés
Frutas		
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Guanabana
<i>Annona squamosa</i>	Chirimoya	Sugar apple
<i>Annona</i> sp.	Anona	?
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Papaya tree
<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	Water melon
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Lime
<i>Cucumis melo</i>	Melón	Melon
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Mango
<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá	Passion fruit
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela u Hobo	Red mombin
Verduras, Cereales y Nueces		
<i>Cajanus cajan</i>	Fréjol de palo	Pigeon pea
<i>Capsicum annuum</i>	Ají	Pepper
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Coco palm
<i>Coffea arabica</i>	Café	Coffee
<i>Cucurbita pepo</i>	Zapallo	Bush squash
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	Sweet potato
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Yuca
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Verdura	Bean
<i>Saccharum officinarum</i>	Caña dulce	Sugar cane
<i>Sesamum indicum</i>	Ajonjolí	Sesame
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Tamarind
<i>Terminalia catappa</i>	Almendra	Almond
<i>Vicia</i> sp.	Haba	Pea
<i>Zea mays</i>	Maíz	Maize o Corn

Evidencia etnobotánica

Para recoger la evidencia etnobotánica se recolectó información durante tres sesiones de trabajo en diferentes sitios con siete informantes de más de 50 años de edad. Las entrevistas se grabaron, concistiendo aproximadamente en 22 horas de grabación. Los usos corresponden a siete categorías, que son: forraje, alimento, medicina, madera, textiles, brujería y misceláneas.

Una planta silvestre que hasta hace pocas decenas de años tenía mucha importancia como fuente de fibras textiles es el "algodón de monte", *Gossypium barbadense*. Esta especie es endémica de la costa árida del Ecuador y Perú. Probablemente fue una planta semi-cultivada por los agricultores tempranos de la Costa. Actualmente se cultiva en Puná el "algodón cocre", *Gossypium hirsutum*. En la Tabla 3 se muestran las plantas comestibles actualmente cultivadas en la Isla Puná.

Literatura citada

- Balslev, H., Madsen, J. & Mix, R.** 1988. Las plantas y el hombre en la Isla de Puná, Ecuador - Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil.
- Colinvaux, P. A. & Schoenfield, E. K.** 1976. Historical Ecology in the Galapagos Islands. I-II. A holocene pollen (respectively spore) record from el Junco Lake, Isla San Cristobal. - J. Ecology 64: 989-1012; 1013-1028.
- Walter, H.** 1979. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geobiosphere. 2' ed. - Springer-Verlag, New York.

Classification problems of the stimulant "yoco" (*Paullinia yoco* Schultes & Killip, Sapindaceae): taxonomic and ethnotaxonomic identification in Ecuador, Colombia and Peru

Hans T. Beck

*Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden
Bronx - USA*

Summary

The ethnotaxonomic recognition and the formal taxonomic identification of *Paullinia yoco* Schultes & Killip in Ecuador, Colombia, and Peru are discussed. In most cases, the ethnotaxonomic recognition of "yoco" by indigenous groups (*i. e.*, Inga, Cofán, Secoya, Siona) coincide with those of formal taxonomic identification. Examples are presented that illustrate the possibility proposed by Schultes (1942) that the common name "yoco", as an ethnotaxonomic unit, consists of more than one species. A chronology of collections summarizes the present taxonomic knowledge of the distribution and common names of *P. yoco*. It is concluded that due to the lack of mature fruits in any of the herbarium material examined by the author, the scientific identity of *P. yoco* is incomplete and the species' infrageneric affinities remain uncertain. Therefore, additional collections of *P. yoco* with mature fruits and ethnobotanical investigations involving indigenous groups who use "yoco" are necessary.

Resumen

El reconocimiento etnotaxonómico y la identificación taxonómica formal de *Paullinia yoco* Schultes & Killip en Ecuador, Colombia y Perú son discutidos. En la mayoría de los casos, el reconocimiento etnotaxonómico de "yoco" por los grupos indígenas (por ejemplo: Inga, Cofán, Secoya y Siona) es coincidente con

los de la identificación taxonómica formal. Se presentan ejemplos para ilustrar la posibilidad propuesta por Schultes (1942), de que el nombre vulgar "yoco" como unidad etnotaxonómica, consiste de más de una especie. Una cronología de recolecciones resume el conocimiento taxonómico actual de la distribución y los nombres vulgares de *P. yoco*. Se concluye que debido a la falta de los frutos maduros en algunas muestras de herbario examinadas, el conocimiento científico de *P. yoco* es incompleto y la afinidad infragenérica de la especie permanece incierta. Por lo tanto, la necesidad de recolecciones con frutos maduros e investigaciones etnobotánicas adicionales que envuelvan grupos indígenas es necesaria.

Introduction

"The species is an ancient folk concept, which biologists have adopted and shaped to their own use. It is the common experience of naturalists, in whatever part of the world, that the individual plants and animals they see can be mentally grouped into a number of taxa, in each of which the individuals are basically alike. In societies that are still close to nature, each of these taxa with any importance to the society has a name ...

The idea that species consist of reproductively compatible individuals has a firm foundation in folk knowledge. Reproductive continuity is an essential part of the folk concept of species ...

The other part of the folk concept of species is that you can tell them apart by looking at them. Together these two criteria result in the recognition of conceptually useful groups. Each species encompasses a certain range of variability, but within any local area the distinctions between species are usually clear. Folk taxonomy of course does not address itself to things that are not perceived as being of any importance or intrinsic interest, but for the things that do attract attention it serves its purposes well enough. It operates in blissful ignorance of the possibility that there may be reproductive barriers between things that are otherwise essentially alike." Cronquist (1988:63) on the folk concept of species.

Formal taxonomic identification of plant species is based on recognition of characters (morphological, anatomical, phytochemical, ecological, phyto-geographical, etc.) that allow a taxonomist to distinguish between groups of related individuals, which are descendant from genetically related populations,

from other less related individuals. The recognition of plants by indigenous groups may not always coincide with taxa recognized by taxonomists (Schultes 1986). In ethnobotany, it is therefore useful to note the differences and similarities between the recognition of plants by indigenous groups, here called "ethnotaxonomic recognition", and the recognition of taxa by methods of formal taxonomic identification used by taxonomists. When differences between these two approaches to naming plants occur, the ethnobotanist or taxonomist should attempt to discover the reason for the incongruity.

The incongruous problems of the direct comparison of the ethnotaxonomic recognition of plants called "yoco" and their formal taxonomic identification will be discussed. Examples will be presented showing that ethnotaxonomic recognition of a plant as "yoco" does not always indicate it is *Paullinia yoco*. Some herbarium collections ethnotaxonomically recognized as "yoco" have been identified as other species, *i. e.*, *P. alsmithii*, *P. nobilis*, *P. ingaefolia*, and *P. pterophylla*. Because of these incongruities, the notation of the common name "yoco" for a plant collection, especially sterile ethnobotanical vouchers, cannot be relied upon as an absolute indication its formal taxonomic identification being *Paullinia yoco*.

Background

The genus *Paullinia* consists of approximately 125 species, many with reported uses in the literature or on herbarium labels. Of these species, only two have been reported to be used as a stimulant beverage (Beck 1990). The more widely known species is *P. cupana* H.B.K., the source of the beverage "guaraná" in Brazil. The other species, *P. yoco*, has been reported as a stimulant beverage that is consumed among the Siona, Secoya, and Cofán Indians in Ecuador, Colombia, and Perú.

Paullinia yoco is a liana, usually encountered in the wild, with an endemic distribution in the humid forests in the Napo, Putumayo, and Caquetá river basins in Ecuador, Colombia, and Peru. The plant has stems up to 12 cm in diameter at the base. The principal use of the plant derives from the relatively high caffeine content, *i. e.*, 2.73%, (Schultes, 1942:313) of the stem bark. The uses of *P. yoco* have been discussed and compiled elsewhere (Schultes 1942, 1986; de Castellvi 1946; Vickers & Plowman 1984 and Beck 1990).

Taxonomic history and chronology of collections

Material of *P. yoco* has only been collected during this century. A brief review of the chronology of *P. yoco* collections is useful for understanding our current knowledge of this plant. Only 43 collections of *P. yoco* are known to the author at this time, with herbarium specimens having been loaned from most botanical institutions in South America, United States of America, and Europe.

The first document collection of *P. yoco* was made in 1925 by Claes in Colombia (Table 1). Claes noted the common name "yocoó blanco" on his herbarium specimens (deposited at Bruxelles and Paris); these specimens serve as vouchers for material he submitted for phytochemical analysis. Further exploration yielded additional data concerning the distribution and common names of *P. yoco* (Table 1). The collections of Klug in 1930 and 1931 represent the next known collections for *P. yoco*. From this material, Killip was probably the first taxonomist to consider making "yoco" a taxonomic species: on one specimen at the Philadelphia Academy of Sciences, Killip wrote in the 1930's [exact day uncertain] a specific name, "klugii", on a sheet collected by Klug in Iquitos, Peru in 1930; however, Killip never published this name. Twelve years later Schultes and Killip did publish this species from collections made by Schultes, but they called it *P. yoco* Schultes & Killip, making the specific epithet mirror the common name used by the Inga, Siona and Cofán Indians in the Colombian Putumayo. Most of Klug's collections were cited by Schultes (1942) and serve as paratypes for the species *P. yoco*. After the publication of the new species *P. yoco*, it was more than ten years until *P. yoco* was recollected, again by Schultes only. In 1963, *P. yoco* was collected from Colombia and, for the first time, Ecuador; it was Martin's research on the plants of the Cofán that provided this first Ecuadorean record. Pinkley's collection, from his ethnobotanical and ecological studies in the northwestern Amazon Basin in 1966, made the most significant contribution to our knowledge of *P. yoco* in Ecuador. Additional specimens of *P. yoco* were collected by Louthian in 1971 for Ecuador and by Piaguaje in 1972 for Colombia. In 1975, the collections of Vickers on the plants of the Siona and Secoya Indians and the publication of that information (Vickers and Plowman, 1984) provided additional information on *P. yoco*. In 1979 and 1982, King was the first to recollect *P. yoco* in Peru since 1930. Lescure made a collection of *P. yoco* in 1984 with no common name

Table 1. Chronological summary of the herbarium collections identified and verified as *Paulinia yoco* Schultes & Killip and their noted common names and geographical distributions.

Year	Collector	Contry	Area	Common name
1925	Claes	Colombia	Putumayo	Yoco
1930	Klug	Peru	Caquetá	Yoco blanco
1931	Klug	Colombia	Loreto	Huarmi yoco
			Putumayo	Verde yoco
				Blanco yoco
				Huarmi yoco
				Taruca yoco
				Yagé yoco
				Canaguicho yoco
1940	Cuatrecasas	Colombia	Putumayo	—
1942	Schultes	Colombia	Putumayo	Yoco
			Cauca	Yocó
1953	Schultes	Colombia	Putomayo	Yoco de brujo
				Yoco de tigre
				Yoco negro
				Yoco colorado
				Yoco de agua
				Yoco blanco
1963	Bristol	Colombia	Putumayo	—
1963	Martin	Ecuador	Napo	—
1966	Prinkley	Colombia	Putumayo	Totoa yoko
		Ecuador	Napo	Yoko cu'ri
				Totoa yoko
1971	Louthian	Ecuador	Napo	Yoco
1972	Piaguaje	Colombia	Putumayo	Po yoko
1975	Vickers	Ecuador	Napo	Yoko
1979	King	Peru	Loreto	—
1982	King	Peru	Loreto	Consa yoco
1984	Lescure	Ecuador	Napo	—
1985	Cerón	Ecuador	Napo	Yocco
1986	Cerón	Ecuador	Napo	Totoa yoco

indicated. The most recent collection of *P. yoco* were made from Ecuador by Cerón in 1985 and 1986 from his work among the Cofán.

Problems from comparing ethnotaxonomic recognition of "yoco" with formal taxonomic identification of *P. yoco*

Schultes (1942) was the first to put forth the idea that the ethnotaxonomic group "yoco" may be composed of more than one species. Schultes had only one example to illustrate this point; in the following examples (summarized in table 2), are offer additional evidence in support of his idea and highlight the differences between ethnotaxonomic recognition of "yoco" and formal taxonomic identification of *P. yoco*.

While there was only one species (*P. yoco*) known by Schultes to be used in the Putumayo by the Inga, Siona, and Cofán, Schultes (1942:302) hypothesized that there was a possibility that the ethnotaxonomic group "yoco" comprised several species. Schultes (1942:310-311) stated "In the Herbario Nacional Colombiano, there is preserved a sterile specimen from the upper Caquetá region (E. Perez-Arbelaez sin. num.) identified as *Paullinia pterophylla* Tr. & Planch. The collector made an annotation that this species represents the source of the "yoco" which the Indians of the upper Caquetá utilize as febrifugal tonic". The author has not seen the specimen from the Herbario Nacional Colombiano, but has examined a duplicate of this collection from the United States National Herbarium. The label data indicates that the same specimen cited by Schultes above is actually E. Perez-Arbelaez 660, and the notes of the label state "contra las fiebres, 'yoco'/medicinal". The author has identified this specimen and has concurred that it is *P. pterophylla* Tr. & Planch. The interesting point about this species is that its leaves do not resemble *P. yoco*: *P. yoco* has 5-foliolate imparipinnate leaves, whereas *P. pterophylla* has 9-foliolate imparipinnate leaves with broadly winged rachises and petiole.

There is one additional case from Colombia of the ethnotaxonomic recognition of "yoco" actually being a species other than *P. yoco*. The label data from a specimen (García-Barriga col. n° 18695) collected in the Putumayo notes the common name as "yoco" and states "los indígenas lo toman en maceración en frío".

Table 2. Species other than *Paullinia yoco* with label data indicating common name as "yoco".

Year	Collector	Country	Province	Scientific name / Common name
1930?	Pérez-Arbelaez	Colombia	Caquetá	<i>P. pterophylla</i> / Yoco
1965	García-Barriga	Colombia	Putumayo	<i>P. ingaefolia</i> / Yoco
1980	Jaramillo	Ecuador	Napo	<i>P. nobilis</i> / Yoco, Sisipa'fa
1982	King	Peru	Loreto	<i>P. alsmithii</i> / Oko yoco

The collection was mistakenly determined in 1965 as *P. yoco*. The specimen has biternate leaves and is clearly *P. ingaefolia* Rich. Most likely the occurrence of the common name "yoco" for this collection led to an indiscriminate and mistaken taxonomic identification.

In the investigation of the Ecuadorean material, two cases were found where the common name "yoco" has been applied to species other than *P. yoco*. First, in their study of the useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador, Vickers and Plowman (1984) reported the Siona common names "okwe yoko" and "oko yoko" for *P. bracteosa* Radlk; the name "oko yoko" is cited as meaning "water yoko", possibly referring to its occurrence along the riverbanks. The material has not been analysed by the author. Second, a fertile fruiting collection (Jaramillo col. n° 2779) from the confluence of the rivers Eno and Aguarico notes that the Secoya name is "yoco" and the Cofán name is "sisipa'fa". This specimen is not *P. yoco* but rather *P. nobilis* Radlk.; interestingly, *P. nobilis* is easily identifiable and only has a superficial resemblance to *P. yoco*.

In Peru there is a similar situation to the case of *P. nobilis* from Ecuador. A recent collection (King col. n° 428) was reported as "oko yoco" but is taxonomically identifiable as *P. alsmithii* Macbr. Thus, in Ecuador and Peru it appears that any liana resembling the form and habit of *P. yoco* might be

ethnotaxonomically recognized as a "yoco". Franquemont *et al.* (1990) have documented examples of this phenomenon in other groups from Peru.

The examples mentioned above serve to illustrate the differences between ethnotaxonomic recognition and formal taxonomic identification of *P. yoco* and the problems in assuming the common name "yoco" always refers to *P. yoco*. These examples support Schultes' hypothesis that "yoco" represents an ethnotaxonomic group composed of more than one species.

In an attempt to explain why the common name "yoco" represents a group of plants from more than one species, it is necessary to analyse common features of these species. It might be assumed that ethnotaxonomic recognition of "yoco" is based on a general correlation between the liana habit and type of leaves found in *Paullinia*; however, this assumption does not hold true. *Paullinia yoco*, *P. nobilis*, and *P. alsmithii* are superficially similar, as is the case with most of the imparipinnate, 5-foliolate species of *Paullinia*; however, the leaf and stem morphology of *P. yoco* are morphologically distinct from *P. alsmithii*. Furthermore, the collections of King and Jaramillo have mature fruits which allow the immediate identification of those specimens to *P. alsmithii* and *P. nobilis*, respectively.

The other two cases involving *P. pterophylla* and *P. ingaefolia* are more perplexing. These species have leaves that are different from *P. yoco* in the number of leaflets: *P. yoco* has five, *P. ingaefolia* has nine, and *P. pterophylla* has eleven. To resolve these incongruencies, there are two alternative explanations. First, the use of *P. pterophylla* and *P. ingaefolia* by indigenous groups might indicate that species are ethnotaxonomically lumped together with *P. yoco* as generic source of a stimulant beverage. In order to substantiate this idea, phytochemical analyses should be carried out to elucidate whether these species have any caffeine content. Second, the ethnotaxonomic recognition of these plants as "yoco" might simply rely on their form as a liana with compound leaves. If this is so, it should be expected that the other species of *Paullinia* growing in the region would be called "yoco" as well. This investigation has not yet, encountered any other collections from other species with label data noting the common name "yoco".

The mature fruit is of critical importance in the assessment of the infrageneric relationships of all species in the genus *Paullinia*. At the present time, all the material identified in this study as *P. yoco* is either sterile or flowering only. While the diagnosis of *P. yoco* contains details describing the

morphology of the fruit capsule, in the revisionary studies of the genus no material has been discovered by Schultes or Killip with mature fruit. Consequently, their description of the fruit of *P. yoco* must be considered incomplete. This situation leaves the exact specific taxonomic recognition of *P. yoco* unclear and its infrageneric affinities uncertain; until the mature fruits of *P. yoco* are collected and investigated, the problem of the complete identity of *P. yoco* cannot be resolved. Because of this, incorrect taxonomic identifications will continue to be a problem for the taxonomist and ethno-botanist.

Need for additional collections

Schultes (1942:301) has called "yoco" "the most important non-alimentary plant in the economy of the natives of the tropical areas". The lack of specimens with mature fruits leaves a gap in the understanding of the taxonomic relationship of this species. Ethnobotanical efforts in Ecuador, Colombia, and Peru need to be made to collect mature fruiting specimens and to further document the potential specificity between the ethnotaxonomic recognition of "yoco" and the formal taxonomic identification of *P. yoco*

Request for collections and identification questions

To further aid this investigation it would be very much appreciated to receive specimens for determination of all species of *Paullinia*. Collectors are requested to take detailed notes on the habit and habitat as well as ethnobotanical observations.

It is most desirable that great care be taken to collect fruiting material because of its diagnostic value in the formal taxonomic identification of the species of *Paullinia*.

Acknowledgements

The author greatly acknowledges Iván Valdespino, Michele Alexiades, and Steven King for their comments on this article, and Henrik Pedersen and the Symposium Organization Committee for their invitation to participate in this event.

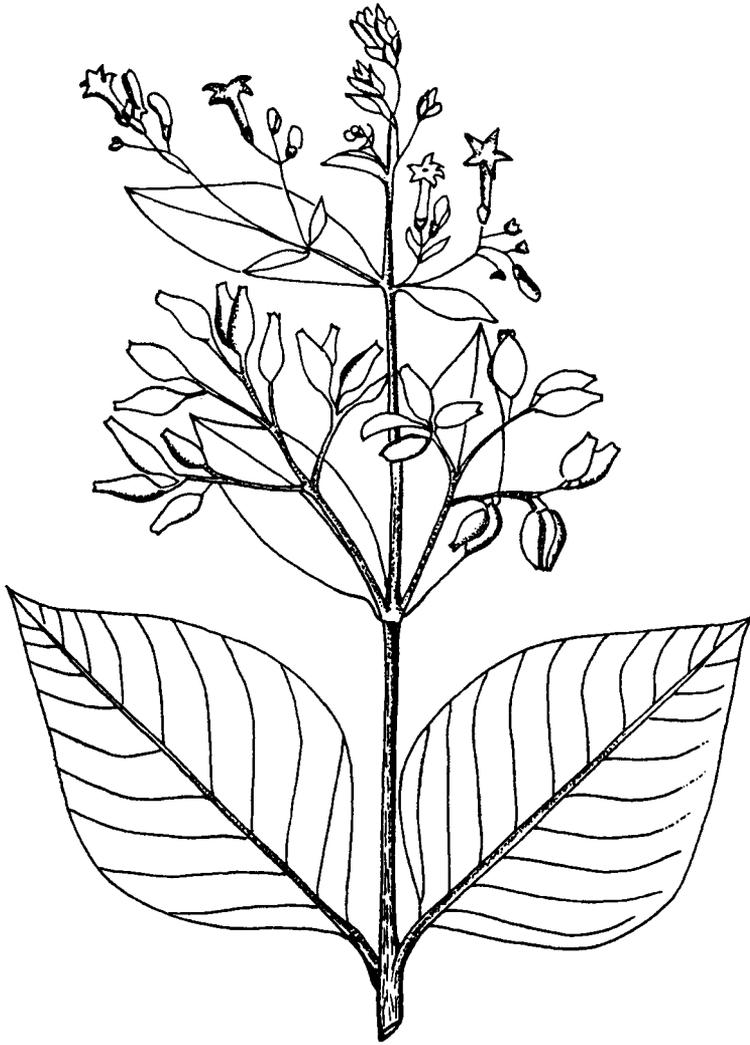
Literature cited

- Beck, H. T.** 1990. A survey of the useful species of *Paullinia* (Sapindaceae). - *Adv. Econ. Bot.* 8:41-56.
- Castellvi de M., R. P.** 1946-1950. La famosa "planta de la vida" *Paullinia yoco*. - *Amazonia Colombiana Americanista* 4 (12-16):21-27.
- Cronquist, A.** 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2 Ed. - The New York Botanical Garden, New York.
- Franquemont, C., Plowman, T., Franquemont, E., King, S., Niezgoda, C., Sperling, C., & Davis, W. E.** 1990 [in press]. The ethnobotany of Chinchero, an Andean community in Peru. - *Fieldiana, Bot., New Series*.
- Holmgren, P. K., Keuken, W. & Schofield, E. K.** 1981. The herbaria of the world, ed. 7. - *Regn. Veg.* 106.
- Schultes, R. E.** 1942. Plantas Colombianae II. *Yoco*: a stimulant of southern Colombia. - *Bot. Mus. Leafl., Harvard Univ.* 10:301-324.
- Schultes, R. E.** 1986. Recognition of variability in wild plants by Indians of the Northwest Amazon: an enigma. - *J. Ethnobiol.* 6 (2):229-238.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador. - *Fieldiana, Bot., New Series* 15:1-37.

Specimens cited

The specimens are arranged alphabetically according to collectors name. After collection number the herbaria where the specimens are deposited are indicated by the acronyms according to Holmgren *et al.* (1981). All specimens listed correspond to *Paullinia yoco* Schultes & Killip.

Bristol, M. L. 1363 (ECON); Cerón, C. 150 (NY); Cerón, C. 327 (NY); Claes, F. 23 (BR); Claes, F. 24 (BR, ECON); Claes, F. 30 (BR, P); Cuatrecasas, J. 10708 (F, US); King, S. R. 21 (F); King, S. R. 468 (F, NY); Klug, G. s. n. (PH); Klug, G. s. n. (PH); Klug, G. 1930 (A, F, MO, NY, US); Klug, G. 1933 (A, BR, ECON, F, M); Klug, G. 1935 (A, BR, ECON, F, MO, NY, PH, US); Klug, G. 1937 (A, BR, ECON, F, MO, NY, US); Klug, G. 1946 (A, ECON, MO, NY, US); Klug, G. 1947 (A, ECON, F, MO, US); Louthian, J. s. n. (ECON); Martin, R. T. 188 (ECON); Piaguaje, F. 5 (ECON); Pinkley, H. V. 72 (ECON); Pinkley, H. V. 311 (ECON); Pinkley, H. V. 312 (ECON); Pinkley, H. V. 380 (ECON, NY); Pinkley, H. V. 428 (ECON, NY); Schultes, R. E. 3045 (ECON); Schultes, R. E. 3341 (ECON, GH); Schultes, R. E. 3426 (ECON, GH); Schultes, R. E. 3543 (ECON); Schultes, R. E. 3581 (GH); Schultes, R. E. 4028 (K, US); Schultes, R. E. s. n. (ECON, GH, MO); Schultes, R. E. s. n. (ECON, GH, MO, NY); Schultes, R. E. s. n. (ECON); Schultes, R. E. s. n. (ECON, GH); Schultes, R. E. s. n. (ECON, GH); Schultes, R. E. s. n. (GH); Schultes, R. E. s. n. (ECON, GH, MO, NY); Vickers, W. T. 109 (F).



Plantas medicinales

Creencias tradicionales y uso de plantas medicinales

Silvia Argüello M.

*Instituto Juan César García
Quito - Ecuador*

Resumen

Es por todos conocido el uso generalizado de plantas en el intento por erradicar enfermedades que han aquejado al hombre por siglos. Esta necesidad ha configurado sistemas de salud particulares que si bien pueden funcionar complementariamente, por el desarrollo histórico del país han seguido caminos paralelos; hegemonizando un sistema sobre los demás. El interés por los sistemas de salud subalternos en el país (conocidos como sistemas populares o tradicionales) responde a varios intereses:

1. Rescatar un conocimiento importante poco o nada valorado, que puede contribuir a enfrentar de manera más eficaz y a menor costo social.
2. Erradicar prácticas nocivas en el tratamiento de las enfermedades; tanto en el uso de fármacos como en el resto de prácticas.

Una parte importante de los sistemas subalternos se encuentra en el conocimiento campesino andino, quienes por razones históricas se encuentran marginados del sistema oficial de salud, por lo cual han desarrollado formas de enfrentar la enfermedad.

El conocimiento herbolario es importante porque sintetiza un saber acumulativo que ha sido poco valorado. Mucho de lo cual espera ser investigado y retribuido a la población.

No sólo se desconocen los elementos activos de la mayoría de plantas que podrían dar luces en el enfrentamiento de la enfermedad, sino que casi nada se sabe sobre la cosmovisión que encierra el uso de cada planta, cosmovisión que juega un papel fundamental en la práctica popular.

Summary

It is well known that plants have been used to try to eradicate illnesses which have afflicted man for centuries. This necessity has shaped individual health systems which, even though they could complement each other, instead, as a result of the historic development of the country, has followed parallel paths, resulting in one system dominating the rest. The interest for subordinated health systems in the country (known as popular or traditional systems) corresponds to various interests:

1. To recapture important information which has only partly, if at all, been evaluated, and which can contribute to combating illness in a more effective manner and with a lesser social cost.
2. To eradicate harmful practices in the treatment of illnesses: concerning the use of drugs as well as other practices.

The knowledge of the Andean peasants forms an important part of the subordinated systems. For historic reasons they have been marginalized from the official health system and have consequently developed ways of combating illnesses. Plant knowledge is important because it synthesizes accumulated information which has hardly been evaluated. Much of this information waits to be investigated and returned to the population.

Not only are the active elements unknown of the majority of plants which could help to combat illness, but also hardly anything is known about the cosmovision which holds the key to the use of each plant, a cosmovision which plays a fundamental role in popular practices.

Introducción

En el país por razones históricas particulares existen sistemas de salud diferentes que expresan la gran diversidad étnica, cultural y geográfica. Esta diversidad ha configurado una compleja gama de conocimientos y prácticas para enfrentar la enfermedad.

De manera general, se puede decir que se ha hegemonizado el sistema formal de salud en detrimento de los otros sistemas de salud, que si bien van perdiendo paulatinamente un conocimiento ancestral a la vez van readaptándose a las exigencias del desarrollo actual.

Muchos autores que han estudiado las manifestaciones culturales en el campo médico han relevado la necesidad de un mejor conocimiento de las prácticas médicas tradicionales, con el fin de valorar aquellas que son eficaces y de contribuir a erradicar las prácticas nocivas. En este contexto es importante el conocimiento herbolario en el país, el cual ha sido poco valorado tanto en las ciencias sociales como en las ciencias naturales.

Sin desconocer la necesidad de estudios multidisciplinarios es importante destacar la especificidad de cada ciencia, la Botánica en términos de seleccionar, recolectar y clasificar las plantas medicinales; la Bioquímica en separar los elementos activos y la Antropología en dar a conocer los usos de las plantas y la cosmovisión contenida en la práctica herbolaria.

Desde el punto de vista antropológico se considera importante el destacar los conceptos relativos a la salud-enfermedad, relacionados con la práctica herbolaria, y los conceptos que se encuentran detrás de las clasificaciones populares de las plantas, que difieren en muchos casos de manera radical con el concepto de medicación formal.

Por último el interés principal de esta investigación radicó en establecer semejanzas y diferencias entre el sistema formal y el sistema tradicional de la Sierra, lo que permitió la comunicación entre los dos.

El concepto de la enfermedad

Los conceptos no formales pueden expresar concepciones radicalmente diferentes de aquellos datos por la medicina formal, sin embargo es importante buscar coincidencias con el afán de encontrar los eslabones de comunicación que impedirían la pérdida inútil de recursos.

La enfermedad se concibe como un desequilibrio en la unidad cuerpo-alma. Si el alma abandona el cuerpo, se debe actuar con rapidez para recobrarla, ya que de lo contrario se puede producir la muerte. De la misma manera, la enfermedad puede buscar el corazón o la sangre. Si ésta llega a éstos el resultado es el mismo. Esta concepción es importante en la definición de gravedad, ya que toda afección relacionada con estos tres factores es considerada grave.

Muchas de las enfermedades eruptivas pueden ejemplificar lo dicho. A continuación se presenta un testimonio: "La viruela no tiene remedio, se sana o

se muere. Se muere si entra al corazón" (Argüello 1987), "En el sarampión les brota granos chiquitos. Si les entra se contamina el interior, se mueren. No hay remedio para el sarampión" (Argüello 1987), "El alma puede ser sustraída como en el espanto y mal viento o puede ser poseída como en el ojeado. El mal viento es porque se entierra en los caminos. Se va el espíritu. El mal aire viene con el espanto cuando están débiles de la sangre. Ahí les coge el mal aire, ya se decaen" (Argüello 1987).

En los conceptos no formales la enfermedad puede ser causada por elementos naturales, acciones humanas o elementos sobrenaturales.

El aire, el viento, el polvo, el frío, el sol, son elementos de la naturaleza que pueden causar desequilibrio, pero que por lo general en la concepción tradicional no revisten importancia. Por otra parte puede ser causa de desequilibrio el desorden, el descuido, la crítica, los excesos en comer, beber o la indebida sexualidad, es decir acciones humanas voluntarias. Por último la chorrera, el árbol, la luna, el sol, el arco iris, la piedra, el camino, elementos que adquieren poder pueden causar daño.

Las características de los síntomas, como color, olor, textura, humedad son importantes en la calidad que se atribuye a la enfermedad y aún en la denominación. Esto se evidencia en la concepción sobre enfermedades diarréicas, de las que tiene un alto conocimiento.

En un estudio de dos áreas andinas del Ecuador se encontró una clasificación de al menos diez tipos de diarreas (Argüello 1989). Cada una será enfrentada con procedimientos contrarios a la característica o cualidad atribuida.

A nivel de la práctica y sobre todo a nivel rural se tienen dos opciones, las que hacen relación con la medicina informal y las otras con la medicina formal. Unas enfermedades son consultadas a los agentes formales y otras a los tradicionales. Si bien existen muchos matices se puede decir que las enfermedades consideradas sobrenaturales y que revisten cierta gravedad son consultadas a los agentes tradicionales.

La sanidad se la hace de acuerdo a la Etiología atribuida y está constituida por una serie de procedimientos que incluyen, el ritual, la autosugestión, la medicación formal, el uso de animales, objetos y plantas.

El concepto dual andino está presente en todo lo relacionado al proceso salud-enfermedad. Nociones como débil-fuerte; cálido-fresco; femenino-masculino, están presentes y no pueden ser subvalorados.

Una enfermedad a la que se atribuye calidad de fresca será tratada con un procedimiento al que se atribuye calidad cálida.

El concepto médico occidental excluye todas estas nociones. Por una parte excluye la concepción del alma. La enfermedad es un desequilibrio eminentemente orgánico. Cada órgano tiene una función y la gravedad de la enfermedad depende de la complejidad del órgano atacado. Por otra parte, la idea de microorganismos difiere radicalmente de las ideas tradicionales y por último si bien se reconoce la relación entre voluntad y enfermedad se ha separado entre lo que se considera males del cuerpo y males de la mente.

Los conceptos populares sobre las plantas

Como fue señalado en otro trabajo (Argüello 1987), el tratamiento de una enfermedad a través de los recursos tradicionales no puede aislarse de la cosmovisión. Cuando se presume la causa de la enfermedad, los procedimientos obedecen a un amplio espectro de relaciones de naturaleza contraria.

En el "corpus" terapéutico de la medicina tradicional se observan dos tipos básicos de procedimientos: aquellos que no tienen efecto orgánico directo y aquellos que lo tienen. Los primeros están dirigidos a atacar la enfermedad de manera indirecta a través del ritual, el uso de amuletos o procedimientos mágicos, los segundos son directos e incluyen la ingestión de fármacos, infusiones, preparaciones especiales, alimentos, limpias y friegas.

Existe un amplio uso de remedios y procedimientos con animales y vegetales, ésto depende de la calidad atribuida a la enfermedad, por lo cual son importantes los conceptos en el uso de vegetales.

Muchos estudios han señalado la importancia de el uso de las plantas en el país, lo cual se remonta a la época precolombina y que en muchos casos éstas han servido en la elaboración de fármacos en la medicina occidental.

Antes de la conquista española se cree que ya se usaron anestésicos hechos en base de algunas especies de la familia Solanaceae y de "coca", con los que se pudieron hacer trepanaciones craneales (Arcos 1979). Muchas plantas han sido usadas como vermífugos, refrigerantes, depilatorios, antibióticos, afrodisíacos, antiescorbúticos, antiabortivos o abortivos y antiinflamatorios (Estrella 1988).

De la misma manera se conoce el amplio uso de las plantas para cataplasmas, infusiones y por supuesto como alimentos, lo cual fue desarrollado por todos y

cada uno de los grupos asentados en lo que ahora es el Ecuador. Esta particularidad no es exclusividad de estos grupos, sino que ha sido desarrollada por los grupos indígenas asentados en América y que se mantienen vivos hasta el presente. Al respecto Brownrigg (1987) destaca el alto conocimiento indígena sobre el medio ambiente. Ellos identifican varias zonas ecológicas en el uso de plantas, sin embargo más allá de la identificación de las plantas, ellos señalan órdenes o niveles comparables al sistema científico.

En poblaciones de la Sierra estudiadas por la autora como: Mira (Carchi); Tumbabiro, Los Bancos y San José de Minas (Pichincha), y Guaranda (Bolívar); se encontraron similitudes que son importantes para destacar.

En cuanto se incursiona en conceptos tradicionales en el uso de plantas medicinales aflora la concepción dual que contradice el concepto unívoco de la medicina occidental.

A veces se desconoce o no se atribuye una característica o calidad a una enfermedad, pero siempre se atribuye una característica a las plantas. Se caracteriza a una planta por los efectos humorales que se le atribuye: una planta tiene características frescas si tiene efectos refrescantes o si produce exceso de expulsión de líquidos.

Desequilibrios orgánicos a los que se les atribuye gravedad por lo general son trabajos con plantas a las que se les asigna características de cálidas y se considera que son fuertes.

El principio dual de debilidad y fortaleza ha sido destacado en estudios etnomédicos (McKee 1987). Se espera que una persona u objeto que sirve en la cura sea fuerte para extraer la enfermedad.

La idea de transferencia de las características de un objeto o planta a otro es importante. El mal tiene preferencia por víctimas débiles. Puede estar en la piel interna o externa. Para extraerlo se debe actuar cuando está en la piel externa, con organismos débiles ("gallina culeca, un huevo") o con olores fuertes ("ají", sudor, "chilca", "Santa María", "huanduj", "pataconyuyu", "marco", flores, alcohol, humo de tabaco, agua perfumada [McKee 1987]).

Los niños son los más débiles, sobre todo las niñas. La debilidad corporal puede superarse con un carácter fuerte. El principio femenino-masculino que reviste ideas de debilidad fortaleza está presente no sólo en las diferencias sexuales en el ser humano, sino que se manifiesta al ocupar plantas. Una planta puede ser hembra o macho.

Una enfermedad fuerte debe ser extraída con plantas fuertes, por Ej.: el mal

viento con "chilca", "eucalipto", "ortiga", "asnayuyo" o "marco"; el espanto con "toronjil", "manzanilla" u "orégano"; la fiebre se combate con infusiones de naturaleza fresca como "pelo de choclo" o "garbanzo" y jugos de frutas.

El testimonio de una mujer serrana dice que para el asma se utiliza jugo de "llantén hembra" con miel de abeja, coca cola, "violeta", "eucalipto" y "borraja".

Las prácticas populares diferencian claramente entre remedios caseros y de botica. Los remedios caseros son ampliamente conocidos y utilizados por las mujeres y/o familiares. Se agotará el saber de la unidad familiar antes de acudir al que sabe (curandero, hierbatero o brujo) y si estos procedimientos no devuelven la salud se acudirá a los remedios de botica o al servicio formal. En las prácticas populares se espera que la planta utilizada tenga un efecto inmediato, lo cual es muy diferente a la concepción y práctica occidental.

Un listado de las plantas más utilizadas a nivel casero revela que se utilizan más las calificadas como frescas. Las cálidas son utilizadas mayormente por los que saben. El uso de plantas es variado y depende no sólo de las calidades atribuídas, sino de sus características externas, partes de la planta y manera de utilizarlas. Al respecto se dirá que existe un uso generalizado de las hojas, consideradas como de efectos menos fuertes. El uso de raíces y tallos es considerado como de efectos contrarios y es usado para enfermedades que se considera más fuertes y en las que es necesario la participación de personas que conocen.

Un papel importante juegan las características físicas de la planta como: olor, color, textura, crecimiento, humedad, *etc.* Muchas veces estas características definen las calidades que se les atribuye. Una planta puede ser usada de maneras variadas: ahumado, barrida, rociada, untada, ubicada localmente, colada, inhalada, ingerida (como infusión o masticada). El uso de la planta depende de días y horas tabú. Se ha observado que hay preferencia por la utilización de plantas y de procedimientos curativos en general los días martes y viernes, a las seis y doce de la mañana o la noche. El uso de plantas es generalizado en afecciones comunes de niños, desgraciadamente se desconocen los elementos activos de éstas y tampoco se conoce el efecto de estas combinadas con otras plantas o medicamentos formales.

A manera de ejemplo se resumen en la Tabla 1 las plantas y las combinaciones usadas en el caso de diarreas de niños menores de cinco años en dos zonas de la provincia de Pichincha, de acuerdo al tipo de diarrea; este ejemplo sirve para demostrar no sólo la necesidad de estudios bioquímicos, sino la de estudios multidisciplinarios.

Tabla 1. Orígenes de la diarrea, plantas y combinaciones utilizadas para su tratamiento

Orígenes	Planta	Otro
Frío	Té y Limón	Terramicina*
	Manzanilla	Terramicina*
	Orégano y Manzanilla	Terramicina*
	Borraja	
	Anís	
	Manzanilla	Mejoral**
Bilis	Machica, Cococara, Guayaba, almidón de Yuca y Limón	Sal y bicarbonato
	Orégano y Limón	Sal, bicarbonato o mejoral*
Irritación	Toronjil	
Infección	Manzanilla	Caomicín***
	Llantén	Caomicín***
	Machica	Caomicín***
	Cococara	Caomicín***
	Guayaba	Caomicín***

* Tetraciclina; ** Acido Acetil Salicílico; *** Pectina, Caolín y Neomicina

Comunicación entre el sistema formal e informal

Como se dijo antes, muchos autores han destacado la falta de comunicación entre los sistemas de salud informales y el sistema formal de salud, pero lo que interesa como dice Brunelli (1989) antes que confirmar lo que ya se sabe que un sistema es diferente a otro es la elaboración de estructuras elementales de salud. Warren y Raffa (1987) sostienen que el éxito de la medicina occidental puede darse sólo en la medida en que el programa establezca un plan de comunicación recíproca y

compatibilidad con las creencias y práctica etnomédicas.

Algunos de los conceptos populares pueden ser compatibilizados con los occidentales, sin embargo algunos requieren reelaboración y otros no han encontrado una respuesta aún.

De los conceptos brevemente reseñados se pueden hacer algunas sugerencias que podrían dar lugar a esta comunicación:

1. El concepto occidental, individual y clínico tiene que ser reelaborado acogiendo el concepto en tres niveles de individuo, familia y comunidad.
2. El concepto occidental debe conjugar la relación cuerpo-espíritu (mente), que coincide con la relación popular cuerpo-alma.
3. El concepto occidental debe considerar que la enfermedad no es tan sólo un desajuste orgánico parcial, sino que afecta a la totalidad del individuo.
4. Hay coincidencia en la nosografía tradicional y occidental en lo relacionado con la Etiología natural que podría ser aprovechada y profundizada. La concepción humana y sobrenatural referida y muy importante en las ideas tradicionales no se debería considerar como inabordable, sino conjugarla como la idea de protección y desprotección en relación a la unidad familiar a la comunidad.
5. El concepto de prevención es tan importante y válido en la medicina occidental que debería recoger algunas nociones presentes en la concepción tradicional y profundamente arraigadas en las prácticas como:
 - a. La noción de la sangre.
 - b. Los conceptos duales: débil-fuerte o femenino-masculino.
 - c. La noción de interno y externo.
 - d. Nociones taxonómicas tradicionales referidas a características externas como olor, textura, color, pueden ser recopiladas y utilizadas en cuadros mínimos de riesgo.
6. Deberían ser estudiados los procedimientos eficaces al enfrentar la enfermedad de manera no etnocéntrica, es decir reconociendo que el conocimiento popular puede seguir aportando positivamente.

Tabla 2. Nombres científicos y vernáculos de las plantas mencionadas en el texto.

Nombre vernáculo	Nombre científico
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>
Borraja	<i>Borago officinalis</i>
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>
Coca	<i>Erythroxylum coca</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Huanduj	<i>Brugmansia arborea</i>
Llantén	<i>Plantago major</i>
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>
Marco	<i>Ambrosia artemisioides</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
Ortiga	<i>Urtica urens</i>
Pataconyuyu	<i>Peperomia peltigera</i>
Pelo de choclo	<i>Zea mays</i>
Santa María	<i>Chrysanthemum parthenium</i>
Tabaco	<i>Nicotiana tabaco</i>
Té	<i>Camellia sinensis</i>
Toronjil	<i>Melisa officinalis</i>
Violeta	<i>Viola odorata</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>

Literatura citada

- Arcos, G.** 1979. Evolución de la medicina en el Ecuador. - Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito.
- Argüello, S.** 1987. Enfermedades de campo y enfermedades de Dios, etiológicas de la medicina tradicional. - Tesis de Licenciatura, PUCE. Quito. 211 pp.
- Argüello, S.** 1989. Alimentación, nutrición y desarrollo en los Andes. - Curso Facultad de Medicina. Quito.
- Brownrigg, L. A.** 1987. Las ciencias y tecnologías indígenas. - Hombre y ambiente, el punto de vista indígena 1: 31-54.
- Brunelli, G.** 1989. De los espíritus a los microbios. - Abya-Yala. Quito.
- Estrella, E.** 1988. El pan de América. - Abya-Yala. Quito. 390 pp.
- McKee, L.** 1987. Tratamiento etnomédico de las enfermedades diarreicas de los niños en la Sierra del Ecuador. -*In*: Nuevas Investigaciones Antropológicas Ecuatorianas. Abya-Yala. Quito. Pp. 311-321.
- Warren, P. & Raffa, A.** 1987. Medicina tradicional y moderna entre los Achuar del río Huasaga. -Hombre y ambiente, el punto de vista indígena 1: 91-94.

Interrelación entre el estudio científico de las plantas medicinales de Honduras y su aplicación popular

Paul House

*Laboratorio de Histología Vegetal,
Universidad Nacional Autónoma de Honduras - Honduras*

Resumen

Esta investigación tuvo dos objetivos. El primero, fue la conservación de los usos de las plantas medicinales de Honduras en forma escrita para ser accesible a investigaciones científicas, y el segundo fue reproducir la información obtenida en forma popular para devolverla a las comunidades de donde venía.

Como resultado de este trabajo se elaboró un manual con las 50 plantas medicinales más populares, el cual fue publicado en 1989 y tuvo gran aceptación en las comunidades.

Summary

This investigation had two objectives. Firstly, to record the uses of medicinal plants in Honduras, in order to make this knowledge accessible to scientific research. Secondly, to reproduce the information obtained in a form that could be returned to the communities from where it came.

As a result of this study a manual was compiled of the 50 most common medicinal plants. It was published in 1989 and was widely accepted by the communities.

Introducción

En los últimos años en Honduras, como en otros países de América Latina, ha existido un gran interés en las plantas medicinales y en su uso tradicional. En Honduras este interés tiene dos tendencias, una la académica y otra la popular. El interés académico comenzó con la creación del Laboratorio de Histología Vegetal y Etnobotánica en 1985, en la Universidad Nacional Autónoma de

Honduras (UNAH). La fundadora, Sonia Lagos de Witte, comenzó con estudios anatómicos e histológicos de plantas de importancia económica. Su meta era la creación de un grupo de jóvenes investigadores que realizaran sus trabajos de tesis en esta área. Al formarse el grupo fue creciendo el interés etnobotánico en general y en particular sobre las plantas medicinales.

Al mismo tiempo, en el aspecto popular, varias instituciones de desarrollo y organizaciones populares tenían la idea de promover las plantas medicinales como una alternativa a la medicina moderna, la cual para la mayoría de la población rural es inasequible y económicamente cara. Estas organizaciones se encontraron con el problema de la falta de información y materiales educativos para solucionarlo, tomando el ejemplo de otros países se formó un Comité Nacional de Salud (CONS-H). Uno de sus objetivos era promover las plantas medicinales, como alternativa a los medicamentos químicos; pero, todo el material con que se contaba era de otros países, lo cual se comenzó a promover siempre con la idea de rescatar en un futuro inmediato los conocimientos del uso popular de las plantas medicinales en Honduras.

CONS-H quería comenzar un estudio sobre las plantas medicinales de Honduras, sin embargo se sabía de la falta de experiencia técnica y es por esta razón se comunicó a principios de 1986, con el Laboratorio de Histología Vegetal de la UNAH. Es en este momento, que el conocimiento popular y el científico se unieron alrededor de la misma meta, que era realizar un estudio con aplicaciones prácticas y populares. Para completar el equipo CONS-H se comunicó con una institución de asistencia técnica denominada Instituto Católico de Relaciones Internacionales (CIIR), a la que se le solicitó la asistencia técnica de un taxónomo para que ayudara a realizar el estudio de las plantas medicinales de Honduras. De esta manera, el autor inició en enero de 1987 el trabajo con CONS-H y el Laboratorio de Histología Vegetal de la UNAH.

Durante la realización de este estudio se contactó miles de personas, entre ellas campesinos, agrónomos, parteras, guardianas de salud, enfermeras, médicos, estudiantes y profesores, todos interesados en el rescate del uso tradicional de las plantas medicinales en Honduras.

Honduras es un país de casi 5'000.000 de habitantes con una extensión territorial de 112.000 kilómetros cuadrados y más de 7.000 comunidades; era imposible poder visitar todas, pero CONS-H contaba con unas 300 comunidades en 16 de los 18 departamentos del país, donde ya existían comités de salud.

El proyecto ha tenido mucho éxito, debido a que las comunidades estaban

organizadas y los campesinos dieron toda su cooperación, ya que ellos sintieron que era su proyecto, en vista de que los resultados serían para su propio uso.

Metodología

El proyecto comenzó en enero de 1987 con una reunión para discutir la metodología a utilizar. El grupo estuvo formado por la Dra. Sonia Lagos de la UNAH, el Dr. Gustavo Bueso del CONS-H y el autor. La primera decisión que se tomó fue delimitar el área de estudio y se determinó que la investigación se realizaría en las comunidades que CONS-H tenía organizadas, abarcando un total de 16 departamentos y los dos departamentos restantes quedaron fuera del proyecto, en vista de las dificultades que presentan para el transporte a dichos lugares. Se decidió que las plantas serían identificadas en el Herbario de la UNAH depositando un espécimen en el mismo. En esa oportunidad se propuso la realización de una encuesta etnobotánica sencilla de una hoja por cada planta medicinal.

El estudio comenzó con un viaje a la zona sur de Honduras, en enero de 1987. En este primer viaje se definió la metodología usada durante los tres años posteriores del estudio. Primeramente se comunicó con la enfermera del comité de salud, para que informara a la comunidad sobre el proyecto, seguidamente ella o la promotora de salud levantaba las encuestas, y el autor se encargaba de recolectar e identificar las plantas medicinales mencionadas.

Con esta metodología se visitó más de 200 comunidades se hicieron 3.000 encuestas y se identificaron 470 plantas medicinales. Con este material se organizó el Herbario de Plantas Medicinales dentro del Laboratorio de Histología Vegetal y Etnobotánica, en donde se encuentran actualmente más de 500 especímenes.

Resultados y conclusiones

Durante los viajes que se realizaron no sólo se aprendió los nombres vernáculos de algunas plantas y su uso tradicional, sino la importancia que este recurso tiene para las comunidades.

El conocimiento de las plantas y sus usos medicinales todavía forma parte de la cultura popular en Honduras, este conocimiento sobre todo pasa de madre a

hija, pues la mujer es la responsable de la salud de la familia. Sin embargo, esta situación esta cambiando, en vista de que las jóvenes de hoy no tienen el mismo interés sobre los conocimientos del pasado. La educación escolar es bastante común y esta terminando con la comunicación de los ancianos, quienes eran la biblioteca de la tradición oral.

Según el criterio del autor, existen dos métodos de conservar estos conocimientos. El primero es preservar los conocimientos de la tradición oral en forma escrita. Es importante notar que la tradición oral es un conocimiento vivo y adaptado al medio en que habitan las personas. Sin embargo, estos conocimientos en forma escrita vendrían a ser algo extraño para la comunidad, porque se introducen conocimientos de otros lugares y, además, conceptos científicos. Los libros del uso tradicional de plantas medicinales realmente podrían ser solamente museos que conservan lo que era en forma estática, no obstante, si los conocimientos de las tradiciones populares están muriendo día a día la única manera de conservarlos es en forma escrita.

El otro método para rescatar las tradiciones populares de plantas medicinales puede ser explicando a las nuevas generaciones la importancia de conservar su cultura y la necesidad de aprender los conocimientos tradicionales de sus abuelos. Las tradiciones populares por muchos años han sido menospreciadas por los profesionales de todo tipo que las consideran retrasadas o peligrosas; pero, al respecto, se considera que Honduras se encuentra en un proceso de cambios, en cuanto al avance por el rescate del conocimiento popular de sus plantas medicinales.

La conservación de tan valiosas tradiciones puede ayudar a contrarrestar la influencia negativa de algunos profesionales en el campo.

Este estudio comenzó con dos metas contraindicatorias: una era la conservación de los usos de las plantas medicinales de Honduras en forma escrita para ser accesible a investigaciones científicas y la otra era reproducir la información en forma popular y devolverla a las comunidades de donde venia. Tratando de resolver este problema se decidió escribir un Manual Popular y después un libro en forma científica.

El manual (House *et al.* 1989) se escribió como ayuda educativa para promover la utilización de las plantas medicinales y no para reemplazar las tradiciones.

Después de muchas discusiones con las instituciones y los grupos populares que van a utilizar la información en sus programas de salud, se llegó al acuerdo de

presentar todas las plantas con ilustraciones y la información correspondiente en forma sencilla. Para comenzar se elaboró un manual solamente con las 50 plantas medicinales más populares.

Durante la elaboración del manual se presentaron las primeras contradicciones entre las experiencias populares y las experiencias científicas sobre la toxicidad de algunas de las plantas. Un ejemplo de esto es el "piñon" (*Jatropha curcas* L.) que es una planta medicinal muy popular en Honduras, usada comunmente para infecciones bucales. Los campesinos usan el látex sobre un algodón y lo aplican en forma local en la boca, lo cual no les causa ningún daño. Sin embargo, en casi toda la bibliografía, este uso está considerado como peligroso debido a que el látex es conocido como cáustico. El uso interno de esta planta no es aconsejable científicamente, porque la semilla en particular es altamente tóxica y puede ser fatal en seres humanos. Incluso Tramil: "Investigaciones científicas y usos populares en el Caribe", en su última reunión en Honduras, noviembre de 1989, determinó que el uso de esta planta no debe ser recomendado.

Por estas razones esta planta fue eliminada de las 50 plantas medicinales más populares, para no presentar confusiones.

Otra planta que presentó problemas fue la "calaica" (*Momordica charantia* L.) que en Honduras es usada para baños y otros usos externos, pero en la costa norte tiene usos internos y es usada en forma de infusión para curar la diabetes y la anemia. En la literatura se le considera tóxica y no se aconseja su uso interno. En el manual fue incluida, pero sólo sus usos externos y con una nota sobre la toxicidad en cuanto a su uso interno.

El "apazote" (*Chenopodium ambrosioides* L.) es otra planta medicinal muy común en Honduras. Esta planta es el primer recurso para miles de personas con parásitos intestinales en Honduras; pero en la literatura es considerada como tóxica. En la reunión de Tramil 4 se reportó que en grandes cantidades se le considera tóxica, pero las dosis antiparasitarias no se consideran tóxicas. Fue incluida en el manual como antihelmíntica con el aviso de que las dosis altas son tóxicas y su uso no debe ser muy prolongado.

El manual fue publicado en marzo de 1989 con 2.000 ejemplares, los cuales fueron solicitados por las comunidades antes de salir de la imprenta para las organizaciones patrocinadoras. Durante todo el proceso de elaboración del manual se consultó a las organizaciones y se mostró a los grupos campesinos para saber si esta información era manejable por ellos.

El manual tuvo gran aceptación por el grupo y en agosto se publicó la segunda edición de 2.000 ejemplares más por su gran demanda. Durante la

distribución del manual muchas personas estaban interesadas en la posibilidad de producir otro con 50 plantas más. La idea pareció muy atractiva, pero esto significa tener el trabajo en dos partes, lo que no conviene. Es por esta razón que se hará un libro con las 150 plantas medicinales más comunes y con información más completa, pero será menos accesible a las comunidades rurales. Actualmente se está trabajando en este proyecto. Para el futuro está planificado publicar toda la información que se tiene sobre las plantas medicinales de Honduras en una forma más científica, pero todavía menos accesible.

Literatura citada

House, P., Lagos-Witte, S. & Torres, C. 1989. Manual popular de 50 plantas medicinales de Honduras. - CONS-H, CIIR, UNAH. Tegucigalpa. 134 pp.

El estudio etnobotánico de las plantas medicinales en México

Abigail Aguilar C.

*Herbario IMSS-M
México, D. F. - México*

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y dar a conocer las diversas investigaciones etnobotánicas que sobre plantas medicinales se desarrollan en México. Dichos trabajos etnobotánicos abarcan cuestiones de Antropología Médica, Agronomía, mercados, salud pública y movimientos de salud popular.

Se discuten los diversos métodos de trabajo que aborda el estudio de las plantas medicinales y se enfatiza en la investigación etnobotánica que se desarrolla en el Herbario IMSS-M perteneciente a la principal institución de salud pública del país.

Por último se concluye que una parte de las investigaciones etnobotánicas sobre plantas medicinales en México, están en este momento, realizándose como investigación-acción tanto a nivel de comunidad como a nivel nacional.

Summary

The purpose of this study is to analyze and inform on the different ethnobotanical investigations on medicinal plants which are being carried out in Mexico. These investigations involve areas such as medical anthropology, agronomy, marketing, public health and public health movements.

Different methodologies are discussed, and emphasis is placed on the ethnobotanical research which is actually being done in the IMSS-M Herbarium which belongs to the main institute of public health of the country. Finally, it is concluded that part of the ethnobotanical investigations on medicinal plants of Mexico are now being performed through an investigation-action program at a community as well as a national level.

Introducción

El estudio de las plantas medicinales en México desde el punto de vista etnobotánico, se ha desarrollado en los últimos 16 años. El presente trabajo muestra un panorama general sobre lo que estos estudios han representado para el país y su vinculación con la población mexicana. Las investigaciones sobre plantas medicinales en México se clasifican en cuatro grupos.

Trabajos de tesis

El primer grupo son trabajos que se realizan con el fin de optar un grado académico en Biología, Agronomía, Antropología, Química y últimamente en Medicina y Veterinaria. Así, los trabajos de tesis que se iniciaron en los años setenta, contenían pequeñas experiencias de campo, mientras que las tesis actuales tratan temas de plantas medicinales con trabajo de campo desarrollado en diferentes grupos étnicos del país.

Estudios de investigación Etnobotánica

Los estudios de investigación realizados por científicos han implantado nuevas líneas de trabajo dentro del tema, los cuales se han agrupado según sus objetivos:

1. Realizar un inventario de la flora medicinal del país, formando herbarios etnobotánicos especializados.
2. Obtener germoplasma que sirva para la creación de jardines de plantas medicinales.
3. Investigar las plantas medicinales que se venden en los mercados o "tianguis".
4. Comparar los usos que tienen las plantas medicinales de diferentes grupos étnicos del país que habitan la misma zona ecológica.
5. Determinar las plantas medicinales que curan una enfermedad o grupo de enfermedades, inherentes a un aparato o sistema del cuerpo humano.
6. Curar enfermedades psicosomáticas de tipo cultural como "susto", "mal de ojo" y "aire", entre otras.
7. Utilizar las plantas medicinales en prácticas terapéuticas definidas como el "baño de Temazcal".

8. Indagar la cualidad de la planta y la clase de enfermedad con la que esta relacionada, es decir si son "frías" o "calientes".
9. Investigar la Etnohistoria de las plantas medicinales en documentos del siglo XVI.
10. Estudiar las plantas medicinales como parte integral de los trabajos multidisciplinarios. El Instituto Mexicano, (IMEPLAN) desde 1975, marca el comienzo de estos estudios con un esquema de trabajo que tiene tres etapas y tres áreas de investigación: recuperación del conocimiento popular de las plantas medicinales por medio de la Etnobotánica, convalidación experimental a través de la Farmacología y Fitoquímica, y difusión de las investigaciones que se hicieron en el Instituto. Este esquema de trabajo fue seguido por otros grupos de investigación de diversas instituciones y hasta la fecha lo continúan.

La Etnobotánica y las instituciones de salud

Trabajos realizados con las instituciones de salud pública, como por ejemplo el de plantas medicinales y su utilidad en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que es una de las principales instituciones gubernamentales.

El IMEPLAN es asesorado por el IMSS, donde se trabaja en las tres áreas fundamentales de investigación y se inician las áreas de Toxicología, cultivo de tejido y Agronomía en el área experimental. Las investigaciones de plantas medicinales realizadas en esta institución se empezaron desde que éste inició la investigación científica de la medicina tradicional popular mexicana. El trabajo etnobotánico fue realizado por el personal del Herbario IMSS, el cual participó en el programa de interrelación entre la medicina tradicional y las actividades del médico del IMSS-COPLAMAR (Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados), cuyo objetivo fue que el médico institucional perciba la importancia de reconocer y respetar la práctica de la medicina tradicional popular y sus recursos terapéuticos; se dialogó con los médicos de las unidades médico-rurales (clínicas) acerca de la existencia de otras culturas médicas o sistemas médicos no contemplados en las aulas universitarias, de los recursos herbolarios y las enfermedades tradicionales, lo que llevó a formular tres encuestas para obtener información actualizada. El éxito que se obtuvo en este programa, inició los primeros encuentros de terapeutas tradicionales, donde intercambiaron experiencias y plantas medicinales. El

cuestionario de recursos herbolarios fue realizado para que el médico institucional mejore su relación con el curandero al entrevistarlo. El propósito de la encuesta fue captar información de las diez plantas medicinales más frecuentes, utilizadas por el terapeuta tradicional de cada una de las 3.500 comunidades del país.

Otro de los objetivos del etnobotánico fue dar alternativas de medicina herbolaria para resolver problemas de salud, ésto se hizo con la formulación de los cuadros básicos de plantas medicinales por aparatos y sistemas del cuerpo humano, según la información del herbario. Esta investigación coincidió con la escasez de medicamentos de patente en el IMSS, por tal circunstancia se recurrió a la información etnobotánica que está en el Herbario del IMSS. De esta manera se designaron especies para curar afecciones del aparato digestivo y respiratorio, para ser utilizadas en un programa piloto en las clínicas del IMSS; tal es el caso, de la "guayaba" (*Psidium guajava*) y el "gordolobo" (*Gnaphalium* spp.), con las cuales se realizó el estudio de investigación clínica y permitió la entrada de estas plantas al cuadro básico de medicamentos del IMSS.

Trabajos de investigación, acción y divulgación

En este último grupo están los trabajos de investigación-acción-divulgación, lo cual se puede traducir a la frase: "la experiencia etnobotánica al servicio de la comunidad o sociedad". En México esto empezó con el Movimiento de Salud Popular, que se llevó a cabo por diversas asociaciones de médicos que trabajan en las comunidades y forman grupos de salud que saben o no del arte de curar con plantas medicinales; como curanderos, hierberos, parteras o líderes naturales que quieren servir en el ámbito de la salud a la población. Los etnobotánicos participan activamente, ya que revierten el conocimiento a la comunidad y desarrollan con los promotores de salud "caminatas botánicas", para intercambiar información con respecto al uso de las plantas medicinales en otras regiones de la República. Se identifica el material para la formación de un "mini-herbario", en el cual se encuentra un ejemplar del espécimen botánico y la información sobre los nombres populares, usos medicinales, parte utilizada, preparación, posología, vía de administración, entre otros datos. Estos "mini-herbarios" sirven de referencia para el uso popular. En las zonas urbanas se han formado "mini-herbarios", para retomar la herbolaria útil de la zona, evitando de esta manera intoxicaciones.

Conclusión

Las tareas más importantes del etnobotánico son promover y organizar los encuentros de curanderos o especialistas de la medicina tradicional, en grupos étnicos de diferentes regiones y con diversas especialidades; apoyar a las casas de salud que tienen una pequeña farmacia de plantas y un consultorio atendido por terapeutas tradicionales de la comunidad; promocionar los cursos de Etnobotánica en los Centros de Enseñanza Superior e Instituciones de Salud Pública. Todo esto con la finalidad de que los médicos reflexionen, analicen y utilicen plantas medicinales como una alternativa en su práctica médica para beneficio de la salud de la comunidad.

Plantas competidoras de cultivos de uso medicinal

José Humberto Gallego Aristizabal

*Fundación Herencia Verde
Manizales - Colombia*

Resumen

En Manizales, Riosucio y Viterbo en el Departamento de Caldas (Colombia) se realizó un inventario de las plantas medicinales utilizadas folklóricamente. Se herborizan 167 especímenes, en su mayoría fueron angiospermas nativas del trópico americano, muchas calificadas como maleza o rastrojo sin encontrarse cultivadas comercialmente.

Los datos sobre usos folklóricos se obtienen por medio de entrevistas con vendedores de hierbas y personas entendidas en su uso como curanderos y hierbateros.

Las consultas bibliográficas sobre estudios fitoquímicos confirman la presencia de sustancias que caracterizan grupos botánicos empleados en medicina popular. Existen además, otros usos dada la diversidad de compuestos que una planta tiene, tal es el caso de la "caléndula" (*Calendula officinalis*), la cual se emplea en diez tratamientos medicinales.

La alta toxicidad de los alcaloides presentes en familias como Solanaceae, Leguminosae, Asclepiadaceae y Papaveraceae, restringen su uso en medicina popular para aplicaciones externas. Las familias Apiaceae, Lamiaceae y Verbenaceae, y algunas especies de la familia Asteraceae son importantes por sus compuestos aromáticos empleados en infusión generalmente como carminativos y desinfectantes.

El hombre ha aprendido la utilización de los recursos circundantes, es así como por medio de la tradición oral conoció el empleo de plantas consideradas competidoras de cultivos para sus curaciones.

Summary

In Manizales, Riosucio and Viterbo in the Department of Caldas (Colombia), an inventory of folk medicinal plants was made. One hundred and sixty-seven herbarium samples were collected, many classified as weeds with no commercial cultivation.

Data concerning folk uses were obtained through interviews with herb vendors and people recognized as healers and herbalists.

The bibliography on phytochemical studies confirmed the presence of substances characteristic to botanical groups used in popular medicine.

There also exist other uses due to the diversity of combinations with other plants, as in the case of "caléndula" (*Calendula officinalis*) which is used in 10 medicinal treatments.

The high toxicity of the alkaloids present in the botanical families such as Solanaceae, Leguminosae, Asclepiadaceae and Papaveraceae, restrict their popular medicinal use to external application. The families Apiaceae, Lamiaceae, Verbenaceae, and some species of Asteraceae are important for their aromatic combinations generally used in infusions as carminatives and disinfectants.

Humans have learned to utilize the resources around them. Through the tradition of oral communication they have learned how to cure themselves with plants normally considered as weeds.

Introducción

Desde 1986 hasta 1988 se realizó un estudio de plantas útiles en Manizales, Riosucio y Viterbo en el Departamento de Caldas (Colombia).

En el presente trabajo se presentan ciertos datos de este estudio sobre plantas con uso medicinal que al mismo tiempo son competidoras de cultivos.

Plantas con potencial medicinal

Se presenta a continuación una serie de ejemplos de malezas que visualizan un gran potencial medicinal.

En Colombia se encuentra como maleza de clima frío el "arabol" (*Papaver*

rhoeas), de la cual se utilizan los pétalos como desinfectante y para dolor de oído. Una planta ruderal muy extendida en la Cordillera andina es el "curador" o "trompeto" (*Bocconia frutescens*) que pertenece a la familia Papaveraceae y en esta región se usa para enfermedades de la piel, la hidropesía y la difteria, esta contiene alcaloides afines a la morfina que en su conjunto se les denomina boconina.

Otra especie de gran valor medicinal introducida del Asia es la marihuana (*Cannabis sativa*) que crece subespontánea en Estados Unidos y en América del Sur. Es la única droga contra los vómitos de pacientes en tratamientos de radioterapia y en esta región es un remedio eficaz contra la artritis.

La belladona (*Atropa belladonna*) pertenece a la familia Solanaceae, la cual es una de las familias más importantes por su uso farmacéutico, alimenticio y ornamental. De esta planta se aisló por primera vez la atropina, la hiociamina y la escopolamina que son los alcaloides típicos de esta familia; la escopolamina es utilizada para mareos, la buscapina es un calmante y la atropina sirve para calmar cólicos renales y biliares, y envenamiento con organofosforados (insecticidas usados para el almacenamiento de granos).

Los "borracheros" o "floripondios" (*Brugmansia* spp.) son arbustos que se utilizan en ritos religiosos y actualmente se cultivan como fuente primaria de atropina. En este estudio se reporta el uso de flores, hojas y frutos en baños e inhalaciones contra la neuralgia, artritis y el asma.

Richard E. Schultes en el último congreso de Solanaceae en Bogotá en 1988 mencionó 38 géneros endémicos de América del Sur y reportó 18 géneros con 88 especies utilizadas por los indígenas del Amazonas, las cuales tienen diferentes efectos bioactivos, tanto alucinógenos como para diversidad de problemas como el reumatismo, dolor de muela y conjuntivitis entre otras.

La "yerbamora" (*Solanum nigrum* var. *americanum*) es una de las malezas pantropicales de mayor importancia dentro de esta investigación por sus diferentes usos terapéuticos que coinciden con los resultados obtenidos por el Dr. Jair de la India y el Dr. Roddick en Inglaterra, quienes reportan actividad antitumoral, antidiabética, antiviral, antibacteriana, nematocida, fungicida, antiámfiba y para controlar el nacimiento en cultivos *in vitro*.

La "dormidera" (*Mimosa pudica*, Fabaceae) es usada como purgante, sus hojas son desinfectantes siendo su principio activo la mimosina. Esta planta reafirma lo expuesto por Paracelso (siglo XVI) sobre la teoría de los símbolos puesto que se utiliza debajo de la almohada para curar el insomnio de los niños.

La familia Asclepiadaceae tiene el 18% de los 5.500 alcaloides conocidos y en una región de Colombia se reporta el uso de la maleza tóxica para ganado "bencenuco" o "rejalgar" (*Asclepias curassavica*) como purgante en dosis mínima, porque si se sobrepasa ocurre lo que definen sus otros dos nombres vernáculos: "lombricera" o "niño muerto".

A la familia Apocynaceae pertenece la maleza "mata caballo" (*Catharanthus* sp.) que es aplicada en el tratamiento de la leucemia. Esta planta es importante, porque de ella se extrae la vincristina que es efectiva para curar esta enfermedad.

El "botón de oro" (*Berberis verticillata*, Berberidaceae) es una maleza de las zonas alto andinas en peligro de extinción por el establecimiento de praderas, éste es utilizado contra cálculos renales. En esta especie se han aislado sustancias como oxyacantina, berberina y palmitina.

Algunos representantes de las familias Annonaceae, Berberidaceae, Hernandiaceae y Menispermaceae presentan alcaloides, los cuales se usan para la cura de la leishmaniasis. En la Universidad Nacional de Colombia la Dra. Estrella Torres (com. pers.) ha trabajado con *Berberis glauca* y *B. rigidifolia*, al mismo tiempo en la Universidad de Antioquia el Dr. Gabriel Arango (com. pers.) trabajó con Annonaceae para comprobar los efectos de estas plantas.

En Caldas (Colombia) de *B. verticillata* se utiliza las flores en baños y bebidas y las hojas contra la tos, cálculos renales, hongos de los pies, epilepsia y problemas bronquiales.

En la familia Euphorbiaceae existen una diversidad de malezas como *Euphorbia hirta* conocida como "pimpinela" o "tripa de pollo", ésta se usa al igual que *Drymaria cordata* para inflamaciones oculares.

Una de las familias de gran diversidad de especies en América tropical es Cucurbitaceae, a la cual pertenece la maleza de clima cálido "archucha" (*Momordica charantia*) que sirve para controlar los "cólicos" en los animales y como antidiabético en el hombre.

Un diurético, depurativo y abortivo muy eficaz es el "mastuerzo" (*Lepidium bipinnatifidum*, Brassicaceae). En el género *Lepidium* se reporta la presencia de apiina y apiol en todas las especies. De la familia Verbenaceae la especie *Stachytarpetta cayennensis* conocida como "verbena negra" es una maleza cosmopolita de difícil erradicación, de la cual se utiliza su parte aérea en baños y bebidas contra la artritis y para controlar los problemas biliares. Otra planta de esta familia es *Lantana camara* que presenta al igual que los demás miembros del género lantanina y es utilizada eficazmente para la gripe.

Las malezas del cafetal pertenecientes a la familia Commelinaceae como *Commelina diffusa* y *C. communis* denominadas "sueldas" se utilizan para contusiones en animales al igual que la *Zebrina pendula*, ésta última ha sido empleada en ensayos con ratones realizados en el Departamento de Farmacología de la Universidad de Caldas para tratar la hipoglucemia.

Un grupo amplio de malezas de cultivos corresponden a la familia Asteraceae, las cuales tienen varias especies del género *Baccharis* que se utilizan medicinalmente, así *B. nitida* y *B. latifolia* se emplean como emolientes y para el "pujo" de los niños recién nacidos.

Argeratum conyzoides (Asteraceae) denominada "ventosidad-manrubio" es una maleza de clima templado y se usa para cólicos menstruales, gases estomacales y diarrea.

La "salvia amarga" (*Austroeupeatorium inulifolium*, Asteraceae) es una planta silvestre de potreros altoandinos utilizada para problemas biliares, amigdalitis y tuberculosis, además el extracto de las hojas es un fungicida preventivo para las semillas de maíz y frijol, y controla la "sarna" en los animales.

El "anamú", "mamú", "zorrillo" o "mapurito" (*Petiveria alliacea*, Phytolaccaceae) es una planta subespontánea de clima cálido que es exterminada por ser tóxica para el ganado, puesto que cuando ingieren las vacas producen leche con olor de ajo, pero cabe resaltar sus propiedades medicinales en el tratamiento del cáncer gástrico para lo que se ponen 30 hojas adultas en un litro de agua y se toman tres vasos al día (García-Barriga 1974).

En este inventario se recopilieron 280 especies y se herborizaron 167, de las cuales el 40% son malezas. De lo anteriormente mencionado, se puede concluir que debido al incremento de la economía empresarial en la agricultura, la alta tecnología importada, el crecimiento acelerado de las ciudades y la alta deforestación anual de los bosques reducen a patios, solares o huertos el gran legado médico de plantas medicinales que dejaron los aborígenes. La Organización Mundial de la Salud cuando se reunió en Suiza en 1977 señaló lo siguiente: "Siempre que sea posible, se dará prioridad a la promoción y al perfeccionamiento del empleo de recursos propios, hierbas medicinales por ejemplo, para la producción de agentes terapéuticos con el objeto de reducir el costo de las importaciones de medicamentos de muchos países desarrollados".

Cabe decir que es necesario formar profesionales en América Latina que retornen la voz de su pueblo y sepan recuperar sus valores históricos, por que

existe un gran potencial en los bosques y si se retoman las palabras de José Celestino Mutis: "Ojala los jóvenes criollos sepan el potencial de su patria, pues así alcanzarán su independencia", las cosas cambiarían.

Literatura citada

García-Barriga, H. 1974. Flora medicinal de Colombia. - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Bogotá. 366 pp.

La Etnofarmacología: un instrumento para la identificación de plantas con potencial para regular la reproducción de roedores en la naturaleza

Zvea Shappira, Joseph Terkel, Jacob Egozi,
Avraham Nyska y Jacob Friedman

*Universidad de Tel Aviv
Tel Aviv - Israel*

Resumen

El presente estudio investiga la posibilidad de que las plantas usadas en medicina tradicional para el control de la natalidad podrían también reducir la reproducción en sus herbívoros naturales. Se seleccionaron diez especies de plantas utilizadas por los Beduinos para el control de la natalidad. Los especímenes fueron secados, molidos y mezclados con la dieta normal y fueron dados a las ratas hembras blancas de laboratorio. Se encontró que seis plantas (60%) reducen la tasa de reproducción en ratas hembras blancas y que los brotes y frutos de una de las especies efectivas, *Ziziphus spina-christi*, al ser dado a sus herbívoros naturales, *Meriones tristrami*, en un 35% de su dieta normal, retarda la pubertad de las hembras y reduce significativamente la sobrevivencia de la descendencia.

Las plantas que tienen efectos sobre el control de la natalidad humana pueden también afectar a los mamíferos herbívoros que las consumen. En tales casos, cuando las semillas de la planta son parte de la dieta del herbívoro, cierto porcentaje de éstas se dispersará y germinará, lográndose el control de la población por el consumo de las semillas que prevendrá el sobrepastoreo. De esta forma se mantiene un balance mutuo. Se sugiere que los datos etnofarmacológicos pueden ser de gran ayuda para descubrir plantas que potencialmente podrían regular la reproducción en mamíferos herbívoros (con implicación en la reproducción humana también) bajo las siguientes condiciones: cuando la planta es un componente importante de su dieta y cuando los metabolitos secundarios activos de la planta interactúan directamente con los sistemas fisiológicos que controlan la reproducción en el herbívoro.

Summary

The present study investigates the possibility that plants used in traditional medicine for birth control may also reduce reproduction in their natural herbivores. Ten species of plants utilized by Bedouins for birth control were selected. These were dried, ground, and mixed with the standard diet and offered to female laboratory rats. Six plant species (60%) were found to reduce reproduction rate in white female rats, and the shoots and fruit of one of the effective species, *Ziziphus spina-christi*, when offered to its natural herbivore, *Meriones tristrami*, at the level of 35% of the standard diet, postponed female puberty and significantly reduced offspring survival. Plants that are known to be an affective factor in human birth control may have similar effects on their natural mammalian herbivores. In such cases, when the seeds of the plant are part of the herbivore diet, a certain percentage of the seeds will be dispersed and germinate, while the resulting population control of the animal achieved by its consumption of the seeds will prevent overgrazing, thus maintaining a mutual balance. It is suggested that ethnopharmacological data may assist in uncovering plants that, under the following conditions, have the potential to regulate reproduction in mammalian herbivores (with implications for human reproduction): when the plant is an important component of the animal's diet and when the active secondary metabolites of the plant directly interact with the physiological systems governing reproduction in the herbivore.

Introducción

Este trabajo se basa en dos fenómenos conocidos. El primero, esta relacionado con información etnofarmacológica que indica la existencia de unas tres mil especies de plantas en el mundo con potencial para tratar problemas de fertilidad en el hombre. El segundo, que ha investigado menos, es la influencia de las plantas en la fertilidad de los animales que se alimentan de ellas en la naturaleza. En esta investigación se hizo una combinación de los dos aspectos citados anteriormente.

Metodología y resultados

El estudio se basó en una encuesta etnofarmacológica, en la que participó Jacob Friedman, la cual se llevó a cabo entre las tribus Beduinas del desierto de Neguev, en Israel, según informaciones acerca de un grupo de plantas usadas por estas tribus en casos de esterilidad, impotencia en los varones, abortos y la inducción de éstas como método anticonceptivo. Con la ayuda de un sistema estadístico desarrollado por Jacob Friedman, y con el apoyo de los datos etnofarmacológicos sobre el uso de diversas especies en distintas partes del mundo y el análisis químico de metabolitos secundarios extraídos de dichas plantas se seleccionó diez especies que fueron examinadas en el laboratorio.

El trabajo se dividió en tres etapas:

1. Establecer la validez de la información etnofarmacológica, usando animales de laboratorio, ya que es imposible hacerlo en seres humanos.

Recoger las plantas de su hábitat natural, después secarlas y pulverizarlas. El polvo se mezcló con la comida de las ratas en recipientes especiales, con la finalidad de que coman lo que deseen, y controlar la cantidad exacta de comida ingerida. La concentración del vegetal en la dieta fue determinada de modo que las ratas recibieran la máxima cantidad de la sustancia, cuidando de no provocar una baja de peso o mal nutrición, lo que afecta inmediatamente la fertilidad.

Uno de los índices que se controló fue la ciclicidad estral. El ciclo estral de la rata dura cuatro días y varía de acuerdo a cambios en el nivel de estrógeno en la sangre, de tal forma se puede determinar el día en el ciclo mediante un frotis vaginal y consiguiente examinación en el microscopio. De esta manera, la continua observación del ciclo estral permitió distinguir cambios en el equilibrio hormonal como reacción ante la presencia de materias activas en la dieta.

Las ratas hembras ingirieron la dieta mezclada con la sustancia vegetal durante 30 días hasta el apareamiento y también durante la preñez, que en las ratas dura 22 días.

Se sacrificó a las ratas en el día 21 de la preñez, controlando el número de fetos vivos y muertos.

De igual forma se determinó el tamaño de la camada y la tasa de reproducción en relación al tamaño de la camada de las ratas de control. Se descubrió que el 60% de las plantas examinadas tenían influencia sobre la fertilidad y reproducción de las ratas de laboratorio. Un grupo de plantas incluyendo unas pocas apetitosas y, que a pesar de la baja concentración de la planta registraron de todas formas una

disminución en su tasa de reproducción (*Peganum harmala*, *Retama raetam* y *Withania somnifera*). Otro grupo de plantas que incluía más apetitosas, con una concentración del 35% en la dieta, también afectaron la tasa de reproducción (*Achillea fragrantissima* y *Ziziphus spina-christi*) con el fin de asegurar que la reproducción en el número de fetos vivos respondía, efectivamente, a la presencia de materias activas en el sistema reproductivo y no se debía a una toxicación general, se llevó a cabo cortes histopatológicos en diversos órganos internos de las ratas y en ninguno de ellos se descubrió evidencia de toxicación general; por lo contrario, evidenciaron una fisiología buena.

2. Esta etapa se propuso identificar cual era la fracción activa en cada planta. Con este objetivo, se efectuaron una serie de extracciones con solventes orgánicos que se procedieron a mezclar con el alimento de las ratas, así se logró identificar la fracción e incrementar la concentración de la sustancia en la dieta. Por ejemplo, en el *Peganum harmala*, la fracción vegetal activa estaba constituida por alcaloides, los cuales produjeron una pseudo-preñez en el 50% de las ratas, interrumpiendo el ciclo estral durante 14 a 16 días. La pseudo-preñez se presenta cuando se registra un alto índice de la hormona prolactina en la sangre.

Al fin de esta etapa de la investigación se identificó que el alcaloide Harmalin era el metabolito secundario de *Peganum harmala* que produjo la pseudo-preñez.

De este modo se logró realizar el primer objetivo, que era encontrar una base científica para datos etnofarmacológicos por medio de experimentos en el laboratorio.

3. En esta última etapa para responder la segunda interrogante y determinar el alcance de la influencia de estas plantas sobre los animales que se alimentan de ellas en la naturaleza, se procedió a analizar la influencia de plantas comestibles que no contenían materias que pudieran inhibir el apetito sobre los animales en la naturaleza. Los resultados permiten comprobar que *Ziziphus spina-christi*, por ejemplo, era sabrosa y que aún componiendo un 35% de la dieta no causaba ni pérdida de peso en los animales y ningún efecto tóxico, pero si provocaba una baja en la tasa de reproducción. Todo esto condujo a buscar herbívoros que se alimentan de *Ziziphus* en la naturaleza.

La suposición de que *Meriones tritrami* perteneciente a los Gerbillidae, es uno de estos herbívoros, se confirmó al descubrirse varias madrigueras en torno de los árboles de *Ziziphus* y en su entrada, una gran concentración de frutos cascados y pedazos de hojas.

Para evaluar el efecto de *Ziziphus* en la dieta de 30 parejas de *Meriones* de

28 días, se controlaban diversos parámetros de reproducción. A otro grupo de 10 parejas de *Meriones* se les dio el alimento habitual para roedores y se les uso como control.

Varios parámetros de reproducción aparecen en la Tabla 1, aparentemente no se registró ningún alza de peso, en los animales tratados, ni en los de control. El momento de la apertura vaginal de la hembra, que generalmente señala la pubertad, se observó una demora de siete días en los *Meriones* tratados. De esta misma forma, el lapso entre la apertura vaginal y el comienzo de la preñez fue mucho más largo en los animales tratados. A diferencia de la reacción de las ratas al *Z. spina-christi*, los *Meriones* no registraron una baja considerable en el tamaño de la camada. Sin embargo, sólo un 60% de las hembras tratadas parieron, en contraste con el 90% de las de control.

Estos resultados fueron obtenidos en el laboratorio con *Meriones* bien nutridos en base a una dieta que contenía un 35% de *Ziziphus*. En la naturaleza, es posible que esta especie tenga un alto significado ecológico, en cuanto a la regulación de la reproducción, en comparación con lo que indican los experimentos de laboratorio. Sobre todo si se toma en cuenta que durante los meses de verano y otoño no son muchas las fuentes de alimento, por lo cual es muy probable que este árbol constituya el mayor ingrediente en la dieta de este roedor.

Conclusión

Estas observaciones se basan en el estudio de una sola especie de planta, por lo tanto no deben usarse para conclusiones finales. La reacción de los *Meriones* ante la presencia de *Ziziphus* en la dieta vendría a reforzar la suposición de que las plantas medicinales sirven para controlar la natalidad y regular la reproducción de herbívoros en la naturaleza. Por consiguiente, se sugiere que datos etnofarmacológicos, relacionados con la reproducción han de ser considerados como referencia para la identificación de plantas con potencial para regular la reproducción de herbívoros, y de esta manera la Ecología Química puede sacar provecho de la Etnofarmacología.

Tabla 1. El efecto de *Ziziphus spina-christi* (35% de la dieta) en varios parámetros reproductivos de *Meriones tristrami*.

	A. V. (Días)	Peso en la A.V. (g)	Latencia (días) entre A.V. y 1ª preñez	Número de crías	Sobrevivientes al 7º día (%)
Hembras expuestas al macho en el día 42.					
Control	48.0 ± 2.0	48.5 ± 5.0	13.0 ± 3.7	5.4 ± 1.1	59.5
Ziziphus	54.0* ± 3.3	54.0* ± 4.0	20.2 ± 5.5*	4.7 ± 0.5	5.0
Hembras expuestas al macho en el día 28.					
Control	40.5 ± 7.3	40.7 ± 1.9	19.0 ± 5.0	5.4 ± 1.1	53.0
Ziziphus	54.3 ± 3.3	52.3 ± 4.5	38.0 ± 11.0*	4.7 ± 0.5	8.0

A.V = Abertura vaginal; * P ≤ 0.05

***Brownea* (Leguminosae) - "Red-flowered"
rainforest trees as plant drugs. Birth control
and treatment of "women's diseases" by
amazonian indigenous people**

Bente B. Klitgaard

*Botanical Institute, University of Aarhus
Aarhus - Denmark*

Summary

Four species of *Brownea* are used medically to treat "diseases" related to the blood: for birth control, menstruation and wound healing, by indigenous people of Guyana, Venezuela, Colombia, Ecuador, and Peru. The use has been established based on a literature search, botanical collection labels, and information obtained from the Siona-Secoya and Quichua Indians in Ecuador. Possible explanations for their application and economic potential are discussed.

Resumen

Cuatro especies de *Brownea* son utilizadas medicinalmente para el tratamiento de "enfermedades" relacionadas con la "sangre", como anticonceptivos, para menstruación y cicatrización, por los indígenas de Guyana, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Los usos presentados se han basado en la bibliografía, datos de las etiquetas de recolecciones botánicas y la información obtenida de los indígenas Siona-Secoya y Quichua en Ecuador. Se discuten posibles explicaciones para sus usos y su potencial económico.

Introduction

Four species of *Brownea* are reported by botanists and anthropologists to be used

by indigenous people of Guyana, Venezuela, Colombia, Ecuador, and Peru. Additionally, literature which cites uses of *Brownea* revealed information which support the information mentioned on collection labels (Table 1).

Several researchers (Alarcón, Balslev, Brandbyge, Marles, Trushell, Vargas, and Vickers) have made collections and obtained information on the uses of two species of the genus by the Siona-Secoyas and the Quichuas in Ecuador.

Brownea is primarily used medically to treat "diseases" having to do with the blood, such as birth control, "womens'-diseases", and wound healing. There exists no standard recipes for the different applications. However, for birth control and "women's diseases" one or more plant parts are often cooked in water, and for wound healing a piece of bark is often applied directly to the wound.

The uses might be explained by color symbolism, but chemical findings, in genera related to *Brownea*, which have oestrogenic activity in birds and mammals, support the hypothesis that there may be physiological explanations for the medical uses.

There is little documentation available on the migration of Indian tribes in the Amazon lowland. If the indigenous people of northern Colombia, Guyana, and Venezuela have been isolated from those in southern Colombia and in Ecuador prior to their contact with western civilization, the traditional uses of *Brownea* by these people likely evolved independently. That would be another indication for thinking that there may be physiological reasons for the uses besides cultural ones.

***Brownea* - red-flowered rainforest trees**

The genus *Brownea* (Caesalpinioideae, Leguminosae) comprises 13 species (Klitgaard 1991). All the species are trees or slender shrubs. When flowering, they are easily recognizable by their usually large, red, ball- or drop-shaped inflorescences. The inflorescences are either inserted terminally on the branches or are cauliflorous, adapted for hummingbird pollination.

The range of *Brownea* is Neotropical, and the genus occurs principally in lowland rainforests up to about 1,000 m above sea level, both east and west of the Andes. In Ecuador, *Brownea* is represented by four species, *B. grandiceps* and *B. macrophylla* in the Amazonian lowland, and *B. coccinea* and *B. multijuga* in the coastal lowland.

Table 1. The medical uses of *Brownea* (Leguminosae).

Country / tribe	Plant organ	Species	Reference
Birth Control (contraception, abortion, sterilization)			
Ecuador/Quichua	Heartwood	<i>B. macrophylla</i> *1	Alarcón (1988)
Ecuador/Quichua	Cortex, heartwood	<i>B. macrophylla</i>	Iglesias (1986)
Ecuador/Quichua	Flowers, wood	<i>B. grandiceps</i> *	Kvist & Holm-Nielsen (1986)
Ecuador/Quichua	Leaves, twigs	<i>B. macrophylla</i> *	Kvist & Holm-Nielsen (1986)
Ecuador/Siona-Secoya	Flowers	<i>B. grandiceps</i> *	Klitgaard (col. n° 67010, 67013)
Ecuador/Siona-Secoya	Cortex	<i>Brownea</i> sp.*1	Kvist & Holm-Nielsen (1986)
Colombia	Leaves	<i>B. rosa-de-monte</i> *2	Quiñones (1986)
Acceleration of slow childbirths			
Venezuela/Makiritavi	Bark	<i>B. coccinea</i> *	Lister & Colchester (col. n° 2377)
"Womens' diseases" (menorrhagia, vaginal haemorrhagias, menstrual pains).			
Ecuador/Quichua	The plant	<i>B. macrophylla</i> *1	Alarcón (1988)
Ecuador/Quichua	Cortex, heartwood	<i>B. macrophylla</i>	Iglesias (1986)
Ecuador/Quichua	Wood	<i>B. macrophylla</i>	Trushell (col. n° 1244)
Ecuador/Quichua	Heartwood	<i>B. grandiceps</i> *	Vargas (col. n° 43)
Ecuador/Siona-Secoya	Flowers, leaves, bark	<i>B. grandiceps</i> *	Klitgaard (col. n° 67010, 67013)
Colombia	Flowers	<i>B. grandiceps</i> *	Dugand & Petén (col. n° 357, 802)
Colombia	Cortex, wood	<i>B. grandiceps</i>	Pérez Arbelaez (1956)
Colombia	Leaves	<i>B. ariza</i> *1	Quiñones (1986)
Guyana	Bark	<i>B. coccinea</i> *	Hardy (col. n° 75)
Venezuela/Makiritavi	Bark	<i>Brownea</i> sp.	Lister & Colchester (col. n° 125)

Country / tribe	Plant organ	Species	Reference
Haemostatic activity (e.g. wound healing, bleedings after child births)			
Ecuador / Quichua	Cortex	<i>B. ariza</i> *1	Marles & al. (1988)
Ecuador / Siona-Secoya	Cortex	Unidentified *1	Vickers & Plowman (1984)
Colombia	Bark	<i>B. multijuga</i> *	Archer (col. n° 2177)
Colombia		<i>B. grandiceps</i> *	Cabrera (col. n° 3721)
Colombia	Bark	<i>B. macrophylla</i> *	Dugand (col. n° 552)
Colombia	Bark	<i>B. grandiceps</i> *	Dugand & Peñón (col. n° 357, 802)
Colombia	Leaves, wood	<i>B. ariza</i> *1	García-Barriga (1974)
Colombia	Flowers	<i>B. rosa-de-monte</i> *2	Guevara (pers. comm.)
Colombia	Wood	<i>B. ariza</i> *1	Patño (1967)
Colombia	Wood, cortex	<i>B. grandiceps</i>	Pérez Arbeláez (1956)
Colombia		All Colombian sp.	Quiñones (1986)
Colombia	Leaves	<i>B. ariza</i> *1	Tracey (col. n° 422)
Colombia	Bark	<i>B. lorentensis</i> *1	King (col. n° 9, 494; pers comm.)
Peru / Angostere-Secoya		<i>B. coccinea</i>	Descourtilz (1829)
The Lesser Antilles		<i>B. coccinea</i> *	Steynmark (col. n° 61007)
Venezuela	Bark		
Stomach-ache			
Ecuador / Quichua	Leaves	<i>B. macrophylla</i> *1	Alarcón (1988)
Ecuador / Quichua		<i>B. macrophylla</i>	Iglesias (1986)
Relaxation			
Colombia	Flowers	<i>B. ariza</i> *1	García-Barriga (1974)
The Lesser Antilles	Flowers	<i>B. coccinea</i>	Descourtilz (1829)
Aphrodisiac			
Colombia	Seeds	All Colombian sp.	Pérez Arbeláez (1956)
Fungal infections			
Ecuador / Quichua	Leaves	<i>B. ariza</i> *1	Marles & al. (1988), (col. n° 10)

Country / tribe	Plant organ	Species	Reference
Diarrhoea and dysentery Colombia	Flowers, wood	<i>Brownea</i> sp.	Pérez Arbelaez (1956)
Cataarh Colombia	Flowers	<i>B. ariza</i> *1	Tracey (509)

Names marked with an asterisk indicate that voucher specimens have been given, and that the author has been able to check the determinations. 1. = *B. grandiceps* (authors determination). 2 = *B. macrophylla* (authors determination).
If no number, the author agrees with the former determinations.

Background and methods

All relevant literature and ethnobotanical notes from herbarium specimens which states uses of *Brownea* were compiled. The studied herbarium specimens are listed in "Specimen cited".

A field trip to Ecuador was undertaken in the period November 1987 to March 1988, aiming to collect fresh material and make field observations on the genus *Brownea* for a taxonomic treatment of the genus for "Flora of Ecuador", and to obtain information on the uses of the Ecuadorian species.

In the coastal lowland only peasants were visited. The uses of plant medicines by the coastal lowland tribes have been carefully described by Kvist and Holm-Nielsen (1986), and they report no medical use of *Brownea* by these tribes.

In the Amazonian lowland, one Siona-Secoya village, two Yumbo, and one Canelos village were visited (the Yumbos and Canelos both speak Quichua and are considered subgroups of one large group of Quichua-speaking lowland indians). The author stayed from one day to one week with each group, collected material from around the villages, and obtained ethnobotanical information. Where possible, the informants were women, since most ethnobotanical reports on *Brownea* from Ecuador mention uses primarily by women, and since it was not expected that the medicine-men would be willing to talk to a woman about "women's-diseases". Nevertheless, this was possible in a few cases.

Patterns in the applications

In Table 1, all the reported medical uses of *Brownea* are compiled. The author's observations confirm former observations that *Brownea grandiceps* is (or has been) used by the Siona-Secoyas as contraception, and it can now be added that this group also use *Brownea grandiceps* to treat vaginal haemorrhagias, menorrhagia, and menstrual pains.

The majority of uses are clearly connected with blood. It can also be seen from Table 1 that *Brownea macrophylla* and *Brownea grandiceps* are used for the same purposes in Ecuador. Moreover, Quiñones (1986) reports that peasants in northern Colombia (Department of Meta) also use *Brownea rosa de monte* (= *Brownea macrophylla* in Ecuador) for contraception. Dugand and Petén (col. n°

357; 802), Pérez Arbelaez (1956), and Quiñones (1986) report that *Brownea grandiceps* is used to treat vaginal haemorrhagias and menstrual pains in southeastern, central, and northeastern Colombia. *Brownea coccinea* is used for the same purpose in Guyana (Hardy col. n° 75). Lister and Colchester (col. n° 2377) also report *Brownea coccinea* to be used by the Makiritavi tribe in the upper Río Orinoco Basin for "acceleration of slow child births".

Only Vickers and Plowman (1984) and Marles *et al.* (1988) report from Ecuador that *Brownea grandiceps* is used for wound healing. But this usage seems to be common in eastern Colombia (Patiño 1967; Pérez Arbelaez 1956; Quiñones 1986; Cabrera col. n° 3721; Dugand & Petén col. n° 357, 802; Guevara pers. comm.), and it is also reported from western and central Colombia, Peru (the Angostere-Secoya tribe), the Lesser Antilles, and northern Venezuela by, respectively Archer (col. n° 2177), Dugand (col. n° 552), King (pers. comm., col. n° 9, 494), Descourtilz (1829), and Steyermark (col. n° 61007).

There is a general pattern that almost all uses include cortex or wood, while the use of leaves and flowers does not seem to be connected with specific tribe or ailments. Seeds are only reported to be used as aphrodisiacs in Colombia.

While in Ecuador only *Brownea grandiceps* and *Brownea macrophylla* are used, outside Ecuador these as well as two additional species are used. Archer (col. n° 2177) mentions the use of *Brownea multijuga*, a species distributed west of the Andes in Colombia and Ecuador, and Descourtilz (1829), Lister and Colchester (col. n° 2377), Hardy (col. n° 75), and Steyermark (col. n° 61007) cite the use of *Brownea coccinea*. The latter species is distributed continuously along the western cordilleras and western lowlands of Ecuador, Colombia, and Venezuela, and occurs in the interior of Venezuela, and on Trinidad, Tobago, and the Lesser Antilles.

Cultural and psychological reasons for the uses

In cultures with animistic religions plants and animals are attributed qualities, which human beings can use by means of magic. Therefore, the abundant use of *Brownea* for "diseases" involving blood can be partly explained by colour symbolism. One can, *e.g.*, imagine that women use (or have formerly used) the trees to treat menorrhagia and vaginal haemorrhagia because of their red flowers, reddish sapwood, and spotted red and green young leaves, which resemble the

colour of blood.

Some indigenous cultures have mechanisms to control birth rates (Schultes 1963; Altschul 1970; Arenas and Azorero 1977a, 1977b; Vickers 1976). The tribes which use birth control as a means of adapting to the resources of the environment seem to put less effort into warfare when compared with tribes from which there are no reports of birth control (Werner 1983; Kvist & Holm-Nielsen 1986).

Western medicine supplies an ever larger proportion of the medicines taken by indigenous people of the Amazon lowland, and their traditional plant drugs are thus often replaced. The plants traditionally used for birth control are, *e.g.*, by some tribes replaced by contraceptive pills or pessaries according to some of the informants.

Influenced and uninfluenced use?

The Secoyas live at the Río Santa María, a tributary to the Río Napo, in Peru. The Sionas live in Comisaría Putomayo in Colombia close to the Ecuadorian border. In Ecuador the Secoyas and the Sionas have united, becoming the Siona-Secoyas, who live in the Río Aguarico Basin, in Northern Ecuador, close to the Colombian border. The usage of *Brownea grandiceps* for wound healing by these tribes can therefore be explained by their influencing each other.

The Quichuas and the Siona-Secoyas in Ecuador use *Brownea* species for the same purposes, except from the fact that the Quichuas additionally use *Brownea grandiceps* (Alarcón Gallegos 1988), and *Brownea macrophylla* (Iglesias 1986) to treat stomach-ache. The Quichuas live along the Río Napo (Province Napo), as neighbors to the Siona-Secoyas, and south to the Río Bobonaza (Province Pastaza). Over time these tribes possibly have influenced the use of plant drugs of each other.

Cultural isolation or species-specific usage?

Table 1 shows that only *Brownea* species which occur principally east of the Andes (*Brownea coccinea*, *Brownea grandiceps*, and *Brownea macrophylla*) have been used in birth control and to treat "womens'-diseases". Though there are two species of *Brownea* west of the Andes and even though there are several

ethnobotanic studies on the use of plants for medicines by tribes of this area (Duke 1970; Duke 1975; Forero Pinto 1980; Kvist & Holm-Nielsen 1986) no species of *Brownea* seems to be used for birth control or to treat "womens'-diseases". This species specific use may be explained by cultural isolation, of the tribes in the west of the Andes. But, on the other hand, it may also be that only the species east of the Andes contain active chemical compounds.

Chemical and physiological indications

Are there physiological reasons for the stated uses of *Brownea*, or are they purely due to psychological and cultural effects?

Before an investigation into possible physiological reasons for the uses of *Brownea*, it may be useful to see which plant organs are used. Almost all the known uses include wood or cortex, and some also include flowers and leaves. Therefore it is obvious to include wood and cortex in a chemical investigation.

Moreover, it may be useful to see if related genera and species have similar uses, and to find out if they have been investigated chemically. From the literature search only Kvist and Holm-Nielsen (1986) and Marles *et al.* (1988) mention the use of other leguminous plants for birth control. *Desmodium uncinatum* is used for abortion by the Colorados (Kvist & Holm-Nielsen 1986), and *Swartzia simplex* is used for contraception and abortion by the Quichuas (Marles *et al.* 1988) in Ecuador. Moreover the Quichuas use 11 plants from 11 families for contraception or abortion, some for both purposes (Marles *et al.* 1988). This study does not include *Brownea* for birth control by the Quichuas.

It is now known that some plants contain chemical compounds which show oestrogenic activity (phytoestrogens) when applied to birds and mammals. Their natural functions are still disputed. Functions as defense against mammals, stimulation of seed germination and growth, and promotion of floral development have been suggested (Harborne 1982). These phytoestrogens belong to different classes of compounds, but currently those most often identified in Leguminosae belong to the flavonoids, *e.g.*, genistein and formonetin in *Trifolium subterraneum* (Harborne 1982).

Studies of *Brownea grandiceps* of leaves and flowers show that they contain cyanidin 3-glucoside in both leaves and flowers and quercetin in flowers (Schumacker 1966; Dixit & Srivastava 1988 respectively). Nageshwar *et al.*

(1986) studied leaves and trunk of *Brownea ariza* (= *Brownea grandiceps*), *Brownea coccinea*, and *Brownea hybrida*. They found leucoanthocyanins and other flavonoid compounds in all species. Additionally, they found steroids in *Brownea coccinea* and *Brownea hybrida*, and triterpenoids or steroids in *Brownea grandiceps*.

Isoflavones or phytoalexins, a class of compounds isomeric with the flavones, are almost confined to the Leguminosae (Harborne 1982; Ingham 1981). Harborne (1982) emphasises that isoflavones have proven oestrogenic effects on animals (sheep and birds), when these feed on fields rich in clover containing these substances, e.g., *Trifolium subterraneum* (Papilionoideae)

Since the subfamily Papilionoideae is the commercially most important subfamily of the Leguminosae, investigations for isoflavones have been concentrated on that subfamily, and only few caesalpinoid and mimosoid species have been investigated (Harborne 1971; Ingham 1981). However, neoflavones, a class of compounds closely related to the isoflavones, have been found in the caesalpinoid genera *Caesalpinia*, *Goniorrhachis*, *Haematoxylon*, and *Peltogyne*. Of these, *Peltogyne* is closely related to *Brownea*.

Aiming to find physiological indication for the use of *Brownea* for birth control and "womens'-diseases", Per Isager at the Chemical Institute at the University of Aarhus (Denmark) is currently trying to identify flavonoid compounds responsible for an oestrogenic activity of the *Brownea* trees.

Potentials - A new pill?

From an optimistic point of view, *Brownea* trees would provide cheap contraception to indigenous people of those parts where they occur. The people are already confident with the traditional applications. However, it would have to be investigated which doses are efficient, which have deleterious effects or possibly poisonous side effects.

Potential commercial use by the chemical industry is, however, more doubtful, since the synthetic compounds which are already in use for birth control are very close to the natural hormone oestradiol (Goth 1981). Nevertheless, the trees may prove to contain compounds, which provide better or cheaper basic material for the production of contraceptive pills than those currently available.

Acknowledgements

The author wants to thank Henrik Balslev and Lauritz B. Holm-Nielsen for drawing the attention to this subject, Lars Peter Kvist for valuable advice and discussions of the manuscript, and Susanne Renner and John Row for corrections of the English language. However the responsibility for the article rests on the author.

The author is grateful to the herbaria AAU, F, MO, NY, QCA, for lending the herbarium material on which the work is partly based.

For making the field trip possible the author wants to thank J. L. Fondet, Botanical Institute University of Aarhus, and Kong Frederik den Syvendes Fond. They all gave financial support.

Literature cited

- Alarcón Gallegos, R.** 1988. Etnobotánica de los Quichuas de la Amazonía Ecuatoriana. Miscelánea Antropológica Ecuatoriana. Serie Monográfica 7. - Museo del Banco Central del Ecuador, Guayaquil.
- Altschul von R., S.** 1970. Ethnogynecological notes in the Harvard University Herbarium. - Bot. Mus. Leafl. 22(10): 333-343.
- Arenas, P. & Azorero, R. M.** 1977a. Plants of common use in Paraguayan folk medicine for regulating fertility. - Econ. Bot. 31(3): 298-301.
- Arenas, P. & Azorero, R. M.** 1977b. Plants used as means of abortion, contraception, sterilization, and fecundation by Paraguayan indigenous people. -Econ. Bot. 31(3): 302-306.
- Descourtilz, M.E.** 1829. Flore Pittoresque et médicale des Antilles VII. - Paris. Pp. 301-304 + tab. 523.
- Dixit, B. S. & Srivastava, S. N.** 1988. Chemical examination of the flowers of *Brownea ariza*. - Indian J. Nat. Prod. 4(2): 9-11.
- Duke, J. A.** 1970. Ethnobotanical Observations on the Chocó Indians. - Econ. Bot. 24(3): 344-366.
- Duke, J. A.** 1975. Ethnobotanical observations on the Cuna Indians. - Econ. Bot. 29(3): 278-293.

- Forero Pinto, L. E.** 1980. Etnobotánica de las comunidades indígenas Cuna y Waunana, Chocó (Colombia). - *Cespedesia* 9 (33-34): 116-301.
- García-Barriga, H.** 1974. Flora Medicinal de Colombia. 1 Imprenta nacional. Bogotá. Pp. 438-442
- Goth, M. D.** 1981. Medical Pharmacology. - The C. V. Company. St. Louis, Toronto & London. Pp. 571-587.
- Harborne, J. B.** 1971. Distribution of flavonoids in the Leguminosae. - *In*: Harborne, J.B., Boulter, D. & Turner, B. L. (Eds.), Chemotaxonomy of the Leguminosae. - Academic Press, London & New York. Pp. 31-71.
- Harborne, J. B.** 1982. Hormonal Interactions between Plants and Animals. Introduction to Ecological Biochemistry. - Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, London, Orlando, San Diego, New York. Pp. 98-119.
- Holmgren, P. K., Keuken, W. & Schoefield, E. K.** 1981. The herbaria of the world. 7th ed.. - Regn. Veg. 106.
- Iglesias, G.** 1986. Hierbas Medicinales del Napo. Enfermedades femeninas y enfermedades del "Susto". - Abya-Yala, Quito.
- Ingham, J. L.** 1981. Phytoalexin induction and its taxonomic significance in the Leguminosae. - *In*: Polhill R.M. & P.H. Raven (Eds.), Advances in Legume Systematics II. - Royal Botanic Gardens Kew, Richmond. Pp. 599-626.
- Klitgaard, B. B.** 1991. Ecuadorian *Brownea* and *Borwneopsis* (Leguminosae - Caesalpinioideae): Taxonomy, palynology, and morphology. - *Nord. J. Bot.* 11(4): 433-449.
- Kvist, L. P. & L. B. Holm-Nielsen.** 1986. Ethnobotanical aspects of lowland Ecuador. - *Opera Bot.* 92: 83-107.
- Marles, R. J., Neill, D. A., & Farnsworth, N. R.** 1988. A contribution to the ethnopharmacology of the lowland Quichua People of Amazonian Ecuador. - *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 16(63): 111-120.
- Nageshwar, G., Radhakrishnaiah, M. & Narayana, L. L.** 1986. Numerical chemotaxonomy of Amherstieae (Caesalpinioideae). - *Feddes Repert.* 97(5-6): 285-289.
- Patiño, V. M.** 1967. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial III. - Cali, Pp. 184-185.

- Pérez-Arbelaez, E.** 1956. Plantas útiles de Colombia I. - Madrid, pp. 268-269.
- Quiñones, L. M. M.** 1986. Revisión de las especies Colombianas del género *Brownea* (Leguminosae-Caesalpinioideae). - Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Schultes, R. E.** 1963. Plantae Colombianae. XVI. Plants as oral contraceptives in the Northwest Amazon. - *Lloydia* 26: 67-74.
- Schumacker, R.** 1966. Some observations on anthocyanin metabolism in the leaves of *Brownea grandiceps* Jacq. - *Bull. Soc. r. Sci. Liège* 35: 646-648.
- Vickers, W. T.** 1976. Cultural adaptations to amazonian habitats: The Siona-Secoya of eastern Ecuador. - PhD thesis. Univ. of Florida, Gainesville.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of western Ecuador. - *Fieldiana* 15: 1-63.
- Werner, D.** 1983. Fertility and pacification among the Mekranoti Central Brazil. - *Hum. Ecol.* 11(2).

Specimens cited

The specimens listed are arranged alphabetically according to collectors name. After collection number the herbarium where the specimen is deposited is indicated by the acronym according to Holmgren *et al.* (1981), followed by the name of the species:

Alarcón 53 (QCA) *B. grandiceps* Jacq.; Archer 2177 (NY) *B. multijuga* Britton & Killip; Balslev 4832 (NY) *B. grandiceps* Jacq.; Balslev & Santos Dea 3021 (QCA) *B. macrophylla* Linden ex Mast.; Balslev & Santos Dea 3067 (QCA) *B. grandiceps* Jacq.; Branbyge *et al.* 32437 (AAU) *B. grandiceps* Jacq.; Cabrera 3721 (F) *B. grandiceps* Jacq.; Dugand & Petén 357; 802 (F) *B. grandiceps* Jacq.; Dugand 552 (F) *B. macrophylla* Linden ex Mast.; Hardy 75 (K) *B. coccinea* Jacq.; King 8 (F) *B. grandiceps* Jacq.; Klitgaard & Blicher 67010 (AAU), 67013 (AAU) *B. grandiceps* Jacq.; Lister & Colchester 125 (K) *Brownea* sp.; Lister & Colchester 2377 (K) *B. coccinea* Jacq.; Marles 10 (MO) *B. grandiceps* Jacq.; Steyemark 61007 (MO) *B. coccinea* Jacq.; Tracey 422 (K) *B. grandiceps* Jacq.; Tracey 509 (K) *B. grandiceps* Jacq.; Trushell 1244 (NY, AAU) *B. grandiceps* Jacq.; Vargas 43 (QCA) *B. grandiceps* Jacq.; Vickers 218 (F) *B. grandiceps* Jacq..

La "manzanilla" (*Matricaria recutita*, Asteraceae) dentro del plan terapéutico del tratamiento de la enfermedad diarreica

Manuel Mancheno

Hospital Alejandro Dávila Bolaños
Estelí - Nicaragua.

Resumen

Esta investigación se realizó en las Salas de Gastroenterología, del Servicio de Pediatría del Hospital "Alejandro Dávila Bolaños" en Estelí, Nicaragua.

Basándose en las investigaciones fitoquímicas, en los efectos terapéuticos de los componentes esenciales de la "manzanilla" (*Matricaria recutita* sin. *M. chamomilla*) y en los resultados de la investigación previa sobre "La concepción popular de la enfermedad diarreica en las Segovias"; se conoció el uso popular de la "manzanilla", en Estelí, para el tratamiento de enfermedades diarreicas. Luego de lo cual se planteó el protocolo de investigación sobre el efecto de la "manzanilla" integrado al plan de tratamiento hospitalario de esta enfermedad.

Los resultados de este trabajo demostrarán que:

1. Al usar la "manzanilla" integrada al plan de tratamiento de la enfermedad diarreica aguda se logra más eficacia y disminuye el tiempo de hospitalización.
2. Mejora la aceptación de la terapia de rehidratación oral por parte de las madres de familia.
3. La eficacia de los esquemas de tratamiento utilizados por la medicina tradicional, producto de años de experimentación empírica que busca única y exclusivamente "aliviar y curar males".

Summary

This investigation took place in the Gastroenterology Section of the Pediatric Service of the "Alejandro Dávila Bolaños" Hospital at Estelí, Nicaragua.

Based on phytochemical investigations, the therapeutical effects of essential

components of the "camomile" (*Matricaria recutita* sin. *M. chamomilla*), and on a previous investigation entitled "The Popular Concept of Diarrhea in Las Segovias", the common use of "camomile" for diarrhea treatment in Estelí was discovered. Afterwards, an investigation on the effects of "camomile", when used as part of a hospital treatment against diarrhea, was undertaken.

From the results it was concluded that:

1. The "camomile", when integrated into an acute diarrhea treatment program, reduces hospitalization time.
2. Mothers accept oral rehydration treatment more readily when "camomile" is used.
3. Treatment schemes employed by traditional medicine, products of empirical experimentation which tries to find ways to "relieve and cure", become more efficient.

Introducción

La medicina tradicional de varios países del mundo ha logrado acumular conocimientos sobre los efectos de la "manzanilla" (*Matricaria recutita*) en los casos de: trastornos digestivos, procesos inflamatorios, dismenorreas, trastornos del sistema nervioso central, dolores, cólicos y calambres. En algunas partes es conocida como antidiarreica en lactantes (García-Barriga 1975; Font Quer 1981; Hoppe 1975).

En Nicaragua es utilizada tradicionalmente en casos de dolor de estómago, cólicos, gases intestinales, sarpullido, sarampión, alergia, retrasos menstruales, alteraciones nerviosas y "mal de ojo".

La utilidad terapéutica de la "manzanilla" conocida por la medicina tradicional, curanderos, remedieros, gente entendida en plantas medicinales (madres de familia), ha sido objeto de muchos estudios experimentales que han demostrado y dado una base científica.

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio clínico de la utilidad de la "manzanilla" en el tratamiento de las enfermedades diarreicas del lactante, partiendo del análisis de los conocimientos de la medicina tradicional, respecto a sus efectos en los trastornos digestivos y de las bases científicas logradas mediante pruebas experimentales en diferentes partes del mundo.

La enfermedad diarreica es la principal causa de morbimortalidad infantil en Nicaragua (MINSA 1987). En los demás países en desarrollo se presenta también la misma situación. En su mayor frecuencia son de origen viral, y requieren de

un tratamiento básicamente sintomático, pues los quimioterapios y antibióticos no tienen efectividad. Esta es una verdad científica establecida, pero que no es muy tomada en cuenta en la práctica médica, que mantiene los esquemas de una medicina "consumista". La misma que impide el desarrollo de una medicina humanitaria, que sólo tiene el objetivo de dar alivio y curación a los pacientes, como es el caso de la medicina tradicional.

El presente estudio se desarrolló en las Salas de Gastroenterología del "Hospital Alenjandro Dávila Bolaños", Estelf, donde se hospitalizan niños menores de dos años con enfermedades diarreicas. Durante cuatro meses se incluyó al Plan Terapéutico de la Enfermedad Diarreica infusión de "manzanilla" a dosis recomendadas por el "Rescate de la Medicina Popular". La infusión de una cucharadita de las flores de "manzanilla" (peso aprox. 2 gr) en 150 ml de agua (MINSA 1985; Weiss *et al.* 1985).

Hipótesis

La "manzanilla" es un remedio tradicionalmente utilizado como antidiarréico, astringente y espasmolítico, se ha comprobado con pruebas experimentales que estimula la granulación de los epitelios y que tiene un efecto antitóxico.

Se cree que su utilización dentro del plan terapéutico del tratamiento de las enfermedades diarreicas, puede reducir el tiempo de evolución, por la estimulación de la restitución del epitelio intestinal y la anulación de enterotoxinas, mejorando los índices de curación y reduciendo la manifestación de síntomas colaterales como distensión abdominal, vómito y otros, que implican la utilización de fármacos, espasmolíticos y antieméticos, lo que se traduce en una reducción de costos en la atención hospitalaria.

Objetivo general

Comprobar la utilidad de la "manzanilla" en el tratamiento de las diarreas por sus propiedades: estimulante de la regeneración del epitelio, astringente y espasmolítica, que mejora los índices de recuperación y curación de las enfermedades diarreicas; disminuye el tiempo de evolución.

Objetivos específicos

1. Determinar la reducción del tiempo de evolución de la enfermedad diarreica al incluir la "manzanilla" en el plan de tratamiento.
2. Comprobar comparativamente con el grupo de pacientes que no recibieron "manzanilla" durante el tratamiento, que se mejoren los índices de curación de la enfermedad diarreica sea de etiología viral asociada a la dieta y rehidratación, o bacteriana y parasitaria asociada al tratamiento específico antibiótico o antiparasitario, evitando las complicaciones causantes de la enfermedad diarreica prolongada.
3. Demostrar que la "manzanilla" disminuye los síntomas asociados a enfermedades diarreicas como: vómitos, distensión abdominal, dolor-cólico; con la consecuente disminución del uso de quimiofármacos como antieméticos y antiespasmódicos, lo que se traduce en una reducción de costos.
4. Probar la eficacia de un fitofármaco utilizado por la medicina tradicional.

Marco teórico

La "manzanilla" ha sido estudiada y así se ha determinado su compleja composición química. Entre los componentes químicos descritos, los mismos que se encuentran en las flores que es la parte activa y con valor terapéutico de la planta, se tiene entre los más importantes: la esencia de la "manzanilla", obtenida por destilación y que está compuesta por un hidrocarburo más un alcohol sesquiterpénico, un alcohol tricíclico y alcoholes terciarios, a los que pertenece el camazuleno (22-66%) con una actividad antiviral comprobada en estudios experimentales con virus de polio y herpes (Grieve 1981).

Otro componente importante es el bisabolol (25%) pentanol sesquiterciario más un alcohol cuyo efecto principal es antiinflamatorio y espasmolítico. Además, de la esencia y el bisabolol se encuentran entre otros componentes la apigenina (0,25-42%) con propiedad antiespasmódica colagoga y antiséptica; pequeñas cantidades de dioxicumarina; glucósidos amorfos; carotenos; vitamina C; polisacáridos del tipo galactosa, glucosa, arabinosa; aminoglucósidos; ácido salicílico, esteroides y fenoles.

Para base del estudio se tomo en cuenta las propiedades del bisabolol y camazuleno determinadas en el laboratorio mediante pruebas científicas

experimentales en animales. Así, se ha determinado que a la actividad antiflogística de la "manzanilla" se agrega un efecto estimulante de la granulación (Isac *et al.*) con el que se logra un efecto antiulcerógeno. Se realizaron muchas pruebas en ratas a las que se les había provocado úlcera gástrica mediante la administración de indometacina, etanol o ácidos de vinagre. Provocada la úlcera se administró la esencia de "manzanilla" conjuntamente con las sustancias ulcerógenas observándose primero un aumento de la granulación en el fondo de la úlcera que progresivamente llegó a una curación. Este efecto es consecuente a la estimulación de las prostaglandinas por el extracto de "manzanilla" que en consecuencia aumenta la resistencia de la mucosa a los factores ulcerógenos. Con esta prueba experimental se dio una base científica a lo empíricamente conocido de la utilidad de la "manzanilla" en pacientes ulcerosos, pues no es sólo un tratamiento sintomático sino verdaderamente curativo.

Otro análisis experimental demostró que la "manzanilla" puede inactivar las toxinas de muchas bacterias (antitóxico), para ese estudio se tomaron diferentes concentraciones del extracto de "manzanilla" y cantidades elevadas de toxinas obtenidas de diferentes bacterias, así un centígramo de "manzanilla" obtenido por destilación inactivó en dos horas una cantidad tres veces mayor de toxina estafilocócica siendo ésta la concentración más alta que puede encontrarse en un ser humano (Weiss 1985; Gescher 1976).

Fisiopatología de la diarrea

Para comprender el por qué se considera que la "manzanilla" tiene una efectividad terapéutica en las enfermedades diarreicas, se describe la fisiopatología.

La diarrea infecciosa, causa común en el lactante, puede ser viral, bacteriana o parasitaria, siendo la viral la más frecuente, porque produce brotes epidémicos en los meses de invierno (en Nicaragua en época de lluvia). La transmisión viral es por manos contaminadas y una vez ingerido el virus se desarrolla en las células superficiales del epitelio intestinal llamadas enterocitos o células maduras que cumplen las funciones de absorción.

La superficie epitelial es sustituida por enterocitos inmaduros provenientes de la cripta intestinal que cumplen funciones secretólicas. Esta sustitución provoca disminución de la absorción intestinal y aumento de la secreción, lo que causa una abundante secreción de líquidos en la luz intestinal que dan como

resultado la diarrea.

En las infecciones bacterianas, segunda causa común de diarrea, los enterocitos son afectados por las enterotoxinas de la bacteria que provocan trastornos en su metabolismo celular, dando como resultado aumento de los líquidos en la luz intestinal consecuente a la alteración de los mecanismos de absorción del cloro.

Fisiológicamente las células del epitelio intestinal (enterocitos) maduran desde el fondo de la cripta hacia la superficie. Las células inmaduras de la cripta son secretolíticas y al ir madurando llegan a la superficie de la vellosidad, en un período de cinco a siete días, cambiando su función a la de absorción. Es decir, el tiempo de evolución de la diarrea está condicionado al tiempo de regeneración del epitelio intestinal, existiendo factores condicionantes como la desnutrición, que es una causa de diarrea prolongada.

Al analizar los conocimientos logrados sobre las propiedades de la "manzanilla" y los factores fisiopatológicos de la enfermedad diarreica, se concluye que la base científica de este estudio es: "La utilidad de la "manzanilla" en el tratamiento de la enfermedad diarreica".

Materiales y métodos

La presente investigación clínica fue realizada en las Salas Pediátricas de Gastroenterología del Hospital "Alejandro Dávila Bolaños", donde se hospitalizan a los niños menores de dos años de edad con enfermedad diarreica aguda o crónica y que por su estado de deshidratación no pueden ser tratados en la "URO" (Unidad de Rehidratación Oral)

Se indicó al personal médico y paramédico de las Salas Pediátricas, que se incluiría en el plan terapéutico del niño la infusión de "manzanilla", como norma de la sala, evitándose de esta manera su participación directa, que podría condicionar los resultados esperados.

La dosis de "manzanilla", fue la recomendada por el "Rescate de la Medicina Popular" a razón de una o dos onzas de la infusión establecida, tres veces al día. Incluyéndose en todos los planes terapéuticos, independientemente de si se tratara de una enfermedad diarreica viral, bacteriana o parasitaria.

La "manzanilla" fue comprada con receta por los padres de familia en la farmacia del "Rescate de la Medicina Popular", para de esta manera tener una sola

calidad del producto y además, tener la seguridad de utilizar sólo las flores de "manzanilla", que son las que tienen mayor efecto terapéutico. La infusión la preparaba el personal del banco de fórmulas del Departamento de Pediatría.

El levantamiento de datos se realizó con un formulario único para los dos grupos, llenados con la información guardada en los expedientes.

Para la clasificación de las diarreas como virales o bacterianas se tomó en cuenta los resultados de la BHC; una linfocitosis, se considera diagnóstico de una enfermedad viral y un predominio de segmentados de una diarrea bacteriana. Para las diarreas parasitarias se analizó los exámenes coproparasitarios repetidos (tres exámenes por control).

Este plan terapéutico se cumplió durante cuatro meses (Noviembre 86 - Febrero 87), fueron tratados con "manzanilla" 185 niños, de los cuales: 25 no ingresaron a la investigación por tratarse de parasitosis y 30 por tener otra patología concomitante (neumonía, glomerulonefritis u otra enfermedad). Del total de 130 restantes, se seleccionaron al azar y sin ningún criterio preestablecido 50. Los 50 seleccionados se analizaron por método comparativo con 50 expedientes de niños que no habían recibido tratamiento desde Mayo hasta Agosto de 1986, es decir, un mes antes de iniciar la investigación.

Método de homogenización de la muestra: los 50 expedientes de cada grupo fueron analizados según las siguientes variables: diagnóstico de ingreso más el grado de deshidratación (GI 3-5%, GII 5-10% y GIII más del 10%), edad, tratamiento previo al ingreso y días de evolución de la enfermedad diarreica antes del ingreso. Al homogenizar la muestra se descartaron tres expedientes en cada grupo por abandono hospitalario.

Para determinar si se lograron los objetivos general y específico, se analizaron las siguientes variables:

1. Condición de los pacientes al alta: se consideró la nota de evolución de los pacientes al momento del alta. Es norma del servicio, dar el alta a los pacientes en condición curada y en condición mejorada. Curado significa que la enfermedad ha remitido totalmente y mejorada cuando el niño se ha rehidratado, está alimentándose bien, pero sus deposiciones no son totalmente normales (semipastosas) y tienen una frecuencia de no más de tres deposiciones al día. Del análisis de esta variable se determinó el índice de curación.
2. Días de evolución hospitalaria: se levantaron datos de la fecha de ingreso y egreso; síntomas colaterales; se reviso en la evolución diaria de cada uno de los pacientes si éstos presentaron vómito o distensión abdominal y si habían recibido tratamiento sintomático.

3. En la interpretación estadística: se calculó la media aritmética, desviación estandar y la significación estadística de cada una de las variables. Eliminándose de la muestra, los expedientes de los niños con diagnóstico de síndrome diarreico crónico y diarrea más desnutrición por ser estadísticamente insuficientes. Así, la muestra quedó constituida por: 41 expedientes de los pacientes tratados con "manzanilla" y más de 42 expedientes de los no tratados con "manzanilla". Esto modificó el título de la investigación, de "La 'manzanilla' en el tratamiento de la enfermedad diarreica" a "La 'manzanilla' en el tratamiento de la enfermedad diarreica aguda".

Resultados

Luego de homogenizar y realizar las pruebas estadísticas la muestra quedó constituida por un total de 83 pacientes, distribuidos en la siguiente forma: 41 pacientes tratados con "manzanilla", de los cuales 30 tenían GI de deshidratación, 9 GII de deshidratación y 2 GIII de deshidratación. De los 42 pacientes no tratados con "manzanilla" tuvieron 32 GI de deshidratación, 8 GII de deshidratación y 2 GIII de deshidratación.

Según la etiología de la enfermedad diarreica en pacientes tratados con "manzanilla", se diagnosticaron: 29 con diarrea viral y 17 con diarrea infecciosa bacteriana. En los no tratados con "manzanilla" correspondió: 26 a diarrea viral y 16 a diarrea infecciosa bacteriana.

En los resultados se encontró diferencias significativas entre los dos grupos de esquemas terapéuticos. El tiempo de evolución de la enfermedad diarreica aguda en los niños hospitalizados que fueron tratados con "manzanilla" fue: 30 con GI de deshidratación tuvieron una media (x) de 4,6 días de hospitalización con desviación estandar (S) de 2,69; nueve con GII de deshidratación una media (x) de 2,11 días y una desviación estandar (S) de 0,78 y dos con GIII de deshidratación una (x) de 4 días. La media (x) del total de pacientes es de 4,2 días de hospitalización, con una desviación estandar (S) de 2,59.

En el grupo de niños hospitalizados no tratados con "manzanilla" hubieron: 32 con GI de deshidratación con una media (x) de 6,06 días de hospitalización con una desviación estandar (S) de 3,10; ocho con GII de deshidratación con una media (x) de 4,6 días con una desviación estandar (S) de 2,62 y dos con GIII de deshidratación y una media (x) de 3,5 días.

El análisis comparativo de los resultados demostró que el tiempo de

evolución hospitalaria de la enfermedad diarreica aguda es menor en los pacientes tratados con "manzanilla", que en los no tratados con ésta. Siendo estadísticamente significativo con $P=0.01$.

Siendo la condición al alta de los pacientes tratados con "manzanilla": 29 (70,7%) curados y 12 (29,3%) mejorados. En los no tratados con "manzanilla", las proporciones se invierten, 12 (28,5%) curados y 30 (75,5%) mejorados (Figura 1).

De la relación comparativa se encontró una mayor proporción de pacientes en el grupo que fue tratado con "manzanilla", siendo estadísticamente significativo $P=0.001$.

No se registró efectos colaterales que podrían ser atribuidos a la "manzanilla", corroborándose los resultados obtenidos por otros autores (Font Quer 1981; Garnier 1961). Además, que al evitar la utilización del Dimenhidrinato y el Homatrosol, protegió a los niños de la posibilidad de padecer un síndrome extrapiramidal por lesión en el sistema nervioso central o la frecuente intoxicación atropínica infantil, causada por estos medicamentos (Hernach 1980; Penitzsch 1983).

La Organización Mundial de la Salud (OMS 1980), en su Programa "Salud para todos en el año 2000" recomienda el uso de las sales de rehidratación oral, por constituir un tratamiento eficaz para prevenir la deshidratación que se produce en la enfermedad diarreica aguda; además, por ser bajo el costo, fácilmente administrado y accesible a toda la comunidad. Esas características pueden también ser atribuidas a la "manzanilla", la misma que no siendo específicamente antidiarreica ayuda a mejorar el índice de curación de la enfermedad diarreica aguda (EDA). Pudiendo ser utilizada asociada a la rehidratación oral.

En los Programas de Atención Primaria de Salud ("Primary Health Care") se prioriza la participación de la comunidad y la necesidad de formular esquemas que sean aceptados por ella (MINSA 1987). Este objetivo es logrado con el esquema de tratamiento con la "manzanilla", cuya aceptación debido a su ya conocida eficacia por parte de las madres de familia fue del 99%. Registrándose un aumento en la adquisición de sobres de "manzanilla" preparados por la farmacia del "Rescate de la Medicina Popular", semanas después de iniciada la investigación.

Los resultados obtenidos con la "manzanilla" constituyen una comprobación de la eficiencia de los esquemas terapéuticos utilizados por la medicina tradicional y dan una base científica que permite rescatar, sobre todo en la actualidad

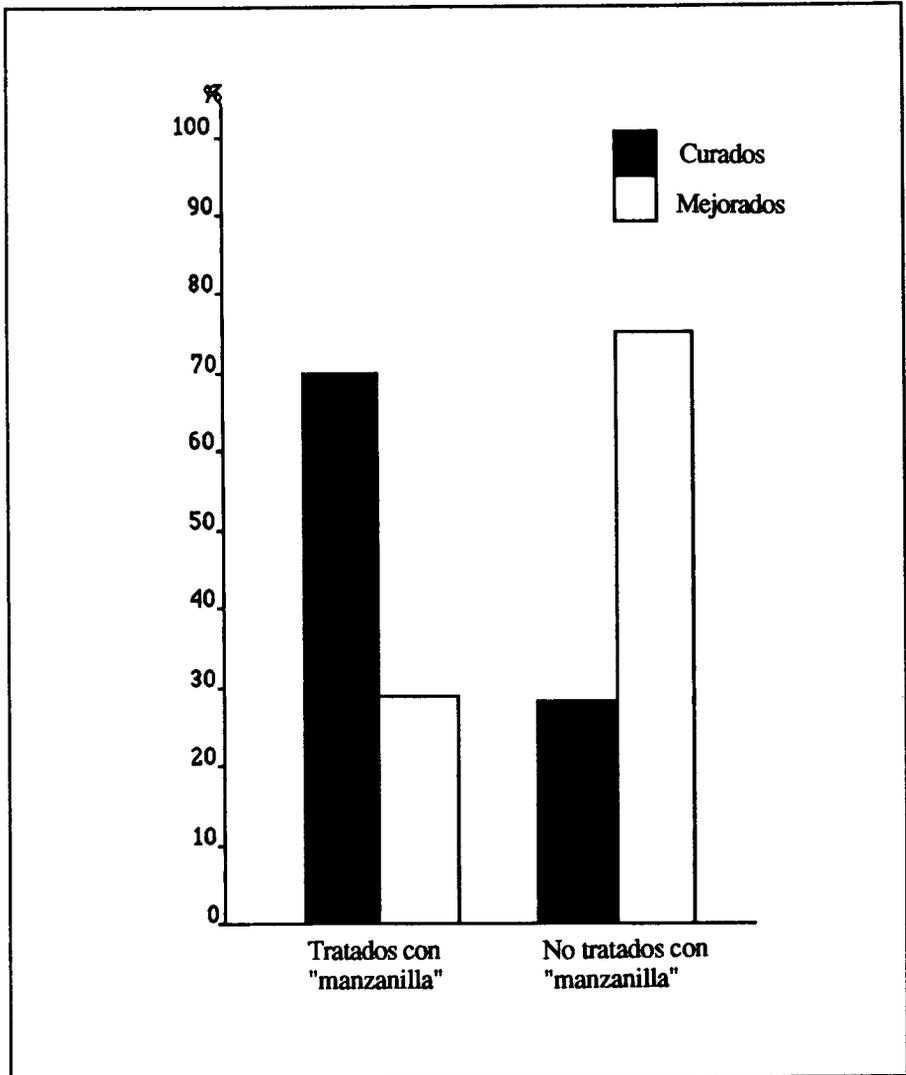


Figura 1. Porcentaje de pacientes curados de enfermedad diarreica aguda, tratados con y sin "manzanilla" (*Matricaria recutita*) en el Hospital "Alejandro Dávila Bolaños", Estelí - Nicaragua.

nicaragüense los valores del pueblo y se trata de ganar la guerra de agresión que a través del embargo comercial ha limitado el desarrollo de muchos sectores, como el de salud y ha incrementado la necesidad de ahorrar divisas. La "manzanilla" disminuyó el tiempo de hospitalización en 1,6 días, lo que significa una reducción de 45,71 US \$ (al cambio de 1,70), más significativa cuando se considera la reducción de quimiofármacos importados como el Dimenhidrinato (precio por ampolla 0,385 US \$) y el Homatrosol (precio unitario por frasco 1,08 US \$), cuyas cifras actuales de consumo nacional por año son de: Dimenhidrinato 185.260 ampollas, que representan un costo de 71.325,10 US \$; y de Homatrosol 101.097 frascos que representan un costo de 109.184,86 US \$, el costo total por año es de 180.509,36 US \$. A éstos se suman la posibilidad de reducir las tasas de morbimortalidad infantil, al mejorar los índices de curación y evitar que se produzcan efectos indeseables en el tratamiento (datos suministrados por A.T.M.).

Discusión

El uso de la "manzanilla" como parte del plan terapéutico para la enfermedad diarreica aguda, reduce los días de hospitalización que equivale a una disminución en el tiempo de evolución de la enfermedad. En pediatría se considera que una enfermedad diarreica en el lactante eutrófico, tratado con una buena rehidratación, dieta y medicación específica (antibiótico, antiparasitario), en los casos que lo requieran, tiene una duración similar al período de regeneración del epitelio intestinal, es decir, de cuatro a siete días. El plan de tratamiento con "manzanilla" alcanzó un promedio de cuatro días de evolución siendo estadísticamente significativa con un $P=0,01$, con un índice de curación notablemente mejorado de 70,7%, está significativo con un $P=0,001$. En el grupo de control que se trató con los esquemas regulares y sin indicar la "manzanilla", el promedio de días de hospitalización fue de 5,6, con un índice de curación de 28,6%. Lo que demuestra la eficacia de la "manzanilla" en el tratamiento de la enfermedad, sea viral o bacteriana.

Una de las principales causas de la diarrea prolongada es la intolerancia alimenticia, manifiesta por síntomas como vómitos y distensión abdominal que interrumpen la alimentación del niño, con la consecuente desnutrición que empeora el cuadro diarreico (Anom. 1985; OPS 1985). Muchos autores consideran que la dieta es un parámetro básico en el tratamiento de la diarrea (Anom. 1985) y que la alimentación no puede ser interrumpida, porque debido a

sus escasas reservas nutricionales, entraría en poco tiempo en estado de desnutrición. Esta fase problemática del tratamiento de la EDA, es superada con la "manzanilla" al resultar que ninguno de los niños tratados con "manzanilla" requirieron de antiemético o antiespasmódico por vómito o distensión abdominal, durante el tiempo de hospitalización, mejorando consecuentemente la tolerancia alimenticia. Este efecto de la "manzanilla" se demostró también en los niños cuyas madres, a causa del vómito y la distensión abdominal, les habían suspendido la alimentación por uno o más días, en los cuales al reiniciar la alimentación oral, se prescribió inicialmente infusión de "manzanilla", seguida de una dilución de "manzanilla" y leche a diferentes concentraciones hasta lograr alimentación con leche entera en un período no mayor de 36 horas, con resultados satisfactorios.

La eficacia de un tratamiento o medicamento no es determinada solamente por sus efectos curativos, sino por la atoxicidad y los pocos o nulos efectos colaterales que puede producir. Por ello a nivel mundial, aún en la alimentación del niño, se busca utilizar sustancias naturales no contaminadas químicamente como sucede con los productos farmacéuticos industriales. La "manzanilla" tiene este atributo que aumenta su eficacia y le permite ser integrada en la farmacopea de países europeos, como la República Federal Alemana, Italia, Francia (Weiss 1985).

En el número de pacientes que requirieron tratamiento sintomático (antiemético, antiespasmódico) por presentar vómito o distensión abdominal, hubo diferencias significativas entre los dos grupos: de los pacientes tratados con "manzanilla" ninguno necesitó de este tratamiento y de los pacientes no tratados con "manzanilla" cinco (11,9%) necesitaron de antiespasmódico (Homatrosol) y cuatro (9,5%) antiemético (Diminhidrinato). Lo que significa que el 21% de los pacientes no tratados con "manzanilla", requirieron además del tratamiento específico un tratamiento sintomático con quimiofármacos, que pueden producir efectos colaterales.

Conclusiones

1. La "manzanilla" reduce el tiempo de evolución de la enfermedad diarreica aguda.
2. La "manzanilla" asociada a las normas nacionales de tratamiento de la EDA, mejora los índices de curación.

3. La "manzanilla" evita los síntomas asociados a la enfermedad diarreica aguda como: vómito, distensión abdominal, cólico, y la consecuente utilización de quimiofármacos.
4. El esquema terapéutico con este fitofármaco utilizado por la medicina tradicional, es eficaz.

Recomendación

Se recomienda utilizar las sales de rehidratación oral disueltas en infusión de "manzanilla", para de esta manera sumar sus efectos y lograr reducir los índices de mortalidad infantil por la EDA.

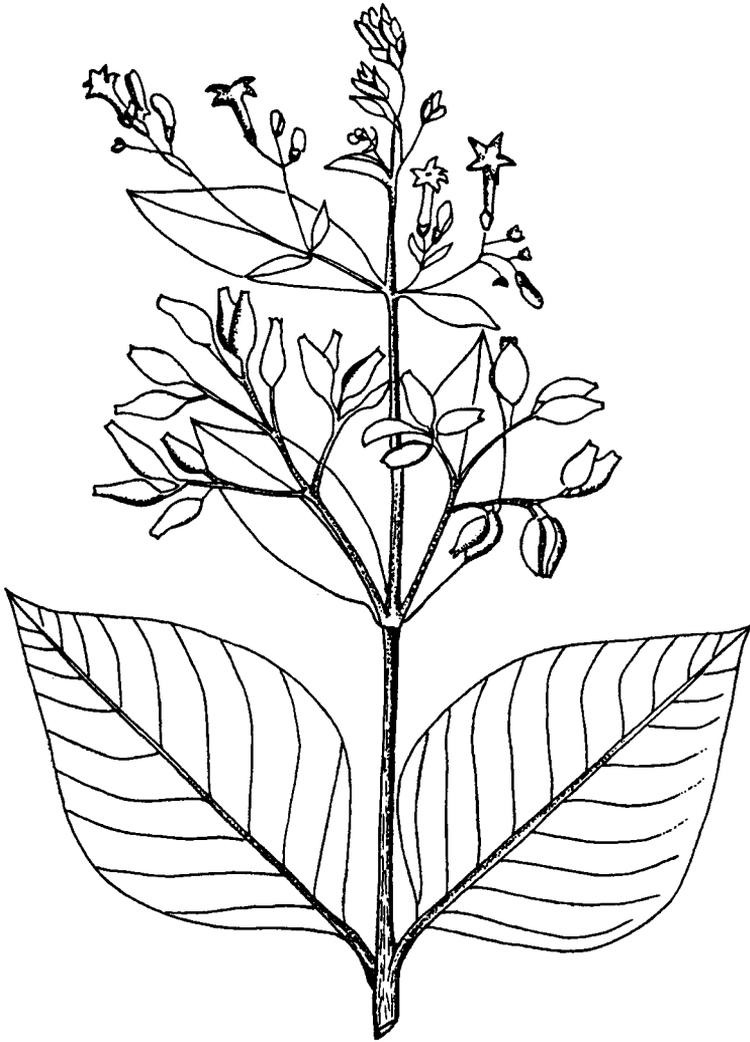
Literatura citada

- García-Barriga, H.** 1975. Flora Medicinal de Colombia. - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Bogotá. 366 pp.
- Garnier, G. et al.** 1961. Ressources Medicinales de la Flore Française. - Vigot. Ereses, París. Tomo II. Pp. 1413-1417.
- Gescher, O.** 1976. Gift und Arzespflanzen von Mittel Europa. - Karl Winter Universitäts Verlag. Heidelberg.
- Grieve, M.** 1981. A Modern Herbal. - Dover Publications Inc. New York. Pp. 187-188.
- Hernach, G.A. von.** 1980. Therapie der krankheiten des kindesalters. - Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Font Quer, P.** 1981. Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado. - Labor, S.A. Barcelona. Pp. 808-810.
- Hoppe, H. A.** 1975. Drogen Kunde. - Walter de Gruyter Co. Alemania. Pp. 692-696.
- MINSA.** 1985. Primer informe de las 72 plantas medicinales más frecuentes utilizadas en la Región I "Las Segovias". - Rescate de la Medicina Popular. MINSA. Estelí.
- OMS.** 1980. Manual para la madre y el niño. - Documento OMS/CED/80.2. Washington, D. C.
- OPS.** 1985. Medidas para el control de las enfermedades diarreicas en niños menores de 5 años. - Programas de alimentación complementaria, OPS.

Penitzsch, D. 1983. Systematik der praktische pädiatrie. - Georg. Thime Verlag. Stuttgart.

UNICEF, OPS, OMS. 1985. Aplicando soluciones "Diarreas y rehidratación oral". - UNICEF, OPS. Centroamérica.

Weiss, R. F. 1985. - *In*: R. P. Weiss (ed.) Lehrbuch der Phytoterapie - Hipokrates. Stuttgart. 6 Aufl, Pp. 44-49.



Plantas comestibles

Plantas alimenticias prehispánicas

Eduardo Estrella

*Museo Nacional de Historia de la Medicina
Quito - Ecuador*

Resumen

En el mundo andino, en el área que corresponde al Ecuador, se estudia la comunicación, el origen, evolución y situación presente de los alimentos nativos de América.

¿Cuáles fueron los principales alimentos de origen vegetal utilizados por las poblaciones prehispánicas?. ¿Qué técnicas de producción, conservación y preparación de los alimentos practicaron?. ¿Cuál fue el estado de nutrición y salud de la población nativa en el tiempo de la conquista?. Estas son algunas de las preguntas que se han planteado en este trabajo, cuya finalidad es ofrecer una información sobre la situación pasada y presente de estos productos, que sirva de sustento a programas de recuperación, en una época en la que se deben buscar alternativas para enfrentar la grave problemática generada por el hambre y la malnutrición.

Cuando los españoles llegaron a América, particularmente a la región andina, designaron con el nombre de "pan", a los alimentos más frecuentemente utilizados por la población aborígen. Los conquistadores y cronistas hablan indistintamente "pan de la tierra", para referirse al maíz, la papa, la yuca, *etc.* Lo que "tienen de pan", el "pan que sembraban", son expresiones corrientes en los primeros escritos sobre los alimentos americanos, donde se puede identificar al valor asignado a un producto que mereció el aprecio comunitario.

El hombre andino domesticó o aclimató a sus diferentes pisos ecológicos una gran cantidad de vegetales que fueron el sustento de su alimentación cotidiana y ceremonial. Una importante variedad de cereales, leguminosas, tubérculos, raíces, rizomas, hortalizas, especias y frutas, conformaron la riqueza vegetal propicia para la alimentación. En esta investigación se hará

referencia al sistema productivo, a los modelos de conservación, preparación de la dieta, y a las características nutricionales, médicas y ceremoniales de cada uno de los principales alimentos prehispánicos.

Summary

In the Andean region of Ecuador, the current study concentrates on the origin, evolution and present situation of native American foods. Which were the main plants used as food sources? What means of food production, conservation, and preparation were used? What were the nutrition and health conditions of the native inhabitants during the Spanish Conquest? The purpose of the present study is to inform about the status, present and past, of such products in order to plan recovery programs in a time when alternatives must be found to confront the serious problems of hunger and malnutrition.

When the spaniards came to America, and particularly to the Andean region, they referred to vegetables such as corn, potatoes, and yuca, as "bread of the earth". Phrases such as "the bread they had" and "the bread they planted" were common expressions in early chronicles concerning American food, where the value of each product in the community can be appreciated.

Andean man domesticated many plants that were important to him, for both everyday and ceremonial uses, to different ecological floors. An important diversity of cereals, legumes, tubers, roots, rhizomes, garden vegetables, spices and fruits were all part of a rich diet. This paper will discuss the production system, conservation and preparation of diets, and the nutritional, medical and ceremonial aspects of the most prominent pre-hispanic foods.

Introducción

El dominio de los recursos naturales con el objeto de satisfacer las crecientes necesidades de la población, generando al mismo tiempo excedentes que permitan el desarrollo económico y social, es uno de los aspectos más singulares del proceso cultural que tuvo lugar en la Región Andina. Un estado centralizado fue capaz de crear un orden institucional, que recogiendo y recreando una milenaria experiencia, organizó eficientemente la producción,

identificó los mecanismos de acceso a los productos estratégicos y propició el uso y el mejoramiento de las técnicas a través de las cuales se logró la obtención de los bienes indispensables para la vida de la comunidad.

Organización del trabajo, agricultura intensiva, técnicas de conservación y almacenamiento, son las variables claves de la alimentación y nutrición de los pueblos andinos, que en el caso de la cultura Inca alcanzó un nivel ejemplar.

La Arqueología y la Etnohistoria han proporcionado en las últimas décadas una serie de informaciones, tanto de la cultura material, es decir de los objetos producidos y sus formas de elaboración, como de la organización estatal y comunitaria del Mundo Andino; con estos datos es posible alcanzar un mejor conocimiento de esa realidad.

En la Tabla 1 se presentan los principales productos alimenticios de origen vegetal que crecían o se cultivaban en la Región Andina en la época prehispánica.

Organización de la producción

El Tahuantinsuyo ocupó un amplio espacio geográfico entre el océano Pacífico, la cordillera andina y la Amazonía, territorio con una diversidad ecológica que se hizo evidente no sólo en la variedad de los recursos, sino también en la diferenciación cultural de las poblaciones. Las cordilleras, marcaron importantes diferencias de relieve, clima, suelos y vegetación. Los recursos naturales proporcionados por la tierra, el agua, la flora y la fauna, cuya explotación se había iniciado en los remotos tiempos preagrícolas, constituyeron un constante reto a la invención y la organización social de estos pueblos, y cuando los Incas culminaron su proceso expansivo a finales del siglo XV, ya existía una institucionalización de las formas de explotación de la naturaleza, estaban definidos algunos patrones de acceso a los recursos y se usaban varios implementos tecnológicos para el dominio del medio natural, ya modificado progresivamente por el hombre. Una civilización que careció de rueda, de animales de tiro y de escritura, alcanzó sin embargo, altas cotas de desarrollo cultural, conquistas que fueron posibles por las peculiaridades de su organización social. Se ha sugerido que muchas de las características de la sociedad incaica pueden ser explicadas a través del concepto de Modo de Producción Tributario, que se desarrolla en base a la existencia de determinadas condiciones ecológicas que el hombre tiene que dominar.

Tabla 1. Principales productos alimenticios de origen vegetal que crecían o se cultivaban en la región andina.

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Pseudocereales		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus caudatus</i>	Ataco o Sangorache
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium pallidicaule</i>	Aellen, Cañihua o Cañahua
	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinua
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz
Leguminosas		
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Maní o Inchik
	<i>Canavalia</i> sp.	Habilla o Pallar de los gentiles
	<i>Erythrina</i> sp.	Porotón o Cañaro
	<i>Lupinus mutabilis</i>	Tarwi o Chocho
	<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar o Torta
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fréjol o Purutu
Tubérculos, raíces y rizomas andinos		
Basellaceae	<i>Ullucus tuberosus</i>	Ulluco o Melloco
Brassicaceae	<i>Lepidium meyenii</i>	Maca
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i>	Mauka, Miso o Taso
Oxalidaceae	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa o Patata
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua, Año o Isaño
Tubérculos, raíces y rizomas tropicales o subtropicales		
Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha o Zanahoria blanca
		Papa china
Araceae	<i>Colocasia</i> sp. <i>Xanthosoma</i> sp.	Papa china
		Papa china
Asteraceae	<i>Polymnia edulis</i> <i>Polymnia sonchifolia</i>	Jiquima, Ajipa o Asipa
		Llakon o Yacon
Cannaceae	<i>Canna edulis</i>	Achira o Achera
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Camote, Batata o Apichu
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Ñame
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Principales hortalizas y verduras		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	Bledo o Ataco
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Zambo
	<i>Cucurbita moschata</i>	Zapallo
	<i>Cyclanthera pedata</i>	Achogcha o Caigua
	<i>Sechium edule</i>	Cidrayota
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	Chulco
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	Gulag, Romaza o Lengua de vaca
		Verdolaga o Llutuyuyu
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Huaca-mullu
Scrophulariaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	Tomate
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Mastuerzo o Capuchina
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	
Condimentos y especias		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote o Mandur
Lamiaceae	<i>Bystropogon mollis</i>	Muña o Poleo
Lauraceae	<i>Ocotea quixos</i>	Ishpingo o Flor de canela
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Huaviduca
Polygonaceae	<i>Polygonum acre</i>	Solimancillo
Solanaceae	<i>Capsicum</i> sp.	Ají, Uchu o Rocoto
Frutas		
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón
	<i>Spondias</i> sp.	Hobo
Annonaceae	<i>Annona cherimolia</i>	Chirimoya
	<i>Annona muricata</i>	Guanábana o Masasamba
	<i>Annona reticulata</i>	Anona o Mamón
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Piña o Achupalla
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya
Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	Mamey
Juglandaceae	<i>Juglans honorei</i>	Tocte o Nogal
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate o Palta
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i>	Usum o Ciruela verde
Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	Huaba o Pacay
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba o Sahuintu

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Badea o Tumbo
	<i>Passiflora tripartita</i>	Taxo
	<i>Passiflora</i> sp.	Granadilla
Rosaceae	<i>Fragaria chiloensis</i>	Frutilla
	<i>Prunus serotina</i>	Capulí o Ussum
	<i>Rubus</i> sp.	Mora o Ccjari
Sapotaceae	<i>Lucuma obovata</i>	Lugma
Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	Uvilla
	<i>Solanum muricatum</i>	Pepino o Cachum
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao

En este proceso aparece un desequilibrio interno en el crecimiento de las fuerzas productivas, que ocasiona el desarrollo del estado como unidad aglutinante de un vasto conjunto de comunidades aldeanas, las cuales están regidas por relaciones de producción primitivas. Este desequilibrio se manifiesta por una mayor utilización de la fuerza productiva, trabajo humano, y medios de producción, es decir aparece una sobre-explotación de la fuerza de trabajo que compensa algunas limitaciones tecnológicas (Bartra 1974).

En efecto la intensificación de las actividades agrícolas, cuyos productos sirven para el mantenimiento del ejército imperial, la nobleza y la comunidad; la edificación de los grandes centros ceremoniales, la construcción de las vías de comunicación, hacen indispensable la utilización masiva de fuerza de trabajo, guiada por los fines de la comunidad superior representada por el Inca. La sociedad consecuentemente se divide en clases: por una parte está el campesino miembro de la comunidad y por otra, la representación del Estado, constituida por el Inca y su familia, la nobleza sacerdotal, los funcionarios, los jefes de las tribus sometidas (Kauffmann 1971). Estos grupos en conjunto explotan a las comunidades conquistadas, explotación que toma la forma de un tributo que se debe pagar por el uso (posesión) de la tierra, mediante la prestación de fuerza de trabajo y en menor escala, por la entrega de determinados productos. Por otra parte, la vida social del Tahuantinsuyo se sustentó en dos principios: la reciprocidad y la redistribución. La reciprocidad significa un tipo de relación entre individuos o grupos simétricos, donde las obligaciones económicas de unos implican obligaciones de otros, en un

intercambio constante de favores. La redistribución se define como un sistema jerárquico en el cual se recoge la producción en un centro coordinador (el estado); que después realiza el reparto entre los grupos de trabajadores (Wachtel 1976).

Estos principios se combinan en el proceso de producción, así como en las formas de propiedad de la tierra y en las asignaciones de trabajo a los individuos. Un aspecto básico de la producción es el que se refiere a la agricultura y al dominio de la tierra. En este sentido son clarificadores los estudios de Murra (1975), el "ideal andino" fue el dominio vertical de la ecología, es decir la posibilidad de obtención de productos de diversos pisos de cultivo escalonados en altitud. Esta estrategia facilitó el apoyo de todos los sectores conquistados, su trabajo eficaz y solidario, y sobre todo, su acceso a una alimentación segura y variada. Se ha sugerido, que "en el antiguo Perú, la alimentación tenía tomada en conjunto, un carácter más satisfactorio que la del aborigen actual" (Horkheimer 1973).

A esta estructura socioeconómica, correspondió una particular organización socio-política y una visión del mundo especial. Desde el punto de vista político, se trató de conservar un equilibrio entre los poderes locales y el estado; e ideológicamente se buscó mantener una homogeneidad de las creencias que permitiera la justificación del estado Inca. En este sentido, la religión jugó un papel decisivo para el mantenimiento de la sociedad total, imponiendo la adoración al sol ("Inti"), como el dios que da la vida y centro del Universo, y mitificando el origen y la existencia del Inca, como hombre-divinizado, encarnación del "principio unitario" o "principio del orden", y finalmente, reproduciendo varias categorías conceptuales con las cuales los Incas concibieron el mundo y la organización de la sociedad (Ossio 1973).

Los Incas impusieron sus tradiciones productivas en todas las zonas de conquista, utilizando varias formas de control social a través de los "camayocs" o colonos, y los "mitmajkunas". Estos últimos (mitimaes), cumplían funciones económicas y políticas: colonizar y explotar tierras incultas, descongestionar centros poblados y carentes de recursos naturales, controlar centros subversivos trasladando la población a otros lugares; establecer con "mitmas" afectos al imperio guarniciones de control político, militar y de vigilancia de las zonas conquistadas no afectas al Estado Inca. A través de los "mitmas" y los "camayocs", el Estado Inca impuso la producción nativa y reforzó las vías de comunicación, la textilera, etc.

Mecanismos de acceso a los productos

¿Cuáles fueron los procedimientos que dieron funcionalidad a este modelo económico y permitieron el acceso comunitario a los productos?. Las investigaciones de Murra (1975) en el Perú y las de Oberem (1978) y Salomon (1980) en los Andes ecuatorianos han permitido la identificación de los siguientes mecanismos:

1. Dominio "vertical" de la Ecología. En términos prácticos significa que una comunidad tenía acceso a campos productivos situados en distintos pisos ecológicos diferenciados en altitud. En algunos casos este sistema extendía la presencia de una etnia desde el océano Pacífico hasta las alturas andinas, con lo que se aseguraba el uso complementario de los productos del mar, el trópico y el altiplano.
2. Sistema de "archipiélago", con el cual ciertos bienes como la sal, la "coca" o la madera, eran obtenidos a través de colonos "camayocs", que habitaban en el lugar de producción, "isla" y explotaban para su comunidad ese producto.
3. "Intercambio" o "comercio", que es una práctica social que incrementó las posibilidades de obtener alimentos, bienes suntuarios o ceremoniales de diversas regiones. Cabe recordar que la disposición de un sobreproducto o excedente habitual de una comunidad, da lugar al surgimiento del intercambio como una actividad constante, que en las primeras etapas del desarrollo prehistórico es "simple", basado en el trueque silencioso o la donación ceremonial de excedentes fortuitos, pero que conforme avanza la sociedad, se transforman en un intercambio "desarrollado", plenamente constituido sobre la base de la existencia de un excedente regular (Mandel 1974). En las sociedades andinas avanzadas, el intercambio ya no se limita a un elemento raro o especial, sino que abarca los productos de toda una región, haciendo su aparición lo que se podría denominar un sistema de "mercados locales". Cada comunidad continúa solventando en gran medida sus propias necesidades, pero ninguna es ya completamente independiente de la aportación de los productos regionales. Así aparece el "intercambio generalizado" que es compatible con un mayor desarrollo de las artesanías dentro de la comunidad y si en sus inicios el intercambio es una actividad de apoyo a la agricultura o a la artesanía y se efectúa en forma más o menos colectiva por los propios productores o sus representantes, más tarde, como sucedió en el incario, fue una actividad que se hizo a grandes distancias, produciéndose así una nueva división del trabajo,

surgiendo el comercio como una actividad económica especializada y los comerciantes como personajes dedicados exclusivamente a este trabajo y protegidos por el estado.

Tecnología agrícola

"La cultura andina significó agricultura plena" señala Ravines (1978), "sustentada en base a milenios de experimentación y de un largo proceso de domesticación de plantas, hacia el siglo XV de nuestra era alcanzó un desarrollo regional. En un medio que exige mucho, el hombre andino fue capaz de levantar por sí mismo una alta cultura, sacando admirable partido de su ambiente hasta lograr sobre él un verdadero dominio". Efectivamente, la agricultura iniciada hace más de ocho mil años, recorre un ciclo de progreso en base a la generación de técnicas locales y la adaptación de las experiencias de otras regiones. Esta actividad desde su invención, dio también al hombre andino la oportunidad de establecer nuevas consideraciones empíricas, objetivas y racionales con la naturaleza. La agricultura significa el sometimiento de la producción de los medios de subsistencia al control del hombre: la siembra y la cosecha, le dan la noción de causa-efecto, conceptos sobre los que se fundamenta todo el conocimiento racional; la observación del crecimiento de las plantas da la idea de la evolución y la relación de este crecimiento con los fenómenos naturales obliga a buscar nexos objetivos. La siembra, recolección, transporte y almacenamiento dan lugar a prácticas que introducen nuevos aprendizajes e implementan técnicas variadas. A su llegada, los españoles encuentran una tecnología agrícola apropiada, funcional al nicho ecológico, que solventa las necesidades comunitarias y produce un excedente útil para el intercambio y la complementariedad. Las bases de esta agricultura son las siguientes:

Cultivo en tierras de aluvión: La agricultura andina costeña, se desarrolló fundamentalmente en los valles de formación aluvial con cursos de agua procedentes de grandes precipitaciones pluviales y que discurren hacia el mar. Esto obliga a realizar una agricultura temporal de productos alimenticios y frutales de ciclo corto.

Cultivo de camellones: La técnica de los camellones se aplicó en

regiones sometidas a elevados regímenes de lluvias y a notable humedad, así por ejemplo en la cuenca del río Guayas. Estas estructuras agrícolas son bancos construidos sobre suelos anegadizos, que van alternando con zanjas que los separan. A distintas alturas en el camellón se sembraba maíz, yuca, fréjol, en tanto que en la zanja se dejaba crecer otras plantas herbáceas y se permitía la vida de varias especies de peces o aves, fuentes de importantes proteínas (Holm 1981; Parsons 1973). Terminada la cosecha se dejaba el camellón en barbecho y antes de sembrar el siguiente año, se limpiaba las zanjas y con esa tierra de limo y otras sustancias fertilizantes se "colmaba" el camellón.

Cultivo en tierras secas y riego: Muchas tierras secas tanto de la costa como del callejón interandino, necesitaron de agua para su aprovechamiento. Según afirma Ravines (1978) las técnicas para la obtención de agua fueron la "captación, transmisión, reserva y distribución, mediante pozos, presas, cisternas, grandes depósitos para trasiego y redes de canales dispuestos cuidadosamente. Las cuencas andinas poseen obras y tradiciones que atestiguan la antigüedad del dominio del agua, a través de enormes esfuerzos para asegurarse su consumo. El lugar que ocupan en las tradiciones populares, las representaciones simbólicas, los mitos del agua y de las fuentes, así como los ritos y ceremonias asociadas a su uso dan testimonio de su importancia". En la Costa peruana, por la carencia de lluvias, la irrigación artificial fue imprescindible para la agricultura. También en algunos valles serranos, las tierras necesitaron de riego permanente. Los sistemas de riego practicados en los Andes fueron tres:

1. Desviación de aguas de ríos y arroyos, por medio de canales derivados o represas que levantan el nivel de las aguas y las conducen a canales de donde se hacen los repartos.
2. Almacenamiento de pequeños manantiales o aguas pluviales en depósitos naturales o artificiales, generalmente lagos o lagunas extensas.
3. Alumbramiento de aguas subterráneas. Restos de canales preincaicos e incaicos se conservan en los Departamentos de Lambayeque y la Libertad y los canales subterráneos de Nazca son objeto de constante admiración y estudio; sin embargo, la importancia del riego no alcanzó tal magnitud en los Andes, para conferir a su civilización un carácter hidráulico (Michel 1981).

Andenes y terrazas: Este es uno de los logros más notables de la

agricultura de los Andes, ya que con su aplicación se consiguió según Ravines (1978) obtener: terrenos planos en zonas escarpadas, eliminar la erosión y los excedentes de agua por percolación, aprovechar al máximo el agua, retener la fertilidad y evitar la contraerosión.

Cultivos de roza y quema: Este sistema se aplicó en las tierras de clima tropical y subtropical; en los meses de verano se talaba el bosque, dejando secar el desmonte para su oportuna quema, iniciando la siembra a la llegada de las primeras lluvias. Estos terrenos eran utilizados por uno o dos años, acudiendo después a ocupar otros lugares (agricultura itinerante) dejando el anterior en barbecho. Esta técnica se practica hasta hoy, especialmente en la región amazónica.

Cultivos asociados: Para aprovechar en mejor forma el espacio y obtener varios productos, se aplicó la técnica de los cultivos asociados o combinados, sembrando en un mismo terreno cereales, tubérculos, leguminosas y hortalizas, tal como todavía lo hacen los actuales campesinos andinos, que recogen de un mismo espacio patatas, maíz, quinua, fréjol y cucurbitáceas.

Técnicas de fertilización

Se conocieron varias técnicas de fertilización entre las que se destacan el barbecho, que consistía en abrir surcos profundos en una tierra de última cosecha, para dejarle descansar uno o dos años; el "majadeo" o "mejeo", fue practicado desde la antigüedad por los habitantes de la costa peruana, que encontraron que el "guano" de las islas era un excelente abono para sus tierras. También se utilizaron las deyecciones de los hatos de llamas, cuyos corrales se trasladaban sucesivamente en un campo de cultivo. Finalmente, conociendo que las leguminosas mejoraban las tierras agrícolas, sembraban fréjol o "chochos" (productores de nitrógeno), en asociación con maíz (exigente en nitrógeno) que tomaba ese elemento de los primeros. A la luz de la ciencia moderna (Ravines 1978), con el auxilio del microscopio y de la agrobiología experimental, se sabe que en las raíces de las plantas leguminosas viven en simbiosis bacterias que asimilan el nitrógeno del aire para dárselo a las plantas, es decir realiza en forma espontánea lo que el hombre hace al abonar artificialmente el suelo. Siguiendo una milenaria tradición, los actuales

campesinos andinos siembran maíz asociado a un fréjol de enrame, o siembran "chochos" dejando crecer la planta hasta un cierto tiempo, para después "voltear" el sembrío, permitiendo la utilización del nitrógeno. Además hay evidencias de que en época de los Incas, sembraban leguminosas en las terrazas superiores de los suelos pobres, lo que permitía el almacenamiento de nitrógeno, que por los procesos naturales químicos producía nitrógeno orgánico soluble, que pasaba a las aguas de drenaje que lo transportaban a planos inferiores, donde se podía sembrar gramíneas u hortalizas.

Herramientas agrícolas

La falta de elemento técnico como el arado, la rueda y la ausencia de los animales de tiro determinó una aplicación intensiva de trabajo humano. La intermediación entre el hombre y la tierra se estableció a través de instrumentos de trabajo manejables, es así como se desarrollaron varias herramientas de madera, piedra, hueso y cobre, que sirvieron para talar árboles, limpiar hierbas y malezas, cavar la tierra, romper terrones, construir surcos y camellones, hacer orificios para introducir semillas o mugones, romper la tierra para cosechar tubérculos, deshojar maíz, *etc.* El principal implemento agrícola del altiplano peruano fue la "taklla". Horkheimer (1973) la describe así: "consta de una estaca de madera dura, de uno hasta uno y medio metros de largo, determinada hacia abajo en una aguda punta. Mas o menos a unos 30 cm por encima de la punta, está asegurado horizontalmente un trozo de madera, recto o torcido, como apoyo para el pié izquierdo, que es el que introduce la 'taklla' en la tierra. Algo más arriba de la mitad de la estaca principal, está atado a ésta, por medio de una cuerda de lana o de 'agave', una empuñadura, que forma una curva hacia arriba, y que sirve para que la mano derecha refuerce el impulso del pié".

De acuerdo a referencias del siglo XVI, se ha elaborado esta lista de instrumentos (Ravines 1978): Corana: escardillo para deshierbar; Huyopu: maza para quebrar terrones; Pacpana o Cuti: rastrillo; Raukana: escardillo de metal, pala o azadón; Tacana: mazo; Tipina: palo aguzado para despancar "choclos" y Yapuna: arado.

Conservación de los alimentos

Se desarrollaron varias técnicas, lo que facilitó su almacenamiento, transporte y utilización. Por medio de la deshidratación y de otras formas de conservación, se aseguró la alimentación de la población incluso en tiempos de malas cosechas y se permitió además el intercambio de productos. Por otra parte un estado militar en permanente campaña, necesitó adecuar estrategias para el transporte y consumo de alimentos de sus ejércitos, siendo este otro estímulo para la implantación y mejoramiento de las técnicas de conservación. Hay que señalar, que si bien estas técnicas facilitan el acceso a los alimentos, en varios casos ocasionan la pérdida o degradación de ciertos componentes nutritivos. Siguiendo la clasificación de Hurtado (1982) se señalan las siguientes técnicas:

1. Asoleo: La exposición al sol permitió secar los alimentos con antelación a su almacenamiento. Todas las variedades de maíz recibían este tratamiento y con el maíz seco se elaboraban harinas para diversos potajes; también se tostaba directamente el grano resultando la "camcha" o "tostado". La quinua y las leguminosas se secaban por este sistema; ciertos tubérculos, raíces y rizomas se "endulzaban" al sol, tal es el caso de la oca, la jícama y el miso. Mediante exposición al sol, "maduraban" las cucubirtáceas como el "zapallo" y el "zambo". Los "mates" debían secarse por largo tiempo antes de dar paso a la confección de utensilios domésticos.

2. Salado-asoleo: La carne se trataba con sal de mar, dejándola posteriormente al sol. Este producto se llamaba "charqui" que podía ser conservado por semanas o meses. Se hacía "charqui" con carne de cuy, lláma, venado, conejo, etc. El pescado y los mariscos también se preservaban con este sistema.

3. Cocción-asoleo: El "mote", un producto del maíz, es un ejemplo de esta técnica. En un recipiente se hierva el agua, añadiendo ceniza cernida se coloca el maíz y se espera hasta que se elimine la cutícula, es decir se pele. Se saca el grano y se lava para terminar la eliminación de la cutícula y la ceniza; se desagua por un día y finalmente se pone al sol hasta que adquiera dureza. Esta es una forma común de preservar el maíz, sin una mayor pérdida de sus cualidades nutricionales.

4. Cocción-remojado-soleo: Este procedimiento se aplicó para eliminar el contenido tóxico de ciertas leguminosas como el "chocho". El proceso consiste en cocer "sancochar" los granos, dejándolos después en remojo en agua corriente por unos días, antes de su secado al sol. Esta técnica se llama

popularmente "desamargar".

5. Putrefacción-asoleo: Es un proceso que sirve para la conservación de las patatas en las altas punas peruanas; el producto final se llama "tocosh" o "moraya". Se deja las "patatas" en un orificio excavado en la tierra, al que se hace llegar una pequeña corriente de agua; el pozo se cubre de paja y piedras y se deja por unos días hasta que aparezcan las señales de la putrefacción, momento en que se sacan las "patatas" para dejarlas al sol, quedando un producto con el que preparan diversos potajes. Se considera que el "tocosh" posee cualidades antiinfecciosas, por lo que se usa también en la medicación casera.

6. Congelación-asoleo: El "chuño", un producto de la "patata" (variedad amarga) se obtiene por este procedimiento que se practicaba y que se aplica hasta hoy en zonas altoandinas del Perú y Bolivia. Una vez seleccionadas las patatas, se las extiende por el suelo dejándolas por cuatro o cinco noches a la interperie. En la noche se congelan y en el día se descongelan por la acción del sol. Se aplastan (pisándolas) las "patatas" para extraer su contenido líquido. Se deja congelar una noche y al día siguiente se extienden para su correspondiente secado. Después de unos diez o quince días, el "chuño" está seco y ha adquirido un color café oscuro; el paso siguiente es restregarlo entre las manos para que se elimine la cáscara. Finalmente, se eliminan las cáscaras por la acción del viento y el "chuño" está listo para su consumo y almacenamiento, que puede extenderse por varios años (Mamani 1978).

7. Maceración-asoleo: Las comunidades nativas de la Amazonía usan hasta la actualidad este procedimiento con el que obtienen pan de "yuca". Se descascara y corta la "yuca" en pedazos, para después dejarla en maceración en un recipiente lleno de agua durante dos o tres días. Se extrae el producto macerado y se coloca sobre unas hojas para que se elimine el agua, después se pone la masa en cestos de fibra y se deja al sol. Este producto está listo para la elaboración de pan.

8. Tostado-molido: Una forma frecuente de preservar los alimentos fue el tostado-molido, técnica que se aplicó a los granos de maíz, fréjol, etc.

Almacenamiento

La presencia de componentes infraestructurales y logísticos, para asegurar los

sistemas de transporte, comunicación y almacenamiento, son indicadores que diferencian las tecnologías de las sociedades complejas como la Inca, de aquellas, más simples que exclusivamente se ocupan de la producción y consumo inmediatos. Según Guamán Poma de Ayala (1615) los almacenes o depósitos de los Incas se llamaban "Collcas" y eran usados para la conservación de alimentos, pero también para guardar otros objetos estratégicos o ceremoniales, que permitían al estado cuzqueño, asegurar por una parte la alimentación de la comunidad y de las élites indígenas, y por otra, hacer evidente el poder centralizador y distribuidor del estado con finalidades políticas.

Morris (1981) ha contado más de dos mil depósitos arqueológicos en la sierra central del Perú. Según este autor, el éxito de un sistema de almacenamiento, depende básicamente de la creación de un ambiente adecuado, controlando la temperatura, la humedad y el aislamiento físico entre los productos almacenados, siendo importante además, la preparación previa al almacenamiento y el consumo planificado de los productos en un tiempo límite establecido. El control de ciertos factores de deterioro como la presencia de hongos, insectos, roedores, o la iniciación de los procesos de germinación, son aspectos que deben controlarse para la obtención de mejores resultados. Los Incas crearon complejos sistemas de almacenamiento, que controlaron en buena medida todos estos elementos adversos y estableciendo además redes de almacenes o "tampus", que servían entre otras cosas para el abastecimiento de los caminantes o los hombres de guerra. El "tampu" era un depósito de alimentos, textiles y armas. El cronista Cieza de León (1550) describe como observó en 1547 los "tampu" y "apuestos" de Tomebamba, en la región Cañari, en la Sierra Norte: "existían grandes depósitos llenos de las cosas necesarias, lo cual era para provisión de la gente de guerra porque en uno de estos depósitos había lanzas; y en otros dardos, "ojotas" y demás armas que ellos tienen. Asimismo, unos depósitos estaban provistos de ropas ricas y otros de más bastas, algunos de comida y todo género de mantenimiento".

La diversidad de almacenes y su contenido fueron frecuentemente descritos con asombro por los cronistas. En 1574 el Licenciado Polo pudo alimentar a casi dos mil soldados durante siete semanas con las provisiones de los depósitos de Xauxa en la sierra peruana. El estimaba que después de años de saqueo y destrucción todavía quedaban, o se habían acumulado nuevamente, 15.000 hanegas de alimentos en los "tampu" Incas (Murra 1975). Las autoridades coloniales utilizaron el sistema aborigen de los "tampus", para

permitir el abastecimiento de los viajeros, probablemente estos lugares se establecieron en el mismo sitio donde estuvieron localizados antes de la Conquista. La Relación de Quito de 1573 (Jiménez de la Espada 1965): "En los caminos reales, como son desde la dicha ciudad (de Quito) hasta la de Pasto (en el norte) y por otra parte hasta Cuenca (en el sur), haya 'tambos' en cada jornada, donde los naturales son compelidos a tener cada uno una tienda donde se venda y haga provisión de comida para los caminantes y lo hayan de vender conforme provisión que se les da (...). Los 'tambos' son suyos, hailos a cinco, seis, siete leguas".

A nivel de la vivienda familiar los alimentos se conservan en recipientes de cerámica o de vegetales como el "puru" o "mati" (*Lagenaria siceraria*) y el "pumuko" o "calabaza" (*Cresecentia kujete*); se hacían sacos de "cabuya" (*Agave americana*).

Preparación de los alimentos

Se practicaban varias técnicas: calentado, guisado, asado, horneado. La fermentación fue otro procedimiento que sirvió para la confección de distintas variedades de chicha y otras comidas. La dieta diaria de las poblaciones aborígenes, consistía generalmente en una mezcla de cereales (maíz o quinua), tubérculos o raíces (patata, yuca, camote, oca, melloco) y leguminosas (fréjol). A este conjunto básico se añadían verduras, condimentos y una ración de carne, dependiendo esto último de cada zona ecológica; probablemente se consumían más proteínas de origen animal en la Costa que en la Sierra, por los productos aportados por la pesca, la captura o la cacería. Las frutas eran alimentos complementarios, que igualmente dependían de la producción local para su consumo cotidiano.

Todas estas informaciones permiten afirmar que la población precolombina tuvo a su disposición una amplia gama de productos alimenticios, que pudieron asegurar una dieta adecuada.

Como se ha visto, los asentamientos humanos se localizaron en tierras hábiles para la agricultura, con bosques cercanos o a orillas de los ríos y el mar; en sitios donde se podían obtener alimentos a través del cultivo, recolección, captura, pesca o cacería. En ausencia de un producto a nivel local, se lo obtenía por intercambio a cortas y largas distancias. La reciprocidad a escala familiar o de comunidades vecinas, también favorecía la complementariedad. En síntesis, la estructura socio-económica de la sociedad

aborigen, se encargó de proteger a los individuos en tanto miembros de la comunidad; este sistema evitó el hambre en estas poblaciones, algo que no ha podido lograr integralmente la actual estructura económica de los países andinos (Estrella 1986).

Literatura citada

- Bartra, R.** 1974. Problemas de historia de los países coloniales. - *In*: El Modelo de Producción Asiático. - Era. México.
- Cieza de León, P.** 1550. La Crónica del Perú. - Reimpreso 1962. - Espasa Calpe. Madrid.
- Estrella, E.** 1986. El Pan de América. Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. - Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Guamán Poma de Ayala, F.** 1615. Nueva Corónica y buen Gobierno. - Reimpreso 1989. Artes. Caracas.
- Holm, O.** 1981. Cultura Milagro-Quevedo. - Museo Antropológico del Banco Central. Guayaquil.
- Horkheimer, H.** 1973. Alimentación y obtención de alimentos en el Perú prehispánico. - Universidad de San Marcos. Lima.
- Hurtado, C.** 1982. Tecnología alimentaria en el Perú prehispánico. - Universidad de San Marcos (Mimeo). Lima.
- Jiménez de la Espada, M. (ed.).** 1965. Relaciones Geográficas de Indias, Perú. (Atlas, 3 Vols.). - Madrid.
- Kauffmann, F.** 1971. Arqueología peruana. - Peisa. Lima.
- Mamani, M.** 1978. El chuño: preparación, uso, almacenamiento. - *In*: Ravines (ed.), Tecnología Andina. - Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- Mandel, E.** 1974. Tratado de economía marxista. (2 Vols.). - Era. México.
- Michel, W.** 1981. La agricultura de riego en la sierra central de los Andes: implicaciones para el desarrollo del estado. - *In*: Lechman y Soldi (eds.), La tecnología en el mundo andino. - UNAM. México.
- Morris, C.** 1981. Tecnología y organización Inca del almacenamiento de víveres en la sierra. - *In*: Lechman y Soldi (eds.), La tecnología en el mundo andino. - UNAM. México.
- Murra, J.** 1975. Formaciones económicas y políticas del mundo andino.

- Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- Oberem, U.** 1978. El acceso a los recursos naturales de diferentes ecologías en la Sierra ecuatoriana. - Boletín de la Academia Nacional de Historia 61: 191-203.
- Ossio, J.** 1973. Ideología mesiánica del mundo andino. - Morso. Lima.
- Parsons, J. J.** 1973. Campos de cultivo prehistóricos con camellones paralelos, en la cuenca del río Guayas, Ecuador. - Cuadernos de Historia y Arqueología 23(40): 185-201.
- Ravines, R.** 1978. Comp. Tecnología Andina. - Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- Salomon, F.** 1980. Los Señores Etnicos de Quito en la época de los Incas. - Gallo capitán. Quito.
- Watchel, N.** 1976. Los vencidos. Los indios del Perú frente a la conquista española (1530-1570). - Alianza. Madrid.

Plantas alimenticias del Ecuador precolombino

Plutarco Naranjo

*Academia Ecuatoriana de Medicina
Quito - Ecuador*

Resumen

Cada pueblo ha desarrollado su cultura alimentaria en su propio ambiente ecológico. De acuerdo con los hallazgos arqueológicos, la presencia del hombre, en el actual territorio del Ecuador, data de hace más de 10.000 años. Corresponde al período de los cazadores tempranos, cuya alimentación se basó en la cacería de animales.

En la península de Santa Elena (provincia del Guayas) parece que el hombre se volvió sedentario en época muy temprana. La pesca y recolección de moluscos y crustáceos en los manglares y desembocaduras de los ríos, ofreció sustento todo el año, el mismo que fue complementado con productos vegetales.

Entre los numerosos restos arqueológicos hallados en el sitio Las Vegas, se encuentran algunas herramientas de labranza como también fitolitos que, con mucha probabilidad, corresponden a residuos de maíz. Constituyen indicios del comienzo de la domesticación de plantas hace aproximadamente 6.000 A.C.

En la misma área geográfica se desarrolló la cultura Valdivia (4.000 - 2.300 A.C.) que inventó la cerámica y desarrolló la agricultura del maíz, la "habichuela", el fréjol y otras plantas. Surgió así la agricultura tropical.

Desde la mencionada península de Santa Elena debió difundirse la tecnología agrícola al resto del país. En la región interandina se inventaron otras técnicas, de acuerdo con las condiciones del clima y del suelo y se desarrolló la agricultura andina.

Conforme evolucionó la agricultura, el hombre se volvió más dependiente de ésta, para su alimentación y subsistencia, pasando la casería a un plano secundario.

Hay indicios de que desde las postrimerías de la cultura Valdivia se practicaba ya cierto intercambio de productos con zonas cercanas y que luego éste se extendió hacia Mesoamérica por el norte y hacia el Perú por el sur.

Por domesticación propia o por intercambio, la verdad es que al momento de la conquista española, en el Ecuador se consumía una impresionante variedad de productos vegetales; unos típicos del trópico otros de las alturas andinas y unos pocos cosmopolitas. En la cercanía del mar y de los ríos del litoral, la dieta se complementó con pescado y mariscos. En la sierra fue, esencialmente, de tipo vegetariano, pero en uno y otro caso, llegó a ser una dieta rica, variada y balanceada.

Summary

Each community has developed its own food system in its particular ecological environment. According to archeological discoveries, the existence of man, in what is now Ecuador, dates back over 10,000 years to the time of the early hunters, whose food came from hunting animals.

In the Santa Elena peninsula (province of Guayas) it would seem that man became sedentary at an early stage. Fishing and the gathering of molluscs and crustaceans in the mangroves and river estuaries provided sustenance the whole year round, a source of food which was complemented by vegetable products.

Among the numerous archeological remains found in the area of Las Vegas, there were some farming tools as well as plant fossils which are most probably the remains of corn. These findings indicate that plants began to be cultivated around 6,000 B.C.

In the same geographical area the Valdivian culture (4,000-2,300 B.C) developed. They invented ceramics and grew corn, beans and other plants. This was how tropical agriculture originated.

Farming technology probably spread to the rest of the country from the Santa Elena peninsula. In the interandean region the Andean agriculture developed as new techniques, adapted to the climatic and soil conditions, were invented.

As agriculture evolved man became more dependent on it for his food and subsistence, relegating hunting to a secondary level of importance.

There are indications that among the predecessors to the Valdivian culture there already existed a certain amount of interchange of products with nearby areas and that it spread north towards Central America and south towards Peru.

At the time of the Spanish conquest an impressive variety of vegetable products was being consumed in Ecuador, either through the cultivation or

interchange of crops. Some are typical of the tropics, others of the Andean highlands and a few are universal. Close to the sea and the coastal rivers, fish and seafood complemented the diet. In the Sierra it was essentially vegetarian, but, in one way or the other, a varied and balanced diet was achieved.

Introducción

Los grupos humanos que se dispersaron por el actual territorio del Ecuador, entre diez y veinte mil años atrás (Holm y Crespo 1981a-c; Holm 1983; Salazar 1984; Marcos 1985) afrontaron la alternativa de desarrollar una dieta balanceada o desaparecer. La subsistencia de grupos humanos por siglos o milenios implica no solamente que lograron disponer de alimentos, sino que lograron nutrirse en forma eficiente y balanceada (Antúñez 1981; Naranjo 1983, 1985). Las que ahora se conocen como "culturas primitivas" son aquellas que precisamente lograron desarrollar un sistema de alimentación apropiado que les ofreció todos los nutrimentos esenciales. ¿Cuál fue esa dieta balanceada?.

Los primeros alimentos

Los primeros pobladores corresponden a la categoría de los que se les han llamado los "cazadores tempranos sudamericanos", cuya dieta consistía, de modo predominante, de carne de los animales cazados. Luego fueron surgiendo los grupos humanos conocidos como "cazadores-recolectores andinos", en cuya dieta cada vez más participaron los alimentos vegetales: tubérculos, raíces, granos o semillas, hojas verdes y frutas. La recolección de alimentos vegetales era menos aventurada y peligrosa que la cacería de animales grandes. Por fin descubrieron el ciclo biológico de las plantas anuales o semianuales y comenzó el proceso de domesticación de plantas, seguido luego por el de la agricultura, actividad que exigió a los grupos humanos volverse sedentarios, al tiempo que los frutos de la agricultura primitiva permitían asegurar la subsistencia del grupo humano, a lo largo del año.

No se conoce, con seguridad, las rutas de migración de los primeros pobladores del actual territorio ecuatoriano, aunque hay razones para suponer que la migración más importante fue de norte a sur (Porras 1980; Holm y Crespo 1981a-c; Lumbreras 1981; Salazar 1984).

Del período llamado "paleoindio o precerámico" se han identificado hasta hoy tres sitios en la región de la sierra: el Inga, cerca de Quito; la cueva de Chobshi, cerca de Cuenca; Cubilán, cerca de Loja y en la costa el sitio Las Vegas, cerca del cantón Santa Elena, en la península del mismo nombre. No hay indicios en los tres sitios serranos de que en esa época hubiese comenzado ya la domesticación de las plantas. En cambio, en el sitio Las Vegas (Holm y Crespo 1981a-c), cuya ocupación se inicia por lo menos 8.000 años A.C. hay varios signos del inicio de la domesticación y la agricultura primitiva. Se han encontrado herramientas de labranza, a modo de azadas y hachas, tanto de piedra como de grandes caracoles. Fitolitos con restos de una gramínea que con mucha probabilidad es del maíz. Si se aceptan estas pruebas indirectas, significaría que la domesticación y cultivo del maíz, en la costa, comenzó aproximadamente 6.000 A.C.

Las investigaciones arqueológicas (Porras 1980; Holm 1983; Lippi *et al.* 1983; Marcos 1985) demuestran que muy tempranamente hubo grupos humanos asentados a varios kilómetros de distancia de la orilla del mar, en especial en la península de Santa Elena; grupos que para su alimentación dependieron cada vez más de la agricultura y recolección de frutos y sólo de modo parcial de la caza, antes que de la pesca y recolección de conchas y otros animales, como sucedía en los manglares y otros sitios de los estuarios.

Los albores de la agricultura

Más tarde en el llamado período "formativo temprano", en la cultura Valdivia, se encuentran granos de la "habilla blanca" o "fréjol machete" y hay evidencias de que también se cultivaba el fréjol común y posiblemente plantas comestibles por sus raíces o tubérculos, como la "papa china" u "otoy", el camote, al igual que también debió haberse cultivado el algodón y quizá el "achiote" (ver en las Tablas 1, 2 y 3 las denominaciones botánicas).

De esta época en adelante la agricultura fue intensificándose. Con probabilidad se domesticaron nuevas plantas y además, desde muy temprano, hubo un amplio intercambio de diversos productos con el norte, el sur, la región interandina y aún con la hoya amazónica. Hasta hoy los hallazgos arqueológicos hacen pensar que la agricultura de tipo tropical, en Sudamérica,

se inició en la península de Santa Elena. Su influencia juntamente con la cerámica que también se produjo, según parece, por primera vez en el Nuevo Mundo, en la misma península de Santa Elena, en los albores de la cultura Valdivia (4.000-2.300 A.C.) se difundió a otras áreas del continente y en especial a otras zonas de la costa y a la región interandina.

Cerámica y agricultura

En Etnología y Arqueología existe un apotegma, según el cual: "No existe alta cultura sin agricultura", quizá cabe agregar otro, aunque sin rima: "No existe agricultura sin olla de barro". En las culturas primitivas de Europa y de Asia se ha encontrado un paralelismo entre la aparición y desarrollo de la cerámica y el desarrollo de la agricultura. Este mismo fenómeno se observa en la costa ecuatoriana, a partir de la llamada cultura Valdivia.

Aunque, la domesticación de plantas y la horticultura pueden anteceder en miles de años, tal como demuestran los hallazgos arqueológicos en distintas partes del mundo, la agricultura se desarrolla paralelamente con la cerámica, en particular a partir de la invención de la olla.

En Valdivia (4.000-2.350 A.C., fechas corregidas) se produce un extraordinario desarrollo cerámico, que comienza con la producción de simples cuencos o platos hondos y sobre todo de la olla o vasija. Más tarde se proyectó hacia la producción artística de figuras que representan a un personaje femenino, tal vez una sacerdotisa o quizá la diosa de la fertilidad, por asimilación con la producción agrícola, y que ahora es conocida como la "Venus de Valdivia". El invento de la olla tiene una trascendencia cultural y tecnológica muy grande. Por primera vez, el hombre primitivo de Valdivia, es capaz de cocinar alimentos ya sea de origen animal o vegetal. Antes de esta invención sólo podía comer alimentos crudos o asados al fuego directo, o en piedras calentadas al fuego. Muchos alimentos, cuando crudos, son poco digeribles, muy duros e inclusive tóxicos. Los cereales, como el maíz, no son tóxicos, pero: al cocinarlos se vuelven más digeribles y además mejoran su valor alimenticio. Un aspecto importante en el crecimiento demográfico, es la buena alimentación del niño a partir de que termina su período de lactancia; el niño no puede alimentarse con alimentos duros y de difícil digestión. La posibilidad de cocinar los diferentes alimentos, mejora de modo sustancial la nutrición infantil. Hay que considerar que una mejor nutrición implica mejor

desarrollo biológico e inclusive repercute en el crecimiento demográfico que, a su vez, tiene otras importantes proyecciones sociales. La vasija grande permite además, guardar granos y otros productos vegetales, por semanas o meses, asegurando así la alimentación futura. Estas condiciones vuelven más útil a la agricultura primitiva. En efecto, en la cultura Valdivia hay un gran desarrollo agrícola del maíz, el fréjol, la habilla y otras plantas.

El desarrollo tecnológico es una cadena sin fin. Un invento condiciona otro nuevo y así sucesivamente. El desarrollo de la agricultura ofreció al primitivo hombre de Valdivia buenas disponibilidades de alimentos en grano seco y duro, como el maíz, el fréjol o la habilla. El valdiviano utilizó la piedra de moler granos que en México se denomina "metate". En los yacimientos arqueológicos de la cultura Valdivia se han encontrado numerosas piedras de moler con sus respectivas "manos" o "guagua piedra", como se denomina en la Sierra. La transformación del grano en harina abre importantes perspectivas dietéticas y alimentarias que determinan mejores condiciones de vida, nutrición y salud, en general.

En Valdivia apareció también un pequeño recipiente de cerámica con cenizas de conchas. Es muy probable que la ceniza de este pequeño recetáculo sirvió para la masticación de plantas sagradas, en algunas de las prácticas rituales. Es posible también, que ya en la época Valdivia la ceniza de las conchas hubiese sido utilizada para cocinar maíz y obtener su descascamiento, tal como se evidencia en las culturas posteriores.

El hombre primitivo, muy tempranamente descubrió la técnica de asar la carne, la misma que por este procedimiento mejora el sabor y la digestibilidad. Más tarde descubrió la posibilidad de asar ciertos productos vegetales, en especial tubérculos. Pero inclusive la técnica del asado o tostado se vuelve más fácil y sencilla cuando se inventa la cerámica y se producen platos grandes o tiestos. Muy probablemente los valdivianos aprendieron a tostar el maíz y luego a molerlo con piedras.

En definitiva, la invención de la cerámica vuelve más útil y deseable el cultivo de plantas, en especial de aquellas cuyos frutos pueden guardarse por meses o años. Aparece así la agricultura de excedentes que, a su vez, sirve de cimiento de un nuevo desarrollo social, con estratificación de capas (la división de clases está condicionada a la posesión o no de los medios de producción; las capas sociales representan diversos niveles de actividades y de jerarquías), con división del trabajo y con mayor disponibilidad de tiempo, para que varias

personas se dediquen a muchas otras actividades, inclusive al arte y otras manifestaciones culturales.

El desarrollo de la agricultura en la zona tropical

En las centurias y milenios siguientes, que corresponden a las etapas finales del período "formativo" y luego del llamado período de "desarrollo regional" y el de "integración", fue desarrollándose una variada y compleja tecnología agrícola tropical con la construcción de grandes diques o albarradas (Parson 1973), construcción de plataformas y terrazas en las colinas, las cuales ofrecen significativas ventajas para el cultivo de varias plantas, sistemas de irrigación y de drenaje. En buena parte de la actual provincia de Los Ríos, en la época de la cultura Milagro-Quevedo, desarrollaron un complejo sistema de camellones y canales a fin de aprovechar las inundaciones periódicas (Mayers 1974), con lo cual se convirtió en una de las áreas de mayor riqueza del país. En esta área, entre otros productos se cultivó también el cacao.

En cambio, las poblaciones costeras desarrollaron la tecnología apropiada para la pesca en alta mar y la navegación a gran distancia. Desde muy temprano en la historia, es decir, desde la época de Las Vegas, ya se encuentran restos de animales marinos pelágicos, como el atún y otros. Inventaron la canoa, el anzuelo hecho de conchas, el sedal hecho de fibras retorcidas de algodón, lo cual llevó a un temprano desarrollo de la industria textil; inventaron también el remo y la red de pescar. Gracias a la presencia del árbol palo de balsa, fueron capaces de construir grandes plataformas de troncos de balsa, sobre las cuales levantaron chozas y casas. Agregaron la vela de tela de algodón e iniciaron la navegación a gran distancia.

Las poblaciones de la costa dispusieron, por consiguiente, de una variedad de alimentos tanto de origen animal como de origen vegetal. Los grupos humanos localizados a orillas del mar y en las desembocaduras de los ríos tuvieron a su disposición pescados de distintas clases, mariscos y también animales de caza como venados, tortugas y otros, además complementaron su dieta con productos cultivados y algunos, especialmente frutas, que pudieron recoger en la época correspondiente. Conforme los asentamientos humanos se alejaron del mar, la alimentación se fue haciendo predominante de carácter vegetal; no obstante, fue una dieta balanceada. Desde luego el movimiento

migratorio pudo ser también en el otro sentido o sea desde tierra adentro, en la misma costa, hacia la orilla del mar.

Las plantas alimenticias tropicales

Los hallazgos arqueológicos demuestran que hubo un desarrollo paralelo de la agricultura del maíz y de varias leguminosas de grano (Lippi *et al.* 1983; Marcos 1985). Esto es indicativo de que muy tempranamente el hombre descubrió las ventajas de asociar, en la alimentación, una o más gramíneas y una o más leguminosas. En la actualidad se sabe que ambos tipos de alimentos son deficientes en diferentes aminoácidos, pero al asociarse, se complementan en forma recíproca y la dieta se vuelve bastante balanceada; es decir, el valor nutritivo de la asociación es muy superior al de uno solo de estos alimentos, en forma aislada. El maíz y otros cereales son deficientes en lisina y otros aminoácidos. El "chocho" y otras leguminosas son muy ricas en lisina y un poco menos en triptófano y metionina.

A la llegada de los españoles, en la Costa Ecuatoriana, existía ya una rica y desarrollada agricultura tropical. La alimentación incluía también frutas y verduras muchas de las cuales crecían en forma espontánea. En la Tabla 1 se enumeran algunas de las principales especies vegetales cultivadas o que crecen en las distintas zonas tropicales o subtropicales. Algunas fueron mencionadas por varios de los primeros historiadores españoles o Cronistas de Indias como Cieza de León (1853), por ejemplo y otras han sido objeto de estudio de numerosos autores (Acosta 1982; Antúñez 1981; Balhin 1982; Carcier y Disdier 1953; Cordero 1950; Dressler 1956; Fridberg 1859; Mangelsdorf *et al.* 1964; Naranjo 1983; Patiño 1963 - 1967; Roberts *et al.* 1957; Salvador 1966; Velasco 1960 y muchos otros).

En la Tabla 2 se enumeran algunas especies que se han denominado "cosmopolitas" en el sentido de que al momento de la conquista española, se cultivaban tanto en la costa como en la región interandina.

El surgimiento de la flora andina

Hace aproximadamente 140 millones de años (Van der Hammen 1970), el

actual territorio del Ecuador y Colombia, estaba formado por grandes planicies abrigadas y húmedas en las que prosperaba una rica flora de helechos y gimnospermas. En esa época geológica Sudamérica no estaba aún unida a Norteamérica por el istmo de Panamá. En las épocas geológicas siguientes fueron surgiendo primero las palmas, más tarde las plantas de la familia Rhizophoraceae, como el mangle y finalmente aparecieron las demás plantas superiores.

Se calcula que hace 5 millones de años se produjo el gran levantamiento de la cordillera occidental, cuya superficie estuvo cubierta por flora típicamente tropical. Ante el cataclismo geológico, muchas especies no lograron adaptarse al frío y a las condiciones climáticas de las grandes alturas, por lo que desaparecieron. Otras lograron adaptarse, aunque por regla general disminuyeron el tamaño de sus hojas y de toda la planta y finalmente al producirse la soldadura geológica de Norteamérica con Sudamérica, se facilitó el intercambio florístico entre el norte y el sur. Según las investigaciones de Balslev (1984), en el actual páramo del Cotopaxi se encuentra, aparte de la gran densidad florística que caracteriza a la región tropical, una convivencia de especies de distinto origen. Aproximadamente es el 35% de las plantas que son originarias de las zonas tropicales. Estas han evolucionado y se han adaptado al clima y condiciones ecológicas del páramo. Un 45% de la flora es de tipo migratorio, que ha venido de las zonas templadas tanto del hemisferio norte como del hemisferio sur y aproximadamente un 10% de plantas corresponde a flora cosmopolita, es decir, que crece en todo el orbe.

Sobre cada una de las plantas cultivadas que encontraron los españoles en el Nuevo Mundo, no existen datos ciertos sobre cuál fue el centro de origen y de dispersión de las mismas. Algunas plantas fueron encontradas, de modo exclusivo, en ciertas zonas o regiones de Norteamérica o de Sudamérica, lo que permite considerar que tales plantas son originarias de dicha región. Por ejemplo a la "naranjilla", nombre dado por los españoles, la encontraron sólo en el Ecuador y sur de Colombia, planta que desde tiempos inmemoriales era conocida y cultivada en las regiones subtropicales de la hoya amazónica. La "badea", nombre también dado por los españoles a la planta y la fruta que los aborígenes de la zona de Loja llamaban "tumbo" y que los españoles la encontraron en cultivo, en especial en Colombia y el Ecuador. Además, si se considera que el Ecuador es muy rico en la familia Passifloraceae, hay motivo para considerar que la planta es originaria de esta región. Por desgracia la mayoría de las plantas alimenticias más importantes, como el maíz, el fréjol,

el camote, la yuca, en la época de la conquista estaban tan difundidas por todo el Nuevo Mundo, que resulta difícil establecer el centro geográfico de origen y el sitio donde se inició su domesticación y cultivo. De algunas de estas plantas existen varios e importantes estudios, sin embargo las nuevas investigaciones arqueológicas van demostrando, cada vez mayor antigüedad del cultivo del que se había calculado anteriormente y por tanto aún hay que esperar que se completen las investigaciones arqueológicas, antes de poder establecer, de modo definitivo, el origen geográfico de algunas de las plantas alimenticias.

El hecho anotado anteriormente de que en el sitio Las Vegas, en la península de Santa Elena, se hayan encontrado herramientas y otras piezas arqueológicas que denotan los inicios de domesticación de plantas tropicales, con anterioridad a otras zonas tropicales, del continente, sirve de base para pensar que allí se inició la domesticación de algunas de ellas. Desde aquí debió irradiar hacia la región interandina la tecnología y quizá las herramientas y semillas. Algunas plantas seguramente lograron adaptarse al clima y suelos interandinos y se inició la agricultura de estas especies en el nuevo hábitat; en cambio, otras que no se adaptaron han permanecido como cultivos típicos del trópico. Lo cierto es que en el siglo XV las plantas que aparecen en la Tabla 2, en su mayoría quizá provenientes del trópico, se cultivaban tanto en la Sierra como en la Costa y varias también en la región amazónica, como es el caso del camote, maíz, el fréjol, los ajíes y otras.

Cultígenos y agricultura interandina

Según parecen demostrar los hallazgos arqueológicos (Norton *et al.* 1983), la tecnología Machalilla (2.250-1.320 A.C.) logró difundirse de modo muy amplio a lo largo y a lo ancho del actual territorio ecuatoriano, habiendo llegado, inclusive, hasta la región amazónica (Porras 1980, 1982). Es muy posible que junto con la tecnología cerámica, de la cultura Machalilla, se haya difundido también la tecnología agrícola. Sin embargo, hasta ahora no hay pruebas suficientes de que se hubiese desarrollado la agricultura en aquella época del período formativo. Porras en su investigación arqueológica de la zona de Cotacollao, al norte de Quito, encuentra que hubo una o más poblaciones asentadas en las orillas de las lagunas que existían en la época del formativo, en las cuales aparece una cerámica de tipo Machalilla. Encuentra

así mismo que debió haberse desarrollado un sistema de horticultura, aproximadamente 500 años A.C., aunque el maíz aparece mucho más tarde.

Cualquiera que haya sido la fecha de inicio, desde el norte de Argentina y Chile hasta Colombia y los Andes venezolanos, se desarrolló una tecnología y una agricultura andina, con especies vegetales propias de altitudes superiores a 2.000 msnm, entre las que figuran la papa, el "melloco", la "oca", los "chochos", la "quinua", los "amarantos" y muchas otras plantas. En la Tabla 3 se enumeran las principales especies alimenticias de origen andino que se utilizaban en el territorio ecuatoriano, en la época de la conquista española.

El sistema de terrazas o plataformas de cultivo, que los españoles denominaron gradas, tablones, terraplenes o bancales, probablemente se inició en la Costa y cuando se extendió la tecnología agrícola hacia la región interandina, se utilizó también este sistema. Se han encontrado terrazas, cuya antigüedad es muy difícil de establecer, en la provincia de Cañar, donde se desarrolló la cultura Narrío; en Chunchi, Cajabamba y Ambato en la zona central; en varios sitios de la provincia de Pichincha, así como en la de Imbabura. El sistema de terrazas ofrece una serie de ventajas, entre ellas evitar la erosión y aprovechar la tierra útil que lleva el agua de la lluvia de una terraza a otra, pues se va sedimentando en cada terraza inferior, contribuyendo a disminuir el efecto de los vientos y sobre todo de las heladas.

Pero además de esta tecnología agrícola que pudo simplemente haber sido asimilada de las culturas agrícolas de la costa, el agricultor serrano desarrolló otras modalidades tecnológicas que, por desgracia, muchas de ellas, a pesar de su gran utilidad, han sido olvidadas. Una de ellas consiste en cultivos por sistema de franjas, utilizando cada una para una determinada planta. Entre los cultivos altamente apreciados estaban los de la papa y la "oca", por el alto rendimiento agrícola y las excelentes propiedades culinarias, además la posibilidad de almacenamiento a lo largo de varios meses. Por desgracia, son plantas muy susceptibles a las heladas, entre otros agentes meteorológicos adversos. Al sembrar una franja central de papas y a sus lados sendas franjas de "quinua" y más exteriormente maíz con fréjol o con "chochos", encontraron una serie de ventajas, entre las que cabe mencionar, en primer lugar, la posibilidad de disponer de una dieta variada, a lo largo de casi todo el año; en segundo lugar, el rendimiento agrícola era más alto, inclusive de las papas, que de esta forma están bastante bien protegidas contra los vientos y parcialmente contra las heladas y en tercer lugar, descubrieron las ventajas de la rotación de

los cultivos. En la franja en la que un año sembraron papas, al siguiente sembraban maíz o "chochos" y viceversa. A más de las ventajas bien conocidas en todo el mundo, de la rotación de los cultivos, es interesante mencionar las extraordinarias utilidades de la rotación entre papas y leguminosas, en especial del "chocho". Como es sabido en la actualidad, las raicillas de las leguminosas son fácilmente infectadas por el *Rhizobium leguminosarum* y otras especies de bacterias nitrificantes. La planta asimila materia nitrogenada que producen las bacterias y éstas a su vez se nutren de otras sustancias de la leguminosa, produciéndose una útil simbiosis. El terreno en el que se ha cultivado el fréjol u otra leguminosa, queda fertilizado y enriquecido en materia nitrogenada. Pero además, en años recientes se ha descubierto que el "chocho" y probablemente sucede algo semejante con otras leguminosas, excreta por sus raicillas sustancias que inhiben el desarrollo de los nemátodos o gusanos que se alimentan de las papas. Por consiguiente después de la cosecha de los "chochos", el terreno queda enriquecido en nitrógeno y bastante limpio de larvas de nemátodos; al cultivar la papa, ésta es muy poco parasitada y hay mayor rendimiento. Asimismo la asociación de maíz con fréjol tiene la ventaja de proporcionar algo de materia nitrogenada a la planta de maíz y ésta a su vez sirve al fréjol, para que sus tallos volubles y trepadores se enrosquen a lo largo del tronco erecto y duro de la gramínea, con el consiguiente beneficio recíproco entre leguminosa y gramínea.

Tabla 1. Plantas alimenticias tropicales y subtropicales.

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Raíces, tubérculos y rizomas		
Araceae	<i>Xanthosoma saggitifolium</i> <i>Xanthosoma violaceum</i>	Papa china u Otoy
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i> <i>Dioscorea</i> sp.	Malli, Mallica o Papa de montaña Ñampi
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	Yuquilla o Sagú
Leguminosas de grano		
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> <i>Canavalia ensiformis</i> <i>Erythrina bracteata</i> <i>Erythrina edulis</i> <i>Phaseolus lunatus</i>	Maní o Inchic Habilla, Fréjol gigante o Fréjol machete Porotón o Sacha poroto Fréjol de árbol Fréjol de manteca o Tortas
Hortalizas y otros alimentos		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo espinoso
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> <i>Cucurbita moschata</i>	Alcayata Zapotillo
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	Paja toquilla o Jipijapa
Nueces y oleaginosas		
Arecaceae	<i>Aiphanes caryotaefolia</i> <i>Attalea colenda</i> <i>Bactris gasipaes</i> <i>Cocos nucifera</i>	Palma real Chontaduro o Chontaruro Cocotero o Palma de coco
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i> <i>Pachira insignis</i>	Piscanquinol o Castaño Piscanquinol o Castaño

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Frutas		
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana
Bombacaceae	<i>Matisia cordata</i>	Zapote o Sapote
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Piña
Cactaceae	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	Pitajaya
	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Pitajaya
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya
Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	Mamey cartagena
	<i>Rheedia macrophylla</i>	Madroño
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenester</i>	Zapote negro
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá
	<i>Passiflora popenovii</i>	Granadilla de Quijos o Chisiqui
	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Badea o Tumbo
	<i>Passiflora</i> spp.	Granadilla de Quijos o Chisiqui
		Ciruela verde
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i>	Ciruela de dos pepas
	<i>Bunchosia</i> spp.	Cereza o Cerecilla
	<i>Malpighia glabra</i>	Cereza o Cerecilla
Mimosaceae	<i>Malpighia puniceifolia</i>	Guaba de la Costa
	<i>Inga edulis</i>	Guaba de la Costa
	<i>Inga</i> spp.	Guayaba o Saguinto
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Jagua dulce o Huito
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Zapote blanco
Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Níspero
Sapotaceae	<i>Achras sapota</i>	Caimito
	<i>Chrysophyllum auratum</i>	Caimito
	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	Lugma o Lucma
	<i>Lucuma obovata</i>	Mamey colorado o Zapote colorado
	<i>Pouteria sapota</i>	Naranjilla
Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i>	Pechiche
Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Plantas para bebidas estimulantes		
Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i>	Guayusa
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao
Condimentos y especias		
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote o Manduro
Lauraceae	<i>Ocotea quixos</i>	Canelo, Ishpingo o Flor de canela
Orchidaceae	<i>Vanilla claviculata</i>	Vainilla
	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla
	<i>Vanilla</i> spp.	Vainilla

Tabla 2. Plantas alimenticias que se cultivan en la Costa y en la Sierra.

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Raíces, tubérculos y rizomas		
Cannaceae	<i>Canna edulis</i>	Achira o Atsera
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Camote, Batata o Cumar
Fabaceae	<i>Pachyrhizus ahipa</i>	Ajima, Ajipa, Chícama o Xiquima
	<i>Pachyrhizus erosus</i>	Ajima, Ajipa, Chícama o Xiquima
	<i>Pachyrhizus tuberosus</i>	Ajima, Ajipa, Chícama o Xiquima
Cereales		
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz, Sara o Zara
Leguminosas de grano		
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fréjol, Frijol o Poroto
Hortalizas y otros alimentos		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batata</i>	Camote (hojas)
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita mixta</i>	Castellano
	<i>Cyclanthera pedata</i>	Achoccha o Chayotero
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	Ají rocoto
	<i>Capsicum annuum</i>	Pimiento
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate riñón
Condimentos y especias		
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Zapallo
	<i>Cucurbita pepo</i>	Zambo o Calabaza
Oxalidaceae	<i>Oxalis crenata</i>	Chulco o Agrillo
Polygonaceae	<i>Rumex aquaticus</i>	Gulag
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	Ají

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Mastuerzo o Mallau
Nueces y oleaginosas		
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Tocte
Edulcorantes		
Amaryllidaceae	<i>Agave americana</i>	Cabuya negra Sabía dulce
Frutas		
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Hobo
Annonaceae	<i>Annona cherimolia</i>	Chirimoya
Caricaceae	<i>Carica chrysopetala</i>	Chamburo o Toronchi
	<i>Carica candamarcensis</i>	Chilguacán o Chihualcán
	<i>Carica pentagona</i>	Babaco
	<i>Carica pubescens</i>	Jigacho
Ericaceae	<i>Cerastostema</i> sp.	Gualicón
	<i>Macleania floribunda</i>	Gualicón
	<i>Vaccinium floribundum</i>	Mortiño
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate o Palta
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba
	<i>Inga insignis</i>	Pacay
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> spp.	Arrayán
Passifloraceae	<i>Passiflora ligularis</i>	Granadilla
	<i>Passiflora maliformis</i>	Granadilla
Rosaceae	<i>Fragaria chiloensis</i>	Frutilla
	<i>Prunus serotina</i>	Capulí
	<i>Rubus adenotrichus</i>	Mora común

Tabla 3. Plantas alimenticias andinas.

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Raíces, tubérculos y rizomas		
Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Zanahoria blanca, Racacha o Arracacha
Asteraceae	<i>Polymnia edulis</i>	Jícama
Basellaceae	<i>Ullucus tuberosus</i>	Melloco
Cyperaceae	<i>Scirpus californius</i>	Totora
Oxalidaceae	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua o Añu
Pseudocereales		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus caudatus</i>	Sangorache o Ataco morado
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa
Leguminosas de grano		
Fabaceae	<i>Lupinus mutabilis</i>	Chocho
Hortalizas y otros alimentos		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus blitum</i>	Bledo o Ataco
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo o Ataco
Brassicaceae	<i>Rorripa lanceolata</i>	Berro
	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
Cactaceae	<i>Opuntia tuna</i>	Tuna blanca
	<i>Opuntia</i> sp. 1	Tuna amarilla
	<i>Opuntia</i> sp. 2	Tuna morada
Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita</i>	Tacso o Taxo
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Acederilla o Acetosella
Rosaceae	<i>Rubus</i> spp.	Zarzamora
Solanaceae	<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol
	<i>Physalis peruviana</i>	Uvilla
	<i>Solanum muricatum</i>	Pepino

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo
Condimentos y especias		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle
Asteraceae	<i>Artemisia sodiroi</i>	Ajenjo o Alcanfor
	<i>Tagetes multiflora</i>	Asnay yuyo o Ashpa tsintso
	<i>Tagetes pusilla</i>	Anisillo o Ashpa aniz
	<i>Tagetes terniflora</i>	Tsintso o Chinchog
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico
Fabaceae	<i>Dalea mutisii</i>	Hizo o Shigüi
Lamiaceae	<i>Bystropogon mollis</i>	Tipo
	<i>Bystropogon parvifolius</i>	Tipo
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Huaviduca

Literatura citada

- Acosta-Solís, M.** 1982. Plantas alimenticias de origen Americano. - In: Anuario del Ecuador. - Era. Guayaquil.
- Antúñez, S. E.** 1981. La nutrición en el antiguo Perú. - Banco Central de Reserva del Perú. Lima. 187 pp.
- Balhin, B. O.** 1982. La alimentación en el antiguo Perú. - Universidad S. Marcos. Lima.
- Balslev, H.** 1984. The dry bunch grass community of Mount Cotopaxi, Ecuador. - Rep. Bot. Inst. Univ. Aarhus. 9: 34-38.
- Carcier, E. & Disdier, M.** 1953. Apuntes para la historia de la transculturación indoespañola. - UNAM. México.
- Cieza de León, P.** 1853. Crónica del Perú, Historiadores primitivos de indias. - Biblioteca de Autores Españoles. Tomo II. - M. Rivadeneira. Madrid.
- Cordero, L.** 1950. Enumeración botánica de las principales plantas, así útiles como nocivas, indígenas o aclimatadas que se dan en las provincias del Azuay y del Cañar de la República del Ecuador. Ed. 2. - Afrodisio Aguado, S. A. Madrid. 251 pp.
- Dressler, R.** 1956. Las plantas cultivadas en el México precolombino.

- Ciencias Sociales. Vol. VII. No. 40. - Unión Panamericana. Washington, D.C.
- Friedberg, C.** 1958-1959. Contribution a l'etude ethnobotanique des tombes précolombiennes de Lauri (Perú). - *Journal D'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*. V(6-7); VI(8-9).
- Holm, O. & Crespo, H.** 1981a. Período paleoindio o precerámico. - *In: Historia del Ecuador*. - Gráficas Stella. Navarra.
- Holm, O. & Crespo, H.** 1981b. Las culturas formativas. - *In: Historia del Ecuador*. - Gráficas Stella. Navarra.
- Holm, O. & Crespo, H.** 1981c. El período del desarrollo regional. - *In: Historia del Ecuador*. - Gráficas Stella. Navarra.
- Holm, O.** 1983. Los primeros hombres del Ecuador. - Museo Antropológico, Banco Central del Ecuador. Guayaquil.
- Lippi, R. D.; Mck. Bird R. & Stemper, D.** 1983. Maíz primitivo encontrado en la Ponga, en un contexto Machalilla. - *Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr.* 3: 143.
- Lumbreras, L.** 1981. La Arqueología de la América Andina. - Milla Batres. Lima. 281 pp.
- Mangelsdorf, P., McNeish, R. S. & Galinat, W. C.** 1964. Domesticacion of corn. - *Science* 143: 538-545.
- Marcos, J. G.** 1985. Breve prehistoria del Ecuador. - *In: Tesoros del Ecuador Antiguo*. Quito.
- Myers, T. P.** 1974. Evidence of prehistoric irrigation in northern Ecuador. - *Journal of Field Archaeology*. 1(3-4): 309-313.
- Naranjo, P.** 1983. Desnutrición, malnutrición e ignorancia dietética. - *Bol. Inform. Cien. Nacionales* 114:7-19.
- Naranjo, P.** 1985. Desnutrición: problemas y soluciones. - Inst. Ecuatoriano de Seguridad Social, Publitécnica. Quito.
- Norton, P., Lunnis, R. & Nailing, N.** 1983. Excavaciones en Salango (Prov. Manabí, Ecuador). - *Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr.* 3: 9-72.
- Parson, J.** 1973. Campos de cultivos prehistóricos en la cuenca del Río Guayas. - *Cuad. Hist. Arqueol.* 23: 185.
- Patiño, V. M.** 1963-1967. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Tomos I-III. - Imprenta Departamental. Cali.
- Porras, P. G.** 1980. Arqueología del Ecuador. - Gallo capitán. Otavalo.

- Porras, P. G.** 1982. *Arqueología de Quito. I fase Cotocallao.* - Artes Gráficas "Señal". Quito.
- Roberts, L. M., Grant, U. J., Ramírez E., R., Hatheway, W. H. & Smith, D. L.** 1957. *Races of Maize in Colombia.* - Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Council. Publ. No. 510. 153 pp.
- Salazar, E.** 1984. *Cazadores recolectores del antiguo Ecuador.* - Serie Maestro Pasado. Museo del Banco Central. Cuenca.
- Salvador, J.** 1966. *Breve ensayo sobre paleobotánica Ecuatoriana.* - Humanitas 6: 88-104.
- Van der Hammen, T.** 1970. *Tiempo-espacio de la vegetación en el Noreste de Sudamérica.* - Ac. Col. Cienc. 13: 43.
- Velasco, J. de.** 1960. *Historia del Reino de Quito. Tomo I.* - Biblioteca Ecuatoriana Mínima. - Cajica. México.

The "cocona"
(*Solanum sessiliflorum*, Solanaceae)
and the "naranjilla"
(*Solanum quitoense*, Solanaceae)

Charles Heiser

Department of Biology, Indiana University
Bloomington - USA

Summary

The history, characteristics and uses of the "cocona" (*Solanum sessiliflorum*) and the "naranjilla" (*Solanum quitoense*) are discussed; a possible wild ancestor has been identified for the "cocona", but none for the "naranjilla". Nematodes which inhabit the roots of the "naranjilla" have become a serious plague. *Solanum hirtum* is resistant to these nematodes, and there have been attempts to transfer this characteristic to the "naranjilla". The most important recent advancement with the "naranjilla" has been its successful hybridization with the "cocona"; it is estimated that these hybrids produce from 75 to 80% of Ecuador's "naranjilla" harvest today.

Resumen

Se proporciona la historia, descripción y usos de la "cocona" (*Solanum sessiliflorum*) y la "naranjilla" (*Solanum quitoense*); Se ha identificado un posible progenitor silvestre de la "cocona", pero ninguno de la "naranjilla". Los nemátodos de la raíz son una seria plaga de la "naranjilla". En *Solanum hirtum* se encuentra resistencia a los nemátodos, y se ha intentado transferir este carácter a la "naranjilla". El más importante avance reciente en la "naranjilla" es su hibridación con la "cocona". Actualmente se estima que estos híbridos producen el 75 - 80% de la cosecha de "naranjilla" en el Ecuador.

Introduction

One of the world's most important food plants, the "Irish potato", a native of the Andes, belongs to the genus *Solanum*. The genus, in spite of being one of the largest among flowering plants (nearly 2,000 species) has few other food plants. Next to the potato, the eggplant, native to India, is the most important. There are, however, other domesticated species whose fruits have long been appreciated in their homeland of South America. One of these, the "pepino" (*Solanum muricatum*), has recently become fairly widely available in many parts of the world. Two others, however, the "cocona" (*Solanum sessiliflorum*) and "naranjilla" (*Solanum quitoense*), both superior in many ways to the "pepino", remain largely unknown outside of parts of tropical America. These are the subject of this article.

The "cocona"

The "cocona", widely cultivated in the Amazon basin, also has many other names. In Venezuela it is usually called "topiro" or "tupiru", in Brazil "cubiu", whereas in Colombia, Ecuador and Peru "cocona" is most common. Rather unfortunately perhaps, some people also refer to it as a kind of "naranjilla" or "lulo". The plant was collected by Alexander von Humboldt, the great German naturalist and scientist, and his companion, Aimé Bonpland, in Venezuela in 1800 and named *Solanum topiro* in 1816. Two years earlier, however, the same species had been named *Solanum sessiliflorum* by the French botanist, Michel Dunal based on a collection from Brazil. According to the taxonomist's rule of priority, the species must bear the latter name.

The plant is a shrubby perennial, usually a little over a meter tall with extremely large leaves, sometimes more than 50 cm long, and greenish-white flowers. The fruits, technically a berry, are covered with short, soft hairs which rub off readily so that when the fruits appear in the market they are glabrous or nearly so. The fruits are quite variable; ovoid to globose; red, orange or yellow at maturity; and from about 4 to over 9 cm in diameter. The flesh or pulp is a light yellow to nearly white and contains many, small, nearly white, flat seeds.

The fruits are eaten out of hand, or more frequently, used for the juice,

either cooked or raw, usually with the addition of sugar. They are also used in salads and in meat or fish dishes. They have a pleasant, acidulous flavor which reminds some of citrus fruits. They are reported to be good sources of niacin and thiamin (Whalen *et al.* 1981).

In addition to the domesticated "cocona" there is also a wild variety, found in limited areas of Colombia, Ecuador and Peru. The wild type has much smaller fruits than the domesticate and the stem and leaves are armed with stout prickles. It seems likely that this plant was the progenitor of the cultivated variety. Exactly when and where domestication occurred is not known. Neither the "cocona" nor "naranjilla" has ever been reported archaeologically.

The "naranjilla"

Although the "cocona" has much to recommend it, particularly in the variety of ways in which it is used, and merits wider usage, it is the "naranjilla" that is even more deserving.

Apparently the first written account of the "naranjilla" is by Bernabé Cobo (1890) in 1652 who described two plants, one called "pusolulo" from the province of Popayán and the other called "naranjilla" from the province of Quito. Cobo never visited either region and it is thought that he had received accounts of the plants from Jesuit priests in these regions. The descriptions he gives are rather brief, but both could be the "naranjilla". Jean Baptiste Lamarck formally named the "naranjilla" *Solanum quitoense* in 1793 from plants grown in Paris. There are few notices of the plant in the next century, but it has received considerable attention recently. Víctor von Hagen (1949) in his book on Ecuador praised the fruit and mentioned it as a possible crop for export.

Today the "naranjilla" is grown mainly in Ecuador and Colombia. It was introduced into Panama and Costa Rica less than 50 years ago and fruits are now fairly common in markets in those countries. It is also grown to a limited extent in Venezuela and although there is reference to its being cultivated in Peru in 1777 (Patiño 1963), there are no reports of it from that country since that date. The plant was included in the publication on "Underexploited Tropical Plants with Promising Economic Value" (N.A.S. 1975) and as a result it is now being tried in a number of countries in the Old

World tropics. In contrast to the "cocona", which is adapted to more lowland areas, the "naranjilla" is generally grown at altitudes of 800 to 1,500 meters above sea level.

Like the "cocona", the "naranjilla" is a shrubby perennial, but it is usually twice as tall. The flowers are a milky white. The buds, the young leaves and the veins on the older leaves are purplish, giving the plant a most attractive appearance. It is, in fact, now offered as an ornamental plant by some seed companies in the United States. It will, of course, not overwinter outside in most parts of that country.

The fruits are generally 5 to 6 cm. in diameter and are densely covered with short, stiff hairs which are rather objectionable. These, however, can be rubbed off readily (some people wear gloves to do so), but even if they are not, most of them are gone by the time they reach the market. The fruits are a strong orange color, and when the hairs are gone they do resemble small oranges which accounts for the Spanish name, "naranjilla", which is used in Ecuador, Panama and Costa Rica. The plant, however, is more widely known under an Indian name, "lulo", in most of Colombia. The seeds are somewhat more plump and darker in color than those of the "cocona".

Most commonly, the fruits are used for the juice, or to prepare sherbets and other desserts. Many people think it is one of the best fruit juices known. Its flavor is difficult to describe. Some people have characterized it as combining those of strawberry and pineapple, but in reality it is unique. To get the maximum flavor, the fruits should be kept at room temperature until they are slightly soft. The juice is then squeezed out, strained to remove the seeds, and diluted with water and sugar added. Some people then beat the juice until a foam appears. The juice is rich in Vitamin A and ascorbic acid (Whalen *et al.* 1981).

If this juice is so good why isn't it known in Europe and North America?. Attempts have been made. The juice has been canned in some parts of the tropics. Unfortunately, it loses its distinctive flavor when canned. Successful freeze-drying techniques have reportedly been developed in Ecuador, but they are not being used on a commercial scale. Plants were introduced into Florida (U.S.A.) earlier in the century, but they have not prospered there. The "naranjilla" is very susceptible to root knot nematodes which are prevalent in Florida, and it suffers also from the occasional frosts. Moreover, Florida is probably too warm in the summer for the best development of fruits. In the

sixties the Campbell Soup Company established plantations of several tropical fruits, including the "naranjilla" and "cocona" in Guatemala. The object was to develop a mixed fruit drink. The mixed juice drink was acceptable in test marketing done in the United States, but then Campbell abandoned the project, apparently concluding that there was not a big enough market to make it sufficiently profitable.

Unlike the "cocona", no likely wild ancestor of the "naranjilla" is known. Plants from discarded seeds may at times come up and grow spontaneously. Such escaped plants have established self-perpetuating populations in Costa Rica in recent times, but a truly wild "naranjilla" has yet to be found. Colombia would be the most likely place for it. Also unlike the "cocona", the "naranjilla" shows little diversity. Plants in southern Colombia and Ecuador are unarmed whereas plants to the north of that region have short prickles on the stems and leaves. Other than that there is very little variability (Heiser 1985).

Improvement of the "naranjilla"

Until very recently the "naranjilla" has not received any attention from plant breeders. Thus, the plants now being grown are essentially the same as those the Spanish found when they entered the region and they have become increasingly susceptible to a number of diseases and pests, the worst of which is root-knot nematodes (Camacho 1984). As a perennial the "naranjilla" should be expected to bear fruit for many years, but once attacked by nematodes the plants become weak, bear poorly, and die in one or two years. Farmers in Ecuador have increasingly cut trees in virgin areas in order to find nematode-free soils for growing the plants (a practice that is not to be encouraged). Grafting plants on nematode-resistant stocks of other solanaceous species has offered some relief, but the ideal situation would be to have nematode resistant plants that could be propagated from seeds. Fortunately, nematode resistance is known in a related species, *Solanum hirtum*, which hybridizes readily with the "naranjilla". Experiments are now underway both in Ecuador and Colombia to transfer the resistance to the "naranjilla".

In view of the lack of variability within the "naranjilla", there is probably little hope of improving it by intraspecific hybridization, but it has been hybridized with five other species (Heiser 1989), and perhaps some of these

have genes for resistance to the other plagues of the "naranjilla". In fact, it might also be possible to extend the altitudinal limits of the "naranjilla", for one species, *Solanum vestissimum*, with which it will cross, grows as high as 2,800 m. above sea level, and others, *Solanum hirtum* and *Solanum candidum*, grow at near sea level. Genes from these species could be incorporated in the "naranjilla" by backcrossing the hybrids to the "naranjilla". There is, however, one hybrid that can be grown directly to produce fruit which already has achieved considerable commercial success in Ecuador. This is the hybrid of the "cocona" with the "naranjilla" and it is the most exciting recent development in the story of the two species.

According to the brief published account (Torre and Camacho 1981), the hybrid was made by Raúl Viteri. He used a "wild", small fruited, spineless form of the "cocona", called "naranjilla jbará", as the male parent and the common "naranjilla" as the female. Months later he observed seedlings under the mother plant which had leaves intermediate between those of the parents which he then transplanted for observation. Some people have expressed doubts about the accuracy of this account, thinking that perhaps he had found a natural hybrid rather than having made the cross himself. Hybrids which have been attempted in the past have never yielded fruit with the "naranjilla" as the mother, but on several occasions fruits have been secured with the "cocona" as the female, although none with viable seeds (Heiser, unpubl.).

The hybrid showed resistance to some of the diseases of the "naranjilla", and Sr. Viteri attempted to propagate it by seeds. These were not viable so he tried vegetative propagation and was successful. Since that time it has been found that the hybrids on occasion to produce a few viable seeds, but these, of course, because it is a hybrid, do not produce plants like the parent F1 hybrid. The hybrid is not resistant to nematodes but tolerates them better than either parent. This and some of the plants' other virtues could be attributed to heterosis (or hybrid vigor) which is often found in F1 hybrids.

On a visit to Ecuador in 1985 it was found that fruits of the hybrids were the only ones available in the city of Ambato. The fruits were readily recognized as being different from the "naranjilla" for they were much smaller, only 2 to 3 cm in diameter. Most vendors referred to them as "naranjillas", but a few called them "naranjilla chica". In 1988 it was also found that most of the "naranjilla" being sold in the capital, Quito, were also of the hybrid, but they were the size of pure "naranjillas", about 5 cm in diameter. There is a slight difference between the hairs on the fruits of the "naranjilla" and the

hybrid, but, as pointed out above, they are mostly gone when the fruits reach the market. However, when the fruits are cut open one finds that they are a lighter green in color and contain few or no seeds. Most people are apparently not aware of the difference and accept them readily.

The increase in the size of the fruits can be attributed to the accidental discovery that when the flowers are sprayed with a weed killer (Dacocide) it causes a dramatic increase in the fruit size. After this discovery the farmers began to use a dilute application of the weed killer to produce larger fruits. Doctor Jorge Soria from Ecuador estimates that 70-80% of the "naranjilla" in the markets now comes from the hybrid treated with 2,4D. The fact that it is propagated vegetatively, rather than by seeds, may offer some difficulties in its introduction to other areas, but hardly an insurmountable one.

It is to be hoped that enthusiasm for the hybrid in Ecuador does not result in a neglect of attempts to improve the true "naranjilla". It seems likely that a much better plant can be produced by incorporating genes from other species, and if accomplished, it seems likely that the "naranjilla" would again assume the dominant position in Ecuador. Possibly either, or both, the "naranjilla" and "cocona" will become appreciated outside of Latin America in the not too distant future. If so, one can only hope that the countries that developed these fruits will participate in any economic success they may have. Two other fruits of plants native to the Andes, the "pepino" and the "tree tomato" or "tamarillo" (*Cyphomandra betacea*), have recently been grown commercially in New Zealand and exported as a cash crop but with no return to the countries that originally developed them.

Literature cited

- Camacho, S.** (ed.). 1984. Memorias de la Primera Conferencia de la Naranjilla. - INIAP. Quito.
- Cobo, B.** 1890. Historia del Nuevo Mundo. Tomo I. - Soc. de Bibliófilos Andaluces. Sevilla.
- Heiser, C.** 1985. Ethnobotany of the Naranjilla (*Solanum quitoense*) and its relatives. - Econ. Bot. 39: 4-11.
- Heiser, C.** 1989. Artificial hybrids in *Solanum* sect. *Lasiocarpa*. - Syst. Bot. 14: 3-6.

- National Academy of Sciences (N.A.S.).** 1975. Underexploited tropical plant with promising economic value. - Report of an ad hoc panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. Washington, D. C.
- Patiño, V.** 1963. Plantas Cultivadas y Animales Domésticos en América Equinoccial. Tomo I. Frutales. - Imprenta Departamental. Cali.
- Torre, R. de la & Camacho, S.** 1981. Campesino fitomejorador de naranjilla. - Carta de Frutales. No. 14. INIAP. Quito
- Von Hagen, V.** 1949. Ecuador and the Galapagos Islands. - University of Oklahoma Press, Norman.
- Whalen, M., Costich, D. & Heiser, C.** 1981. Taxonomy of *Solanum* sect. *Lasiocarpa*. - Gentes Herb. 12: 41-129.

El "chontaduro"
(*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae),
especie promisoria de usos múltiples

Jorge Soria

Instituto de Estrategias Agropecuarias
Quito - Ecuador

Resumen

*de especie
de Bactris
en el tipo de chontaduro*

El "chontaduro" (*Bactris gasipaes* H.B.K.) es una palma nativa de la hoya amazónica. Ha sido cultivada por los indígenas del trópico americano desde Bolivia hasta Nicaragua, desde la época precolombina, particularmente para el consumo de sus frutos.

Es una especie adaptada al trópico húmedo, con lluvias entre 1.900 a sobre 5.000 mm al año y temperaturas medias entre 23 a 28°C. Estas condiciones se dan en el área tropical entre 0 a 800 msnm.

Todas las nacionalidades indígenas de la Amazonía ecuatoriana cultivan el "chontaduro" como un componente importante de su huerta casera o lo dejan crecer en los terrenos usados para cultivo. También es cultivado en el norte de Esmeraldas por la nacionalidad Chachi y la población negra. Es una fruta muy apetecida y cultivada comercialmente en Costa Rica, parte de Panamá y la costa sur occidental de Colombia.

El uso más común del "chontaduro" es el consumo del mesocarpo de sus frutos que tiene un alto valor alimenticio, equivalente con el de un huevo; es rico en carbohidratos (35,7%); proteínas (6,3%); grasas (5,8%) y vitamina A con uno de los más altos contenidos entre los productos vegetales (I.V. 867,7), además de otras vitaminas y minerales.

Desde 1970, en base a investigaciones en el CATIE (Costa Rica) se han iniciado grandes plantaciones de "chontaduro" para producción de palmito. La ventaja de esta especie es que produce entre uno o quince tallos en el mismo individuo (promedio 7-8) que rebrotan cuando se cortan. La edad de cosecha de cada tallo es entre 18 a 20 meses. Se siembran hasta 4.500 plantas por

hectárea.

Los indígenas usan la madera para preparar flechas y para construcción de sus chozas. En la industria maderera se ha producido un parquet vistoso y duro.

Summary

The "chontaduro" (*Bactris gasipaes* H.B.K.) is a palm native to the Amazon Basin. It has been cultivated mainly for its fruit by the native inhabitants of Tropical America from Bolivia to Nicaragua, since pre-colombian times.

The species is adapted to the humid tropics in areas with an annual precipitation between 1,900 and 5,000 mm or more, and an average temperature between 23 and 28°C. Its altitudinal range is up to 800 meters above sea level. "Chontaduro" is cultivated by all Indian nationalities present in the Ecuadorian Amazon, and is an important component in their gardens. It is also grown in northern Esmeraldas by the Chachi tribe and the black inhabitants. Its fruit is widely consumed and is commercially cultivated in Costa Rica, part of Panama and in southwestern Colombia.

The most common use of the "chontaduro" is consumption of the fruit mesocarp. Its nutritional value is as high as that of an egg: it is rich in carbohydrates (35.7%), protein (6.3%), fat (5.8%) and vitamin A (one of the highest among plant products; I.V 867.7), as well as in other vitamins and minerals.

Since 1970, based upon investigation made by CATIE (Costa Rica) the development of large plantations of "chontaduro" for palm heart production has started. The advantage of this species is that it produces from one to fifteen stems from the same tree (average: 7-8) and will produce more shoots after they are cut. Harvest age of each stem is between 18 and 20 months. Up to 4,500 palms can be planted per hectare.

The Indians use its wood to make arrows and for house construction. Industrially, it is used for parquet.

Introducción

El "chontaduro" (*Bactris gasipaes* H.B.K.) es una palma nativa de la hoya

amazónica. Ha sido cultivada por los indios del trópico americano de Bolivia a Nicaragua desde la época precolombina, particularmente para el consumo de sus frutos.

A esta especie se le conoce con varios nombres locales que varían de un lugar a otro. Los principales son: "pejibaye" (Costa Rica y Panamá); "pegibay", "gachipaes" o "cachipay" (Colombia); "chontaduro" y/o "chontaruro" (Ecuador y Colombia); "macanilla" (Venezuela); "pijuayo" (Perú); "pupunha" (Brasil) y "peach palm" (Caribe).

El grado de consumo y popularidad de este fruto en la población moderna varía mucho desde una preferencia muy alta en Costa Rica, El Valle y la Costa del Pacífico de Colombia y la hoya amazónica, a casi desconocida por las poblaciones andinas y de fuera de la cuenca amazónica en Sudamérica y los países centro americanos, a excepción de los mencionados anteriormente.

Patíño (1958) menciona un cúmulo de evidencias antropológicas y botánicas de la importancia del "chontaduro" en las poblaciones nativas del trópico húmedo americano. Considera que esta es la más importante de las palmas domesticadas y cultivadas por el hombre primitivo americano. Para estas poblaciones, el "chontaduro" era el alimento equivalente y que reemplazaba al maíz en las condiciones del trópico húmedo.

Actualmente esta especie es cultivada para consumo del fruto en: Costa Rica; la Costa occidental de Colombia; las comunidades Chachi y la población negra de la provincia de Esmeraldas, y las nacionalidades indígenas de la Amazonía en el Ecuador; quienes lo cultivan como un componente importante de su huerta casera o asociada con otros cultivos.

A partir de la década del setenta y en base a investigaciones por el CATIE (Camacho y Soria 1970) en Costa Rica, esta especie se ha convertido en la fuente para producir palmito en grandes plantaciones comerciales.

Origen y taxonomía

Según Mora Urpi (1979), Mora Urpi y Clement (1981) y Hubert (citado por Mora Urpi 1981) el "chontaduro" o "pejibaye" cultivado actualmente es de naturaleza híbrida originado en más de una ocasión de cruzamientos entre diferentes progenitores. Estos autores reconocen también que posiblemente existen dos tipos de poblaciones híbridas diferentes, la una en la Amazonía y la otra en la zona noroccidental de los Andes, las características diferenciales

principales serían: dureza del estipe, longitud de las frondas, grosor y densidad de las espinas.

Lo importante en este posible origen híbrido es que los progenitores deben ser especies muy cercanas filogenéticamente, que hayan dado origen a una población híbrida altamente fértil. Otra posibilidad es que se trate de una especie muy variable y de amplia distribución geográfica y que los tipos cultivados son el resultado de selección en la población original.

La identificación taxonómica actualmente reconocida para el "chontaduro" o "pejibaye" es *Bactris gasipaes* H.B.K. en la familia *Arecaceae*.

Según Mora Urpi y Clement (1981) hay todavía controversia entre los especialistas en palma sobre la situación genérica entre *Bactris* y *Guillielma*, género en el cual estuvo clasificado por mucho tiempo el "chontaduro". Hasta 1981 se reconocían 187 especies en el género *Bactris*, 14 de las cuales han sido consideradas como pertenecientes al género *Guillielma* (incluida la especie *gasipaes*), y que Mora Urpi y Clement (1981) reducirían a ocho, eliminando los sinónimos e incluyendo dos nuevas especies. La gran mayoría de especies de los géneros *Bactris* o *Guillielma* son nativas del trópico húmedo americano.

Descripción de la planta

El "chontaduro" tiene tallos erectos entre 15 a 25 cm de diámetro cuando adultos y alturas hasta 10-15 m. Las plantas tienen un rizoma robusto con raíces abundantes y largas del cual brotan varios tallos, que juntamente con el estipe central forman una cepa. El número de tallos varía entre 1 a 18 por cepa, siendo en su mayoría entre 5 a 12 (Camacho y Soria 1970).

El tallo está dividido en segmentos o anillos cubiertos de abundantes espinas negras de hasta 10 cm de longitud, separados por espacios lisos que corresponden a las cicatrices de las hojas caídas. La presencia de tantas espinas dificulta las labores culturales, particularmente la cosecha de frutos y de tallos para extraer palmito. Con alguna frecuencia se encuentran plantas sin espinas, como un carácter recesivo e importante para el cultivo.

Las hojas nacen dispuestas en espiral alrededor del estipe, generalmente tienen espinas en el raquis. Las hojas miden entre 2,5 a 3,5 m de largo y son ligeramente colgantes. Las hojuelas llegan hasta 40 cm de largo y 3 cm de

ancho. Cada estipe tiene entre 10 a 13 hojas.

Las flores son monoicas, con flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia, que se desarrollan dentro de una espata, cubierta de espinas, la cual se abre al madurar las flores.

Las inflorescencias nacen en las axilas de las hojas más viejas y dependiendo del grado de nutrición de la planta puede tener una o varias inflorescencias a la vez. Las flores pistiladas son menos numerosas que las estaminadas en la proporción aproximada de 1 a 5. Las flores femeninas son fértiles apenas se abre la espata hasta 24 horas después. Las flores masculinas liberan polen después de 24 horas de apertura de la espata. La polinización es predominantemente entomófila por insectos curculionidos, particularmente *Derelomus palmarum* en Costa Rica y algunos del género *Phyllotrox* como predominante en las especies amazónicas (Mora Urpi 1982).

Las especies de *Bactris* son predominantemente algamas y con sistemas de autoincompatibilidad.

Los frutos son drupas de 2 a 6 cm de diámetro y longitud, de color verde, amarillo o anaranjado, que pueden pesar hasta 10 gr. La parte comestible es el mesocarpo que rodea a una semilla, que es una nuez pequeña.

La composición química de fruto fresco es indicado en Tabla 1.

Distribución

La especie crece en las zonas ecológicas correspondientes a la clasificación de vida de Holdridge de bosque tropical húmedo y muy húmedo, con precipitaciones de 2.000 a 6.000 mm, distribuidas regularmente durante el año; temperaturas medianas entre 23 a 30°C, suelos de textura franca, arena-arcillosos, limo-arenosos; pH ligeramente ácido o neutro. En la zona tropical el cultivo crece entre 0 a 800 msnm.

Estas condiciones en el Ecuador se dan en las provincias amazónicas bajo los 1.000 msnm y en la costa noroccidental del país, particularmente en la provincia de Esmeraldas. En las áreas mencionadas se cultiva el "chontaduro" en las huertas caseras para consumo de sus frutos.

Tabla 1. Composición química del fruto fresco de "chontaduro" (*Bactris gasipaes*) por cada 100 g.

Contenido	
Agua	50,7 %
Proteína	6,3 %
Grasa	5,8 %
Carbohidratos	35,7 %
Fibra	1,3 %
Ceniza	0,8 %
Calcio	14,0 mg
Fósforo	16,0 mg
Hierro	1,0 mg
Vitamina A	867,7 UI
Tiamina	0,05 mg
Riboflavina	0,16 mg
Niacina	1,4 mg
Acido ascórbico	3,5 mg
Calorías	196,0

Basado en INCAP e ICNND 1961 y 1964.

Cultivo del "chontaduro"

Semilleros y viveros: El principal uso del "chontaduro" ha sido para consumir sus frutos maduros. Estos son cosechados cuando maduros y cocinados con agua sal y en algunos lugares además cocinados con carne de cerdo. Los frutos cocinados deben consumirse muy pronto, pues se descomponen en pocos días, pero pueden conservarse en refrigeración.

Para la siembra es necesario crecer las plántulas en semilleros. Hay dos tipos de semilleros. El tradicional en áreas de 1,20 m de ancho y 15 a 10 cm de alto. Las semillas bien limpias de pulpa son colocadas a 2 o 3 cm entre

ellas y 7 a 8 cm entre hileras. Se la cubre con una capa de 2 cm de suelo. Debe mantenerse la humedad necesaria. Las plántulas germinan entre 2 a 4 meses en un porcentaje cercano al 80%.

El otro método es germinar en bolsas de polietileno. Las semillas bien limpias de pulpa, son tratadas con hipoclorito de sodio (2 a 3%) o con detergente comercial a base de cloro (al 50%) o un fungicida. Las semillas oreadas, pero sin película de agua se colocan en una bolsa doble de polietileno y se cierra bien. Las semillas colocadas en la sombra germinarán entre 30 a 45 días en un 90%.

Las plantitas germinadas pueden pasarse a viveros en camas de 1,20 m de ancho por 20 a 25 cm de altura. Las plantas se colocaran a 35 o 40 cm de distancia.

La otra forma de viveros es transplantando las semillas germinadas a bolsas de polietileno negro de 20 x 30 cm con tierra orgánica bien desinfectada. Las bolsas se colocan a 40 cm entre ellas. En el vivero es necesario dar los cuidados necesarios de riegos, deshierbes, abonaduras y control de plagas y enfermedades (Mora Urpi *et al.* 1982).

Siembra para fruta: Las distancias tradicionales van entre 6 a 8 m entre plantas e hileras. Actualmente se recomienda 5 x 5 m en suelos pobres y 5 x 6 o 6 x 6 m en suelos fértiles.

Las plantas para producción de fruta deben tener un solo tallo para lo cual es necesario eliminar los otros tallos que crecen alrededor del tallo central.

La primera cosecha aparece aproximadamente a los cuatro años de edad. Las inflorescencias nacen en las axilas de cada hoja madura y dependiendo de la fertilidad del suelo y el manejo de la plantación, cada planta puede producir hasta cinco racimos por cosecha. Esto daría un rendimiento entre cuatro a ocho toneladas métricas por hectárea cada año (Mora Urpi *et al.* 1982).

Siembra para palmito: Las distancias de siembra para obtención de palmito van de 1,5 x 1,5 m en cuadro, con fertilización apropiada, o de 1,5 m entre plantas y 2 m entre hileras en suelo menos fértil. Si se usa maquinaria, la distancia entre las hileras para el paso del equipo será ajustada a las condiciones de la maquinaria.

Del hecho que de cada cepa brotarán entre 5 a 12 tallos en promedio, es necesario eliminar todos los chupones, dejando el tallo central y uno o dos de

los más robustos, que reemplazarán al que se corte para palmito. La cosecha del primer tallo se hace entre los 20 a 24 meses del trasplante de plántulas de tres meses. A esta edad, las plantas tienen entre 5 a 8 internudos basales descubiertos y un diámetro basal entre 15 a 17 cm. Actualmente se está cortando aún con diámetros de 12 y 13 cm.

Cortando el tallo en la base se elimina aproximadamente 1 m del ápice conjuntamente con el penacho de hojas, dejando un tronco de 0,90 a 1,00 m de tallo, que una vez eliminados los peciolos exteriores, quedan los peciolos internos más tiernos y suaves que constituyen el palmito.

Los tallos dejados crecen como reemplazo y continúan produciendo palmito por varios años, lo cual le da la ventaja especial sobre otras palmas (Mora Urpi *et al.* 1982).

Manejo agronómico: Tanto para la obtención de frutos, como para palmito, desde el vivero el establecimiento de la plantación y hasta su explotación es necesario mantener labores de deshierbes, podas, fertilización y control de plagas y enfermedades.

Del hecho que no se han realizado plantaciones comerciales, ni investigaciones detalladas en el Ecuador, sobre las plagas y enfermedades que atacan al "chontaduro", solamente se puede referir a la literatura en otros países.

En Costa Rica (Vargas y Villaplana 1979) por ejemplo, se reportan como plagas al "picudo del cocotero" (*Rhyncophorus palmarum* L.) y "picudo de la caña" (*Metamasius hemipterus*). Entre las enfermedades al fruto ocurren una pudrición causada por *Monilla* sp., un tizón al racimo causado por *Graphium* sp. y una pudrición negra causada por *Ceratocystis*. Al tallo y hojas atacan *Pestalotiopsis* causando manchas amarillas, *Mycosphaeraella* causando una mancha parda y *Colletotrichum* causando una mancha negra (Mora Urpi *et al.* 1982).

Otros usos del "chontaduro"

La fruta es usada por los nativos de la Amazonía, además de alimento humano para preparar chicha, que es usada en sus festivales durante el período de la cosecha. Otro uso común entre los indígenas es para postes de casas y cercas, y para preparar flechas de cacería.

Los campesinos engordan cerdos con los excedentes de la cosecha y las nueces de los frutos. En la industria maderera se han producido duelas y

parquets de contrastes vistosos.

Esta especie de excelente adaptación a la ecología del trópico húmedo americano, puede convertirse en un cultivo económicamente rentable para los colonos de la región oriental ecuatoriana, para producir una fuente alimenticia valiosa y para producir palmito. Las industrias enlatadoras de palmito podrían disponer de material abundante cultivado y más barato, evitándose la destrucción de las poblaciones nativas, como sucede actualmente para mantener su actividad.

Literatura citada

- Camacho, E. & Soria V., J.** 1970. Palmito de Pejibaye. - XVIII Annual Meeting, American Society for Horticultural Sciences, Proceedings of the Tropical Region, Miami, Florida, Vol. 14: 122-132.
- INCAP & ICNND.** 1961 y 1964. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. - Centro Regional de Ayuda técnica y AID. México.
- Mora Urpi, J.** 1979. Consideraciones sobre el posible origen del pejibaye cultivado. - ASBANA 3-5, 14-15.
- Mora Urpi, J. & Clement, C. A.** 1981. Aspectos taxonómicos relativos al pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). - Rev. de Biología Tropical 29(1): 139-142.
- Mora Urpi, J.** 1982. Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae): Nota adicional. - Rev. Biología Tropical 30(2): 174-176.
- Mora Urpi, J., Vargas, E., López, C. A., Villaplana, M., Allón, G. & Blasco, C.** 1982. El Pejibaye. - Banco Nacional de Costa Rica y Universidad de Costa Rica, San José. 15 pp.
- Patiño, V.M.** 1958. El cachipay o pejibay, en la cultura de los indígenas de la América Intertropical. - Instituto Indigenista de México, Ediciones especiales 39: 117-204, 229-332.
- Vargas, E. & Villaplana, M.** 1979. Principales enfermedades del Pejibaye observadas en Costa Rica. - ASBANA 3(7): 8-9.

**El "chachafruto", "basul" o "sachaporoto"
(*Erythrina edulis*, Fabaceae)
pasado, presente y futuro en Colombia**

Nancy Barrera Marín

*Universidad Nacional de Colombia
Palmira - Colombia*

Resumen

El presente trabajo es un resumen de las investigaciones realizadas en la Universidad Nacional de Colombia, sedes de Palmira (Valle) y de Bogotá; es un importante aporte de la Universidad Distrital y la Universidad Inca de Colombia en relación al "chachafruto" o "basul" (*Erythrina edulis*), cuya área de dispersión comprende desde Mérida (Venezuela) hasta Bolivia, en un amplio rango altitudinal (1.300 - 3.000 msnm.).

Se realizó la caracterización de la planta, se presentan los resultados de los análisis proximales, aminogramas comparados y se sustenta el por qué del potencial de su semilla para la alimentación humana y de sus hojas, cogollos y vainas como forraje. Se hace un recuento de la utilización de esta planta en el pasado, en el presente por los habitantes de las zonas cafetaleras de Colombia y por los indígenas Ingas y Camsá del Valle de Sibundoy (Putumayo, Colombia).

Se presenta un futuro bastante promisorio para la nutrición de los habitantes de las zonas altas, si se logra que los habitantes de la zona andina conozcan el potencial nutricional de esta leguminosa arbórea que se siembra una sola vez para muchos años a un costo bajo.

Summary

This article is a summary of investigations done by the "Universidad Nacional de Colombia" at Palmira (Valle) and Bogotá. The study is an important

contribution on "chachafruto" or "basul" (*Erythrina edulis*) from the "Universidad Distrital" and the "Universidad Inca" of Colombia. "Chachafruto" is distributed from Merida (Venezuela) to Bolivia and its ample altitudinal range is from 1,300 to 3,000 meters above sea level.

The plant's characteristics and proximal analyses results are given, and aminograms are compared. The data supports the idea that the seed is a potential nutritional source for humans; and other organs, for livestock.

Further more it recounts the use of this plant in the past and how it is now utilized by inhabitants of the coffee growing areas in Colombia and by Ingas and Camsá Indians from Valle de Sibundoy (Putumayo, Colombia).

The future nutritional situation for high altitude residents is promising if they get to know the nutritional source offered by this marvelous leguminous tree, which once planted, at low cost, will last many years.

Introducción

El "chachafruto" (*Erythrina edulis*) se deriva de dos vocablos chacha = árbol y purutu = fríjol, es una leguminosa arbórea originaria de América, su área de dispersión en América del Sur comprende desde Mérida (Venezuela) hasta Bolivia. En Colombia se ha observado en toda la zona cafetalera (1300-2000 msnm), en altitudes desde 2.200 hasta 2.250 msnm en Cerrito y Valle, y 2600 msnm en el altiplano Cundiboyacense. En el Putumayo existe un bosque nativo de "porotos" (conocido en la zona con este nombre) a 2.250 msnm, cuyo nombre es dado a una vereda ubicada al sur del Valle del Sibundoy y que es objeto de leyendas entre las comunidades de indígenas Ingas y Camsá que habitan en esta área. En Perú se encuentra entre 900 y 3.000 msnm.

Dada la amplia dispersión de esa planta en Colombia y en otros países andinos, recibe nombres variados de acuerdo a cada región o país (Tabla 1).

En general, el "chachafruto" es utilizado por los habitantes de dichas zonas de diferentes maneras: la vaina completa cocida para alimentar cerdos y aves, las hojas crudas para alimentar el ganado y los tallos como cercas vivas. En la alimentación se utilizan las semillas con sal, cocidas o molidas en diversas preparaciones. La investigación de esta planta inició el doctor Gerardo Pérez del Departamento de Química de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá desde 1972, quién dirigió las tesis de: De Navarro, Montes de Gómez, Martínez de C. y Díaz, E., cuyas investigaciones proporcionaron información

Tabla 1 Nombres vernáculos de *Erythrina edulis*.

Nombre vernáculo	Región
Chachafruto (quechuismo) Chacha = árbol Purutu = fríjol	Valle, Norte del Cauca, Zonas cafetaleras del Viejo y Caldas y Antioquia (Salazar 1988)
Sachaporoto (Ingano) Sacha = árbol Purutu = fríjol	Valle del Sibundoy, Putumato (Argentina), Bolivia (Levinsohn <i>et al.</i> 1988)
Shapurutu	Cauca
Poroto	Pasto
Balú o Baluy	Altiplano Cundiboyacense
Balsuy, Basul	Ecuador
Pajuro	Perú

sobre la calidad de la proteína y otros aspectos básicos. Desde 1986 los estudios anteriores sirvieron de base en la iniciación de una investigación intensiva en la Universidad Nacional de Colombia Sede de Palmira y en las Universidades Distrital de Bogotá e Inca con la integración de Coniff, del CIID (Centro de Investigación para el Desarrollo) y de la Federación de Cafetaleros.

Ubicación taxonómica y descripción de la planta

Erythrina edulis, Triana, ex M. Micheli pertenece al orden Fabales, familia Fabaceae y subfamilia Faboideae.

En Colombia, además de *Erythrina edulis* se encuentran nueve especies en este género que son: *E. amazonica*, *E. berteriana*, *E. cochleata*, *E.*

costaricensis, *E. fusca*, *E. poeppigiana*, *E. rubrinervia*, *E. ulei* y *E. velutina* (Krukoff y Barneby 1973).

Erythrina edulis es un árbol frondoso de crecimiento plagiótopo que puede alcanzar una altura máxima de 14 m y un diámetro de copa hasta de 7 m. Su tallo es leñoso, espinoso al igual que sus hojas, que son semicoriáceas, trifoliadas y de pecíolos largos que se agrupan alrededor de las ramas, el foliolo central es de mayor tamaño (20 x 14 cm) que los folíolos laterales (17 x 10 cm), posee glándulas productoras de néctar en la base de los folíolos que atraen a los insectos.

Las inflorescencias en racimo caular constan de 180 a 200 flores de pedúnculo corto que brotan en triadas alrededor del eje floral. La antesis va ocurriendo desde la base del pedúnculo hacia la parte terminal, de tal manera que en un momento dado se puede encontrar al mismo tiempo frutos, flores abiertas y botones florales, en la misma inflorescencia.

Las flores son completas, zigomórficas con pistilo único rodeado por 10 estambres, la corola se halla formada por un pétalo superior o estandarte de color anaranjado con dos pétalos laterales o alas más pequeños de color verde claro; los dos pétalos inferiores unidos forman la quilla. La flor es gamosépala con cáliz de color verde.

Estudios de fenología realizados por estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia Sede de Palmira, mostraron una fructificación entre 5 y 10% en plantas ubicadas a 1.700 msnm a temperatura promedio de 20°C y 2.000 mm de lluvia anual distribuidos en más o menos unas 200 precipitaciones al año. Se determinó un período de 65 días desde la flor hasta la vaina madura en dichas condiciones medio ambientales.

Las vainas de un mismo racimo pueden tener tamaños variables entre 50 cm, con 9 y hasta 11 semillas y 15 cm con 2 o 3 semillas. El tamaño de una semilla puede oscilar entre 2 y 7 cm de largo por 2 cm de ancho. La semilla esta formada por un tegumento rojizo, café ó amarillo y endospermo blancuzco que da una harina clara si se trata con antioxidantes.

Se ha calculado que más o menos ocho vainas grandes completas pueden pesar 1 Kg en fresco con un contenido de agua de un 80%. El peso de las semillas equivale a un 53% del peso total del fruto.

Reproducción y desarrollo

El "chachafruto" posee una gran capacidad para reproducirse, tanto por semilla como por estaca. Para la semilla se ha calculado un porcentaje de germinación de un 90% con una alta viabilidad, si se siembra en los primeros 15 días después de cosechada.

Ensayos realizados en la Universidad Nacional de Colombia, Palmira, la Universidad Distrital y en el CIAT, permiten clasificar las semillas de "chachafruto" como una semilla recalcitrante con muchas dificultades para su almacenamiento.

Se ha observado que plantas obtenidas por semilla han alcanzado en condiciones óptimas (1.600-2.000 m y buena distribución de lluvias) alturas de 2,5 m, 2 m de copa y fructificación a los 16 meses. A 1.050 msnm las plantas producidas a partir de semillas han desarrollado bien, pero a los dos años aún no han fructificado.

Potencial de producción

De acuerdo a cálculos realizados por el doctor L. E. Acero en Biotá, Cundinamarca, Colombia, en siembras de plantas a una distancia de 6 x 6 m con 278 árboles/ha, se ha calculado una producción de 46,15 Ton de fruto/ha/año distribuidas en 25 Ton de semilla/ha/año y 21,4 Ton de vaina /ha/año, con un rendimiento de producción de harina a partir de semilla de un 20% (Acero 1989).

Arboles manejados en cultivo asociado con café y buen manejo nutricional a distancias de 6 x 6 m a 1.700 msnm, en Jamundí (Valle del Cauca) han comenzado su producción de frutos a los 16 meses.

Entomofauna asociada

Muestreos realizados en dos zonas del Departamento del Valle del Cauca, Colombia, permitieron determinar insectos pertenecientes a los siguientes órdenes: Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera y Lepidoptera; se adelantan trabajos tanto en la Universidad Nacional de Palmira como en la

Universidad Distrital de Bogotá para hacer la ubicación taxonómica de cada uno y determinar la relación trófica de cada insecto con la planta.

Trabajos realizados en la Facultad de Ciencias Agropecuarias permitieron reportar la presencia de una larva que perfora la vaina. Hasta el momento se ha clasificado el adulto como una mariposa de la familia Pyralidae, de nombre *Terastia meticulosalis*, la cual se cree que coloca los huevos en la base de la flor y permanece allí durante todo su desarrollo hasta que se forma la vaina, penetrando entonces a las semillas, las cuales consume con voracidad.

Algunas observaciones parecen indicar que es parasitada por la mosca de la familia Tachinidae, *Jaineleskia jainessi*, parásito a su vez de *Diatraea saccharalis* (Barrera 1989a).

Enfermedades

Hasta el momento se ha observado un hongo que aparece sólo en las hojas que están próximas a caer. Inoculaciones del hongo, previamente aislado, en el laboratorio de hojas jóvenes fueron efectivas en hojas viejas, pero no lo fueron en hojas jóvenes.

El pasado, el presente y el futuro del "chachafruto"

Pasado: La semilla del "chachafruto" en la zona cafetalera se prepara cocida con sal. Es muy común que en las grandes fincas se reúnan los trabajadores alrededor de una olla de "chachafrutos" para acompañar el café o en una cantina con aguardiente (alcohol de caña).

El doctor Isidoro Cabrera informa que en 1956 en Sopetrán (Antioquia) vendían helados de "chachafruto" con leche (Cabrera com. pers.).

García Barriga (1974) reporta el uso de las flores en la medicina, información ratificada por los campesinos.

En abril de 1989, por recomendación del doctor Víctor Manuel Patiño, se realizó una visita al Valle del Sibundoy para verificar el uso de esta planta por los indígenas, quienes dicen lo siguiente: "los primeros indígenas pobladores de este valle llegaron por 'Porotal', un gran bosque de 'porotos' que queda a seis horas de camino a pie desde el Valle; cuentan que los antepasados de los Ingas llegaron por esa zona al parecer huyendo de una viflora que estaba diezmando a

la comunidad y al pasar por 'Porotal' trajeron las semillas que sembraron y dieron origen a los árboles que hoy se encuentran en la mayoría de los patios de las casas en los diferentes corregimientos del Valle del Sibundoy, especialmente en Santiago y San Andrés. Entre 1910 y 1915 hubo una hambruna por los rigores del clima, se acabó el 'maíz' (base de la alimentación de los Ingas y de los Camsá), había que ir a buscarlo a Aponte, Nariño donde viven otros indígenas de la misma descendencia, eran tres días de camino (uno yendo, otro descansando y otro de regreso); había que traerlo a la espalda, los más fuertes cargaban hasta tres arrobas, los caminos eran pésimos, había que cruzar el páramo de Colón continuación de Bordoncillo y algunos morían en la travesía, los más débiles y los ancianos. Era una época muy triste, en la cual el 'sachaporoto' fue la salvación, él no desapareció y como tiene vainas todo el tiempo dispensó el alimento que permitió sobrevivir al igual que el 'juatzimbe' (Lirio) alimento del que comían sus bulbos como si fuese una papa" (com. pers.).

El señor Víctor Botina que vive en "Porotal" dice: "vivo en 'Porotal' hace 24 años y siempre he conocido los árboles de 'poroto' que son árboles silvestres. Cada finca tiene 20, 50 y hasta 100 árboles, pero a la montaña virgen entran a colonizar y cortan los 'porotos', pero éste vuelve, crece y sigue produciendo, él no se deja acabar. De un árbol se pueden sacar dos o tres bultos de 'porotos'. Como es muy difícil llevar comida desde Sibundoy, el 'poroto' es muy apreciado y la gente lo utiliza cocinado con sal y con el café de la mañana sirve como desayuno en las montañas. Se hacen arepas moliendo la semilla cocida junto con el 'maíz', esta masa se deja fermentar y se usa para hacer tamales, y para reemplazar las papas se ponen enteros al sancocho. Los árboles son cuidados, por lo que se les quita la 'barbacha' (epífitas), así el árbol carga más" (Barrera 1989b).

Presente: En Colombia se usa actualmente el "chachafruto" como árbol de sombra, soporte de orquídeas, cercas vivas y en la conservación de suelos. Como alimento para animales se usa el follaje y las hojas jóvenes en la alimentación de rumiantes, la vaina completa cocida para los cerdos, las semillas cocidas para las gallinas y los pollos, la semilla y la vaina secas para las cabras. En la alimentación del hombre, se consume la semilla cocinada con sal y se elaboran sopas, tortas aliñadas y diferentes platos dulces.

Trabajos realizados en la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de

Ciencias Agropecuarias de Palmira, informan que el "chachafruto" se vende y se consume en los mercados de Cali y su área de influencia: Cerrito, Florida, Palmira, Pradera, en donde cuesta 200 pesos un "atao" de 10 vainas. La gente que los compra es de ascendencia paisa y de las partes altas (zona andina).

Se han buscado diversas formas de consumo y con potencial en la agroindustria para utilizar la semilla con los siguientes resultados: para consumo directo se utiliza la semilla cocida, pelada y molida.

Papitas fritas de "chachafruto" (chachafritas) y arepas (simples, con sal o aliñadas al gusto).

Tortas de carne, tortas aliñadas, tortas de atún, suflé de atún, tortas de dulce con relleno, torta con pasa, merengadas, jugos, coladas, natilla, mermeladas, dulces y conservas.

Se usa la semilla seca y molida (harina) como fuente de sólidos para lácteos (yogurth, helados, quesos) y para embutidos, con muy buenos resultados en cuanto a calidad, sabor y facilidad de manejo de la harina.

En el Apéndice 1 se presentan los análisis realizados en la semilla del "chachafruto" para saber sus cualidades nutricionales y las comparaciones nutricionales entre "chachafruto" y otros alimentos.

Futuro: El futuro de esta planta se está construyendo y tiene como base muy sólida el esfuerzo de los investigadores de las universidades Nacional Sede de Bogotá, Nacional Sede de Palmira, Distrital e Inca de Bogotá, con el apoyo de las mismas y con la integración de entidades como CIID (Centro de Investigaciones para el Desarrollo); Coniff y el Comité de Cafetaleros.

El trabajo con las comunidades

La investigación básica que hacen las universidades complementadas con la información obtenida en el campo en los intercambios con las comunidades, ha permitido que se cumpla uno de los objetivos básicos del trabajo que había sido planteado así: "El estudio de esta árbol milagroso es un aporte para resolver la máxima contradicción a fines del siglo XX, época de la Biotecnología, la Ingeniería Genética y los plásmidos, en la cual todavía los niños mueren en los campos de desnutrición, teniendo a veces en los patios de sus casas el "chachafruto", por lo cual bastaría con levantar la mirada y conocer el potencial

de este recurso que se siembra una sola vez y produce todo el año durante muchos años a bajo costo".

El trabajo de campo se ha llevado a cabo con la comunidad del corregimiento de San Antonio, Sevilla (Valle-Colombia) con la colaboración del programa de salud de la Cooperativa de Caficultores, mediante la realización de Jornadas de Información y de intercambio culinario y de trabajo continuado por parte de los médicos, de las mejoradoras de hogar y de líderes de la región, quienes han conscientizado de la importancia de este recurso, en su nutrición, en la de los niños y en la de sus animales.

Actualmente en esta zona ya no se pierden las semillas que están en el árbol, ni las que caen al suelo, porque allí son buscadas para ser usadas como materia prima de los platos que se les enseñó a hacer y de aquellos que surgen de la creatividad de las señoras, de acuerdo a sus necesidades y a otros recursos que tengan a mano.

El saber manejar la semilla conlleva a la necesidad de tener más árboles, así los hombres también se integran no sólo al consumir este alimento, sino sembrando nuevos árboles en los patios y en las cercas.

Los resultados de los trabajos sobre Agroindustria y manejo de las harinas se presentan con buenas perspectivas y se espera que en unos años la siembra de "chachafruto" como planta de diversificación en zona cafetalera sea un programa oficial de las Instituciones que dirigen dicha diversificación.

Apéndice 1.

En las Tablas A y B se presentan datos sobre análisis realizados en semillas, vainas y hojas de "chachafruto" (*Erythrina edulis*). Desde la Tabla C hasta la Tabla I se muestran comparaciones nutricionales del "chachafruto" con otros alimentos. Los datos se basan en varias fuentes.

Tabla A. Análisis de la parte comestible (semilla) de "chachafruto" (*Erythrina edulis*).

Contenido	Fresca	Seca*
Agua (%)	80.5	
Proteína (%)	4.0	20.50
Grasa (%)	0.1	0.51
Carbohidratos (%)	13.3	68.20
Fibra (%)	1.0	5.13
Cenizas (%)	1.1	5.64
Calcio (mg/100 g)	16.00	82.05
Fósforo (mg/100 g)	78.00	400.00
Hierro (mg/ 100 g)	1.20	6.15
Vitamina C (mg/ 100 g)	15.00	76.92
Tiamina (mg/ 100 g)	0.09	0.46
Riboflavina (mg/ 100 g)	0.05	0.26
Niacina (mg/ 100 g)	0.90	4.62

* Transformado de los datos de la semilla fresca a la base seca absoluta (MS = 100%) por A.A. Owen, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.

Basado en Instituto Nacional de Nutrición (1959).

Tabla B. Análisis del material fresco de la semilla joven, la semilla adulta y la vaina del "chachafruto" (*Erythrina edulis*). Resultados de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1987.

Determinación*	Semilla Joven	Semilla Adulta	Vaina
Humedad	4.00	5.000	9.000
Cenizas	5.24	5.000	6.560
Grasas	1.55	1.640	3.105
Fibra cruda	8.44	8.730	21.295
Proteína	26.19	23.571	20.952
Extracto libre de N	54.58	56.059	38.458

* Contenido en porcentaje del peso de material fresco.

Tabla C. Razón de eficiencia protéica. La harina de "chachafruto" (*Erythrina edulis*) medida en ganancia de peso en gramos por gramo de material consumido.

Chachafruto	1.21 g.
Fríjol	0.88 g.
Lenteja	0.91 g.
Soya	2.32 g.

Basado en Zorrilla (1989)

Tabla D. Comparación de aminoácidos esenciales del huevo y de las leguminosas fríjol (*Phaseolus vulgaris*) y arveja (*Pisum sativum*) con el "chachafruto" (*Erythrina edulis*).

	Lis.	His.	Treo.	Val.	Met.	Isol.	Leu.	Tir.	Fen.	Trip.
Huevo	6.9	2.4	5.1	6.9	3.4	6.3	8.5	4.2	5.7	1.5
Fríjol	6.2	-	3.9	4.2	1.2	3.7	6.5	2.7	4.7	0.6
Arveja	6.0	-	3.6	4.1	0.9	3.2	6.4	3.3	4.2	0.7
Chachafruto	6.9	5.8	5.8	5.6	1.3	5.2	8.2	5.5	5.0	0.7

Lis. = Lisina; His. = Histidina; Treo. = Treonina; Val. = Valina;
 Met. = Metionina; Isol. = Isoleucina; Leu. = Leucina; Tir. = Tirosina;
 Fen. = Fenilalanina; Trip. = Triptófano.

Basado en Pérez *et al.* (1979) y García Barriga (1974).

Tabla E. Comparación del porcentaje de proteína cruda de algunos follajes con "chachafruto" (*Erythrina edulis*).

Especie	Proteína cruda %
<i>Erythrina poppigina</i> (Hoja)	25.4
<i>Gliricidia sepium</i> (Hoja)	24.8
<i>Erythrina berteroaana</i> (Hoja)	24.3
<i>Canavalia ensiformis</i> (Hoja)	18.7
Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) (Hoja)	15.8
Pasto King Grass	10.9
Pasto Guinea	10.7
Chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>)	24.3

Basado en datos del Centro Agronómico Tropical (CATIE, Costa Rica).

Tabla F. Contenido de proteínas de productos elaborados (sometidos a cocción).

Chachafruto	11 - 15%
Huevo cocido	ca. 12%

Basado en Zorrilla (1989).

Tabla G. Índice de aminoácidos esenciales en fríjol (*Phaseolus vulgaris*) y arveja (*Pisum sativum*) y "chachafruto" (*Erytrina edulis*).

Chachafruto	90
Arveja	59
Frijol	61

Basado en Acero (1989).

Tabla H. Comparación de utilización neta del nitrógeno (N).

Leche humana	91%
Huevo	87%
Leche	81%
Soya	51%
Chachafruto	40%

Basado en Zorrilla (1989).

Tabla I. Análisis semicuantitativo de metabolitos secundarios de hojas y semillas del "chachafruto" (*Erythrina edulis*), realizado en junio de 1989 en la Universidad del Cauca, Colombia (Barrera 1989a).

Metabolitos secundarios	Semillas	Hojas
Flavonoides	-	-
Naftoquinonas o Antraquinonas	-	+++
Taninos y Saponinias	-	+++
Esteroides y terpenos cloroformo	+	+
Alcaloides solubles en cloroformo	-	-
Alcaloides insolubles	+	-
Alcaloides fenólicos	-	-
Alcaloides cuaternarios	++	++

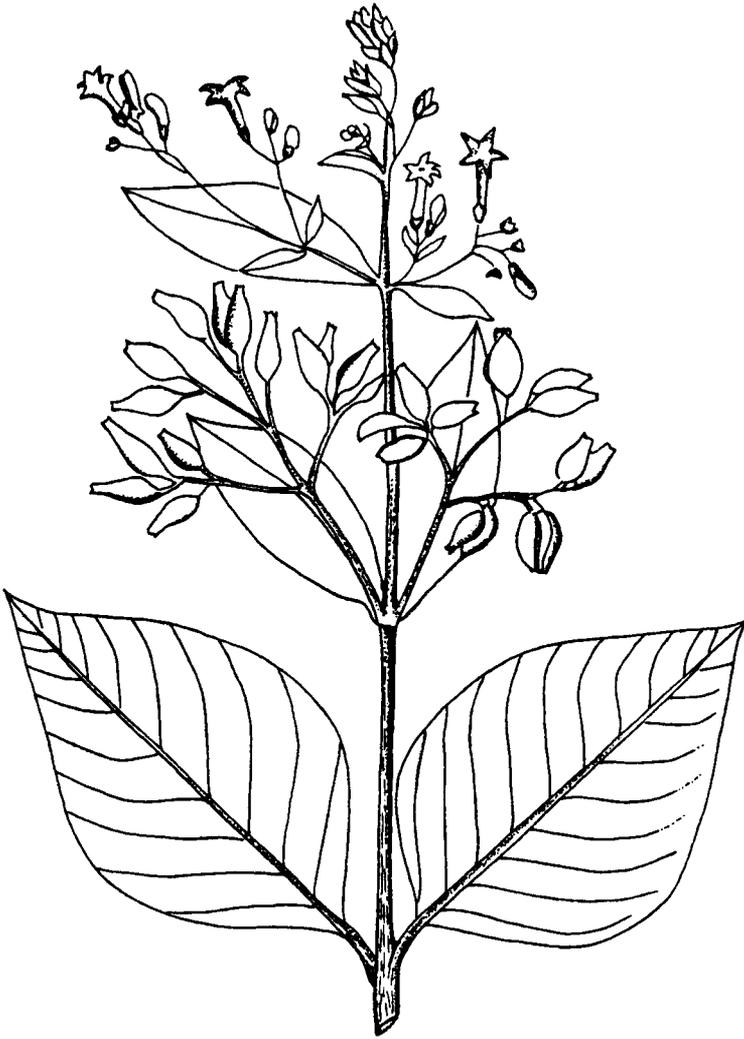
+++ Muy abundante; ++ Abundante; + Presente; -- Ausente.

Literatura citada

- Acero, L. E.** 1989. Informe Final. Proyecto "Silvicultura y productividad del Chachafruto, *Erythrina edulis*.
- Barrera, N.** 1989a. El Chachafruto, pasado, presente y futuro. - Ponencia II Simposio de Etnobotánica. Popayán.
- Barrera, N.** 1989b. Recuento de una visita preliminar al Valle del Sibundoy para investigación etnobotánica sobre el chachafruto o sachaporoto. - U.N. Palmira.
- Domínguez, J.** 1973. Métodos de investigación fitoquímica. - Limusa. México
- García Barriga, H.** 1974. Flora medicinal de Colombia. Botánica Médica. - Instituto de Cs. Naturales. U.N. Bogotá.
- Instituto Nacional de Nutrición.** 1959. Tablas de alimentos colombianos. - Ministerio de Salud. Bogotá, D. E. Entrada No. 124.
- Krukoff, B. A. & Barneby, R. C.** 1973. Notes on the species of *Erythrina*. VII. - Phytologia 27(2): 108-142.
- Levinsohn, S. H., Mafla, A. & Tandioy, D.** 1988. Diccionario

Inga.

- Pérez, E. & Arbelaez, E.** 1956. Plantas útiles de Colombia. - Librería Colombiana Camacho Roldán. Bogotá.
- Pérez, G., de Martínez, C. & Díaz, E.** 1979. Evaluación de la calidad de la proteína de la *Erythrina edulis* (Balú). -Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 29(2).
- Pérez, G.** 1984. Isolation and characterization of a Lectin from the seeds of *Erythrina edulis*. - Phytochemistry 23(6): 1229-1232.
- Salazar, R.** 1988. Quechuisimo en el castellano. - Lecturas Dominicales. El Espectador. Bogotá, Julio 3.
- Zorrilla, R.** 1989. Conferencia. - I Reunión de Investigadores en Chachafruto (*Erythrina edulis*). Bogotá. Sep.



La Etnobotánica y su aplicación

Towards a new synthesis in ethnobotany

Wade Davis

*Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden
Bronx - USA*

Summary

The history of ethnobotany is reviewed and it is emphasized that the old practice of ethnobotanical discovery, of finding new plants, labelling them according to the rules of binomial nomenclature and incorporating their usefulness into modern society has been augmented by an intellectual perspective that views both the plants and their utilization as but a metaphor for understanding the very cognitive matrix of a particular society. The interdisciplinary nature of the new synthesis in ethnobotany is stressed and the role of ethnobotany in conservation is highlighted. It is suggested that the ultimate role of ethnobotany lies not in the identification of new natural products for the benefit of the modern world, but rather in the illumination of a profoundly different way of living in relationship to nature, a folk wisdom that may temper and guide the inevitable development processes that today ride roughshod over much of the earth.

Resumen

Se ha revisado la historia de la Etnobotánica. Se enfatiza que las prácticas antiguas del descubrimiento etnobotánico, al encontrar nuevas plantas, etiquetarlas de acuerdo a las reglas de la nomenclatura binomial e incorporarlas por sus usos dentro de la sociedad moderna, han sido aumentadas por una perspectiva intelectual que ha visto las plantas y su utilización como una metáfora nada más que para el entendimiento de la matriz de conocimiento de una sociedad particular. La naturaleza interdisciplinaria de una nueva síntesis en la Etnobotánica es acentuada y el papel de ésta en la conservación es relevante. Se ha sugerido que el último papel de la Etnobotánica no es la identificación de nuevos productos naturales para el beneficio del mundo moderno, sino radica en la

iluminación de una manera profundamente diferente de vivir en relación con la naturaleza, la sabiduría popular que puede caracterizar y guiar el inevitable proceso de desarrollo que ahora se produce sobre casi toda la Tierra.

Introduction

Ethnobotany as an academic discipline has its roots in the numerous observations of explorers and traders, missionaries, naturalists, anthropologists and botanists concerning the use of plants by the seemingly exotic cultures of the world. It was born as much as anything out of the coalescence of disparate field reports, and from its beginnings it has struggled to find the unifying theory innate to many more narrowly delimited scientific disciplines.

As a result ethnobotany has at times suffered from a lack of orientation and integration, and its traditional task of cataloguing the uses of plants has been criticized as lacking theoretical content. In part these criticisms have been valid. Ethnobotanical data collected without reference to an intellectual problem may be eclectic to the point of inutility. Yet critics of the practice of ethnobotany usually overlook two important considerations. First, the act of compiling raw information provides the foundation of any natural science; and without a basic inventory theoretical formulations are not possible. Second, ethnobotany remains on one level what it has always been - a science of discovery. Its contributions to the welfare of mankind have not been trivial. In the field of medicine alone between 25 and 50% of the modern drug armamentarium is derived from natural products, and most of these compounds were first used as medicines or poisons in a folk context (Holmstedt and Bruhn 1983; Farnsworth and Morris 1976). Today, in an era marked by the massive destruction of diversity not only of plants and animals, but of human cultures as well, basic plant exploration remains a vital and essential contribution of the ethnobotanist.

Moreover, critics of ethnobotany often overlook the considerable theoretical advances that the field has made (Alcorn 1984; Johns 1990). Increasingly, the old practice of ethnobotanical discovery, of finding new plants, labelling them according to the rules of binomial nomenclature and incorporating their usefulness into modern society has been augmented by an intellectual perspective that views both the plants and their utilization as but a metaphor for understanding the very cognitive matrix of a particular society. This trend has

resulted in sophisticated studies which, depending on the problem at hand, may concurrently employ a range of methodologies derived from various academic disciplines; it is precisely this interdisciplinary orientation that allows the ethnobotanist to pose and answer questions that cannot be approached by narrower specialists. This paper highlights the significance of this new synthesis in ethnobotany by offering an overview of its development and a discussion of its potential.

Ethnobotany: an old practice

For much of western intellectual history, botany and what we now know as ethnobotany, were synonymous fields of knowledge. Indeed, at its inception ethnobotany was less an academic discipline than a point of view, one perspective by which European scholars and plant explorers went about classifying the natural world. Botanical exploration was stimulated by a desire to systematize creation, but it was motivated by the promise of economic gain. Ethnobotany was a strategy that sought to satisfy an economic imperative by yielding new natural products of commercial potential. From the start, then, ethnobotany has been intimately linked to botanical exploration, and its history has run parallel to the development of both systematic and economic botany.

Although it was not until 1895 that the term was coined by University of Pennsylvania botanist John Harshberger (1896), ethnobotany as a practice goes back in the European intellectual tradition at least to the wanderings of Dioscoroides, the Greek surgeon who travelled about the Mediterranean area at the behest of Emperor Nero. His "De Materia Medica"; written in 77 A.D., contained detailed descriptions of the botany and medicinal properties of some 600 plants. Dioscoroides carefully noted the habitats of the plants, when and how they were to be gathered, which were edible, poisonous and/or therapeutic, and he included in his compilation recipes and formulae for their use. He also took note of exotic plants, spices in particular, that had significant economic potential.

Dioscoroides was also a good teacher, but as his work became canonized the example of his fieldwork was forgotten and the man himself became a text. Dioscoroides had studied plants, but for more than a thousand years after his death botanists studied Dioscoroides. Botany throughout much of the Middle Ages became a process of embroidering his original work, searching through the fields

of northern Europe for herbs that might mimic the plants he had gathered so much earlier on the shores of the Mediterranean. As the artistry of the Medieval Herbals flourished, numerous editions of his work came forth, and the illustrations in them became ever more fanciful, straying further and further from the original.

It was not until the Renaissance that botanists moved out of the monasteries and into the fields. Artists led the way, notably Hans Weiditz, who drew from life to illustrate Brunfels' otherwise traditional herbal "Herbarum Vivae Eicones", printed in 1530. Leonhart Fuchs finally broke the hold of Dioscorides in 1542 by publishing in his lavishly illustrated "De Historia Stirpium" the names of some 400 plants native not to the Mediterranean but to his own Germany. Fuchs' herbal was of historic significance. Its illustrations were scientifically accurate, and, in turning attention to the local flora, Fuchs' publication acknowledged the work of Hieronymus Bosch (1539) who in his "Neu Kreutterbuch" finally had abandoned all attempts to match Greek or Latin names recorded from Dioscorides with elements of the northern flora. But without doubt the most novel aspect of Fuchs' herbal was the appearance for the first time of exotic botanical arrivals from the Americas. More than any other force, these new-found discoveries would oblige botanists finally to follow the example set long ago by Dioscorides. They themselves would have to become explorers of an entirely new world of plants (Boorstin, 1983).

Reports from the Americas had both delighted and bewildered the Old World. Columbus turned to plants to prove his contention that he indeed had reached the Indies. He mistook the small inedible nut, the "nogal de país", as the coconut described by Marco Polo. Any vaguely aromatic plant became evidence of the Spice Islands. His ship's surgeon dug up the roots of the common kitchen rhubarb (*Rheum rhaponticum*) and concluded that he had found a limitless supply of the valuable cathartic drug *Rheum officinale*, a native of China. These were understandable mistakes, to be sure, for the plants involved represented only the beginning of an outpouring of botanical marvels that stirred the foundations of Europe. Maize, cinchona, potatoes, tobacco, tomatoes, coca, manioc, chocolate, chiles, pineapples and rubber would over the long term prove to be economically the most significant, but for the botanist they were but a handful of the thousands of novel plants that collectively raised immediate and significant intellectual questions. How were they to be labelled and arranged? How was one to know what was really new? What did it mean to be new? What,

indeed, was the entity to be studied? If this avalanche of material called out for systematization, the first task of the botanist was to decide upon the units of classification.

The English naturalist John Ray who offered the first species concept in "Methodus Plantarum", published in 1682, and he went on in his "Historia Plantarum" (3 vol. 1686-1704) to offer the first systematic treatment of all the plants known to that date in Europe. Ray studied plants as living organisms and, having considered the morphology of the entire plant, he determined that a species comprised "a set of individuals who give rise through reproduction to new individuals similar to themselves" (cited in Boorstin 1983:434). This was a vital conceptualization for it provided all naturalists of the time with a building block from which a revolutionary taxonomic system could be constructed.

It was left to Linnaeus to do that work, with his arrival on the scene the history of botanical and ethnobotanical exploration truly began. The genius of Linnaeus, and particularly his elegant concept of binomial nomenclature, provided the classificatory framework that could embrace the plethora of new discoveries coming into Europe from all parts of the earth. In "Species Plantarum" he placed a binomial label on each of the 5,900 plants known to European botanists. Then he began to look overseas, and in the midst of the Age of Discovery, he dispatched his students to every corner of the globe. In nearly every instance the ostensible purpose of the botanical expeditions was to obtain new plants for use as foods, textiles and medicines that would benefit Europe. Linnaeus himself evidently shared in the spirit of the mercantile age. Writing in a museum catalogue in 1754, he presaged optimistically the role that plant exploration would play in the development of human society. "Man, he wrote, ever desirous of knowledge, has already explored many things; but more and greater still remain concealed, perhaps reserved for distant generations, who shall ... make many discoveries for the pleasure and convenience of life. Prosperity shall see its increasing Museums, and all the knowledge of the Divine Wisdom, flourish together; and at the same time all the practical sciences ... shall be enriched; for we cannot avoid thinking that what we know of the Divine works are far fewer than those of which we are ignorant".

Linnaeus' students not only brought back enormous quantities of specimens but also accounts of the cultures they had visited, the customs of the inhabitants and, in particular, the way they used their plants, the very material of classical ethnobotany. Peter Kalm was dispatched to North America to find exotic forms of the mulberry which his financial backers hoped would provide the basis of a

new silk industry. To the Middle East went Frederick Hasselquist, and still further afield to China travelled Pehr Osbeck. Others sailed to the Spanish Indies, Tartarym, Persia, Surinam, India and what is now South Africa. Daniel Solander, another of Linnaeus' protegées, joined Cook on his three year circumnavigation of the world and returned to Europe with some 1,200 new species, including over hundred new genera.

The 19th century saw botanical exploration at a peak. The voyages of Humboldt and Bonpland electrified Europe and inspired the travels of numerous young naturalists. Alfred Wallace spent four years on the Amazon and another eight in the Malay archipelago. Joseph Hooker joined the Antarctic expedition of James Ross, a work that secured him later contracts to study the flora of the Himalayas and Ceylon and led indirectly to the establishment of the Royal Botanic Gardens at Kew. The self-taught naturalist Richard Spruce, perhaps the most important plant explorer of his era, spent seventeen years in the Northwest Amazon and adjacent regions of the Andean Cordillera. For months at a time these botanists were dependent on the fellowship of indigenous peoples, who in turn were dependent on the forest for virtually every aspect of their material culture. As a result the travel journals that have come down to us contain a wealth of ethnobotanical lore.

Ethnobotany: a new discipline

By the latter part of the 19th century this rich repository of data that lay scattered throughout the writings of botanical explorers, frontier physicians, missionaries and traders drew the attention of a number of academics who felt that the examination of indigenous societies and their plants demanded systematic study. In 1874 Stephen Powers coined the term "aboriginal botany" to describe the study of "all forms of the vegetable world which the aborigines used for medicine, food, textile fabrics, ornaments, *etc.*" (Powers, 1875:373). Following his example, botanists produced a series of descriptive compilations listing plants used cross-culturally for a particular purpose (Palmer, 1871; Millsbaugh, 1892). These studies, in turn, illuminated the inherent limits of data based on anecdote or isolated reports and led to the first systematic studies of the ethnobotany of individual ethnic groups (*e.g.* Mooney, 1889, 1891; Kroeber, 1907, 1920; Stevenson, 1915; Teit, 1930; Robbins *et al.*, 1916; Vestal and Schultes, 1939).

This methodological re-orientation marked what Ford (1978) identified as a major change in the theoretical focus of ethnobotany. Increasingly, as ethnologists joined the field, the emphasis shifted from the raw compilation of plant names and uses to an intellectual perspective that viewed the character of a people's relationship with the plant world as but one means of approaching an understanding of the cognitive foundations of a culture. If the botanist remained wedded to a utilitarian mandate to obtain new sources of wealth for western society, the anthropologist was far more interested in the interactions between humans and plants, the dynamic processes by which each influenced and held sway over the lives of the other.

As anthropologists working in ethnobotany became concerned with the "totality of the place of plants in a culture" (Ford 1978), the intellectual potential of the discipline began to be realized. The study of plants became a vehicle for addressing general issues of ethnological significance. Several themes emerged. The important concept of cultural relativism was reinforced by studies of folk classification which revealed that native taxonomies, while not necessarily coinciding with Linnean concepts and categories, were equally complex and firmly rooted in biology (Concklin 1954; Berlin *et al.* 1974). Studies of hallucinogenic plants offered insights into the origin and character of complex religious beliefs (Labarre 1938; Reichel-Dolmatoff 1971, 1975). Work in medical anthropology highlighted the significance of non-western concepts of health and healing and in doing so emphasized the elaborate connection between spiritual belief, psychological predisposition and pharmacology that underlies all indigenous practices involving psychotropic preparations.

Perhaps most significantly, by emphasizing the ongoing dynamic interrelationship between humans and plants, anthropologists explicitly incorporated advances in ecology and thus re-defined man's role as but one element in a complex and ever changing equation. Plants ceased to be considered passive objects. The notion that man was omnipotent was challenged. Plants and human societies became viewed as co-dependents, and the task of the ethnobotanist was transformed from one of compilation to one of understanding and evaluating in a biologically meaningful way their complex interactions. Critically, once viewed from an ecological perspective, the biological basis of the past and present use of plants could be ascertained and the diachronic changes in the relationship between plant and human societies could be measured both

qualitatively and quantitatively by the ethnobotanical fieldworker (Bye 1976).

One consequence of this modern synthesis in ethnobotany is an integrative focus that draws upon the expertise of a host of specialists, including botanists and anthropologists as well as ecologists, geographers, soil scientists, pharmacologists, phytochemists, cultural ecologists, and, increasingly, environmental conservationists. Indeed the interdisciplinary range of ethnobotany is so broad that it has become virtually impossible and certainly meaningless to define sectarian boundaries of the field. Contemporary ethnobotany may embrace pursuits as different as agroforestry and land management, ethnoscience and cognitive anthropology, studies in plant domestication, iconographic and ceramic interpretation, archaeological plant remains, the symbolic role of psychoactive preparations, the search for novel plant-derived medicines, and even the struggle for conserving the world's threatened rainforests. No single theoretical or methodological orientation can encompass the breadth of inquiry that is modern ethnobotany. Rather the ethnobotanist must adopt a problem solving approach and select a research team and a methodology appropriate to the specific task at hand.

The future of ethnobotany

Two major challenges mark the future of ethnobotany. First, the long standing task of cataloguing creation, of documenting which plants are and are not important to a society, of sifting through the immense repositories of folk beliefs for plants that may serve the needs of human societies must continue at an ever accelerating pace. It is a tired but tragically true admonition that the rate of destruction of biological and cultural diversity, particularly in tropical rainforest areas, promises to rob us within a single generation of the accumulated wisdom of millennia. In struggling to preserve even certain elements of this knowledge, the ethnobotanist must record not only lists of plant uses but a vision of life itself. This is the second and much more difficult task - to understand not just how a people uses plants, but how they perceive them, how they interpret those perceptions, how those perceptions influence the activities of society members, and finally how those activities, in turn, influence the ambient vegetation and the ecosystem upon which the society depends.

Contemporary ethnobotanists are meeting these challenges. The task of documenting the folk knowledge has been systematized as never before by the

quantitative methodologies pioneered by researchers at the Institute of Economic Botany of the New York Botanical Garden (Boom 1985a, 1985b, 1987; Balee 1986, 1987). By establishing standard, one-hectare forest inventory plots and by carefully cross referencing their data through subsequent interviews with informants, these researchers have shown that at least two indigenous societies in the Amazon utilize over 80% of the plant species found growing in the local forest.

Other researchers have concentrated on patterns of plant utilization. Kvist and Holm-Nielsen (1987) have compared the pharmacopeia of seven indigenous groups in lowland Ecuador and selected plants likely to be pharmacologically active by identifying those species or genera used for the same purpose by tribes without cultural contact. Davis and Yost (1983a, 1983b, 1983c) studied the ethnobotany of the Waorani of Amazonian Ecuador and found that, despite an extraordinary knowledge of plants and forest ecology, the Waorani use very few medicinal plants. This society is one of the most recently contacted groups in South America, and medical studies conducted at the time of contact indicate that the Waorani were an exceedingly healthy people. Within the overall framework of good health, however, the tribe suffered from a number of readily identifiable conditions, and the ethnobotanical data indicate that for each major affliction the Waorani went to some experimental effort to find cures. The precise and limited "materia medica" of the Waorani stands in marked contrast to the vast pharmacopeias of their more acculturated neighbours and suggests that the plethora of plants used by these surrounding groups reflects at least in part the chaos of contact and the accelerated experimentation that occurred in post-contact times. This suggestion, while challenging the notion that indigenous pharmacopeias necessarily developed slowly, over hundreds of years, in no way denigrates native healing practices. On the contrary, it reveals native healers for what they are - active scientific experimenters whose work reflects social needs and whose laboratory happens to be the rain forest.

One significant trend in contemporary ethnobotany reflected in these and other studies is the active collaboration in the field between ethnographers and botanists (Vickers and Plowman 1984; Denevan and Padoch 1988; Anderson and Posey 1986) and between western scientists in general and native collectors (Baker *et al.* 1987; Berlin 1984). The advantages of such an interdisciplinary and intercultural approach are myriad. For one, anthropologists are becoming increasingly familiar with the fundamentals of plant taxonomy and aware of the

importance of properly collected voucher specimens. Botanists, in turn, are learning to conduct fieldwork with an enhanced awareness of the significance of the dynamic interplay between informant and investigator. Indeed, in the process of successfully obtaining any ethnobotanical information, there is an ineffable quality to the interaction between researcher and informant, impossible to quantify but often critical to the legitimacy of the data and the overall value of the research. A sensitivity to cultural values is fundamental but of equal importance is an awareness on the part of the investigator that the way a question is formulated and posed has a direct bearing on the way that it is answered.

Another advantage of anthropologists and botanists working together is a practical one. Seldom do botanists have the opportunity or inclination to spend a year or more in a single location, and almost never do they have the time or training necessary to master indigenous languages. Yet the depth of one's knowledge of any aspect of a people's ethnobotany is directly proportional to one's overall knowledge of the culture. Data filtered through a language which neither informant nor researcher considers his or her native tongue and transmitted in a language completely foreign to the culture of the informant are clearly affected by the process and may well be suspect. The only means to circumvent this dilemma is the active collaboration of an ethnographer already fluent in the native language.

One example of such a collaboration is the aforementioned work Dr. Jim Yost and I undertook among the Waorani (Davis and Yost 1983a, b, c). This group of approximately 660 Indians inhabits a vast region of over 20,000 square kilometers south of the Río Napo and north of the Río Curaray in central eastern Ecuador. Like many small Amazonian groups, they are acephalous and highly egalitarian, with a political and social structure based on an extended network of kinship ties. Mutual hostility between the Waorani and all outside groups, together with a subsistence base and settlement pattern that linked the tribe to the interriverine forests, caused the Waorani to be unusually isolated. Their language is unique, and at time of contact in 1958 only two loan words were discovered, and to date no linguistic congeners have been found (Peeke 1973). Dr. Yost, a linguist and anthropologist by training, is one of perhaps three westerners to speak their language fluently. Working together in the field for only a month, we were able to collect approximately 80% of the plants recorded by Yost during his eight years living with the Waorani. In absolute numbers the ethnobotanical collections compared favourably with the collections obtained by an ethnobotanist working alone for an entire year amongst a neighbouring

indigenous group (Pinkley 1973). More important, the proper taxonomic identification of the plants allowed us to reconsider biomedical data collected at the time of contact and to formulate the novel hypothesis concerning Waorani ethnomedicine (Davis and Yost 1983b). Without doubt, this idea would not have occurred to either of us had we not worked together, sharing the benefits of our different academic backgrounds.

Berlin (1984) has taken this interdisciplinary approach one step further by training and incorporating native collaboration in the process of obtaining ethnobotanical data. The results are impressive. Native collectors dramatically increase the range of coverage of a botanical survey, and their personal involvement virtually guarantees the gathering of invaluable information on the cultural significance of the plants. Moreover, considering local people as counterparts rather than merely informants balances the relationship between outsider and insider, and encourages a local appreciation of traditional knowledge.

Perhaps the best examples of the interdisciplinary approach in ethnobiology and ethnobotany are to be found in the advancing field of ethnoecology (Bye 1976; Alcorn 1981, 1984; Denevan and Padock 1988; Posey 1979, 1984). For several years Darell Posey and his team have worked among the Mebêngôkre - Kayapó who currently inhabit a reserve of some two million hectares in the Brazilian state of Pará (Posey 1983, 1984, 1985). Their studies document an indigenous system of integrated land management of remarkable sophistication, and their conclusions have transformed our understanding of lowland Amerindian agricultural practices.

Slash and burn, or swidden, agriculture, with its cycle of clearing, burning and planting leading to one or two good crop yields followed by seasons of diminishing returns and long periods of regenerative fallow, has long been recognized as the most adaptive means of farming in the lowland tropics. The analytical focus of most studies, however, has been on the principle cultigen, often manioc in the Amazon, and the tendency has been to measure the lifespan of the field in relation to that crop alone. Once it is no longer productively grown, the field is said to be abandoned, a new section of virgin forest is felled, and the cycle begins once more. Viewed from this perspective the agricultural system as a whole appears to be inherently wasteful and critically dependent on population densities.

Posey and his associates have shown that, on the contrary, the time devoted to the production of the primary carbohydrate is but a phase in the organic

evolution of the agricultural setting. Old fields are, in his words, "anything but abandoned" (Posey 1984:114). Long after the peak two or three year period is past, they continue to yield domestic plant products and remain repositories of a plethora of other useful raw materials. One study revealed that 94% of the 368 plants collected in old fields had some medicinal purpose (Anderson and Posey 1986). Residual trees provide edible fruits and oils. Other useful products include fish poisons, dye plants, insect repellents, body cleansers, firewood, and materials for making thatch, rope, packaging and crafts (Posey 1984).

Arguably the most compelling aspect of Posey's important work is the evidence that he presents indicating that the Kayapó deliberately manage this complex agro-forestry system and that they do so on a sustained yield basis. The biological use of insects, the manipulation of semi-domesticated plants, and the deliberate encouragement or transplanting of wild trees and medicinal plants along trail sides and in fields are elements of a complex integrated system of management that stands in marked contrast to the crude and destructive patterns of modern land use in the tropics.

Ethnobotany and conservation

It is to this contemporary environmental crisis that ethnobotany promises to make what may turn out to be its most significant and historic contribution. The tropical forests are being destroyed at an alarming rate. The result is extinction, not only of plants and animals but of human societies that have, over the course of thousands of years, developed an intimate knowledge of the forest and the natural products it contains. Largely responsible for this tragic destruction are misguided development programs initiated by governmental and international agencies struggling to deal with problems of massive foreign debt, population pressures, chronic poverty and unemployment. Conservationists must seek an environmental policy consistent with these economic realities by showing that the long term income-generating potential of the standing forest equals or exceeds the short term gain resulting from their destruction.

Ethnobotany can contribute to this strategy in two ways. First, ethnoecological studies may provide models for profitable and environmentally sound, multiple use land management programs. Second, ethnobotanists can invoke the considerable economic potential of as yet undiscovered or undeveloped

natural products (Myers 1984, Balick 1985). Of an estimated 75,000 edible plants, for example, only 2,500 have ever been eaten with regularity, a mere 150 enter world commerce and a scant 20, mostly domesticated grasses, stand between human society and starvation (Schultes pers. comm.). To diversify this resource base is one goal of ethnobotany, and numerous promising crops that can be exploited in ecologically sound ways have already been identified (Balick 1984, N.A.S. 1975).

Possibly the greatest economic potential of ethnobotany lies in the area of folk medicine. Annual worldwide sales of plant-derived pharmaceuticals currently total over \$20 billion, and a great many of these drugs were first discovered by traditional healers in folk contexts (Farnsworth 1982). The gifts of the shaman and the sorcerer, the herbalist and the witch include such critical drugs as pilocarpine, digitoxin, vincristine, emetine, physostigmine, atropine, morphine and reserpine (Farnsworth 1988). The forests of tropical America have yielded scopolamine, cocaine, quinine, and d-tubocurarine. An impressive 70% of all plants known to have anti-tumour properties have been found in tropical forests (Myers 1983). This wealth of vital drugs has come from but a minor segment of the tropical flora. In the Amazon approximately 1% of the plants have been studied chemically and an astonishing 90% have not yet been subjected to even a superficial chemical analysis (Schultes 1988). Any practical strategy for expanding our knowledge of this living "pharmaceutical factory" (Myers 1984: 210; Schultes 1987, 1988a) must include ethnobotanical research. To attempt to assay the entire flora without the consultation with the Indians would be logistically impossible and intellectually foolish.

Yet if ethnobotanists are to seize upon traditional knowledge as a means of rationalizing the preservation of the threatened rainforests, they must do far more than to search for new wealth. The tropical forest with its thousand themes, its infinitude of form, shape, and texture, appears at times to mock the terminology of the western scientist. Millennia ago men and women entered that forest and through adaptation emerged cultures, hundreds of them, the complexities of which rivalled even those of the dense vegetation out of which they were born. To stay alive, these men and women invented a way of life and, lacking the technology to transform the forest, they chose instead to understand it.

The intellectual achievements of Indian peoples suggest that the ultimate challenge of ethnobotany will lie not merely in the identification and extraction of natural products, but rather in the discovery and elaboration of a profoundly different way of living with the forest. Recall once again the Waorani of eastern

Ecuador. Like many Amazonian groups, the Waorani identify both psychologically and cosmologically with the rainforest, and, since they depend on that environment for a large part of their diet, it is not surprising that they are exceptionally skilled naturalists.

It is the sophistication of their interpretation of biological relationships that is astounding. Not only do they recognize such conceptually complex phenomena as pollination and fruit dispersal, they understand and accurately predict animal behavior. They anticipate flowering and fruiting cycles of all edible forest plants, know the preferred foods of most forest animals and may even explain where any particular animal prefers to pass the night. Waorani hunters can detect the scent of animal urine at forty paces in the forest and can accurately identify the species of animal from which it came.

Confronted by this awesome sensitivity to the surrounding forest, one cannot help reflect on whether or not the ethnobotanical community has really paused to consider the implications of such awareness. Ethnobotanists recognize the shaman as an intellectual peer and properly delineate the experimental nature of shamanistic practice. Yet when we attempt to account for these discoveries, the phrase that is inevitably employed is "trial and error". It is a reasonable term and may well account for certain processes and transformations. But at another level it is but an euphemism disguising the fact that we actually have very little idea of how Indian people come up with their insights.

Consider, for example, two well known Amazonian preparations, the arrow or dart poison "curare" and the hallucinogen "ayahuasca". The former is derived principally from a number of species in several genera of lianas (e.g. *Chondrodendron* sp., *Abuta* sp., *Curarea* sp.). The latter is also a liana (*Banisteriopsis* sp.), and in both instances the active principles are found in the bark. What is fascinating about these preparations from an epistemological point of view is the fact that their elaboration involves a number of procedures that are either exceedingly complex or that yield a product the use of which would not have been inherently obvious to the inventor. In the case of "curare", the bark is rasped and placed in a funnel-shaped leaf compress suspended between two hunting spears. Cold water is then percolated through and the drippings collected in a ceramic pot. This dark coloured liquid is slowly heated over a fire and brought to a frothy boil numerous times until the fluid thickens. It is then cooled and later reheated, until a thick layer of viscous scum gradually forms on the surface. This scum is removed, the dart tips are spun in the viscid fluid and

the darts are then carefully dried by the fire. The procedure itself is mundane. The realization, however, that this orally inactive substance, derived from but a handful of the hundreds of forest lianas, could kill when administered intramuscularly is profound.

In the case of "ayahuasca" it is the sophistication of the actual preparation that is impressive. The drug may be prepared in various ways but usually the fresh bark is scraped from the stem and boiled for several hours until a thick, bitter liquid is produced. The active compounds are the beta-carbolines harmine and harmaine, the subjective effects of which are suggested by the fact that when first isolated they were known as telepathine. Significantly, the psychoactive effects of "ayahuasca" are enhanced dramatically by the addition of a number of subsidiary plants. This is an important feature of many folk preparations, and it is due in part to the fact that different chemical compounds in relatively small concentrations may potentiate each other. In the case of "ayahuasca" the usual admixtures are the leaves of two shrubs, *Psychotria viridis* and *P. carthaginensis*, and a scandent liana, *Diplopterys cabrerana* (Schultes and Hofmann 1980). All three of these plants contain tryptamines that are orally inactive unless monoamine oxidase inhibitors are present. The beta-carbolines found in *Banisteriopsis caapi* are inhibitors of precisely this kind, and thus they potentiate the tryptamines. The result is a powerful synergistic effect, a biochemical version of the whole being greater than the sum of the parts.

The experimental process that originally led to the manipulation and combination of these morphologically dissimilar plants, and the discovery of their unique chemical properties, is far more profound than the term "trial and error" suggests. The patterns that any researcher - and the shaman most certainly has earned that title - observes in nature depend on cognitive constructs, an intellectual synthesis, and reflect in turn, culturally patterned thoughts and values. Sensitivity to nature is not an innate attribute of Indian peoples.

It is a consequence of adaptive choices that have resulted in the development of highly specialized perceptual skills. But those choices in turn spring from a comprehensive view of nature and universe, in which man is perceived as but an element inextricably linked to the whole. It is this unique cosmological perspective that has enabled the shaman to comprehend implicitly the intricate balance that is the Amazon forest. It is another world view altogether, one in which man stands apart, that now threatens the forest with devastation. Perhaps the most important contribution of the new synthesis in ethnobotany will be its

ability to promote actively a dialogue between these two world views such that folk wisdom may temper and guide the inevitable development processes that today ride roughshod over much of the earth.

Literature cited

- Anderson, A. B. & Posey, D. A.** 1986. Manejo de cerrado pelos indios Kayapó. - Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi. Ser. Bot.2(1): 77-98.
- Alcorn, J. B.** 1981. Haustec noncrop resource management: Implications for prehistoric rain forest management. - Human Ecology 9: 395-417.
- Alcorn, J. B.** 1984. Development policy, forests, and peasant farms: Reflections on Haustec-managed forests' contributions to commercial productions and resource conservation. - Econ. Bot. 38: 389-406.
- Alcorn, J. B.** 1984. Huastec Mayan Ethnobotany. - University of Texas Press. Austin.
- Baker, M., Neill, D., Palacios, W., & Zaruma, J.** 1987. Plant resources of Amazonian Ecuador. - Second Annual Report. "Flora del Ecuador" - Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden.
- Balée, W.** 1986. Analise preliminar de inventario florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhao). - Bol. Mus. Parensis Emílio Goeldi, Ser. Bot. 2(2): 141-167
- Balée, W.** 1987. A etnobotânica quantitativa dos indios Tembé (Río Gurupi, Para). - Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, Ser. Bot. Vol. 3(1): 29-50.
- Balick, M. J.** 1984. Ethnobotany of palms in the Neotropics. - Adv. Econ. Bot. 1: 9-23.
- Balick, M. J.** 1985. Useful plants of Amazonia: a resource of global importance. - In: Prance, G. T. & Lovejoy, T. A. (eds.), Amazonia, Key Environment Series, Pergamon Press. Ltd. Pp. 339-368.
- Berlin, B.** 1984. Contributions of native American collectors to the ethnobotany of the Neotropics. - Adv. Econ. Bot. 1: 24-33.
- Berlin, B., Breedlove, D. E., & Raven, P. H.** 1974. Principles of Tzeltal plant classification. - Academic Press, New York.
- Boom, B. M.** 1985a. Amazonian Indians and the forest environment. - Nature 314: 324.
- Boom, B. M.** 1985b. "Advocacy botany" for the Neotropics. - Garden 9(3):

- 24-28.
- Boom, B. M.** 1987. Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. - *Adv. Econ. Bot.* 4: 1-69.
- Boorstin, D. J.** 1983. *The Discoverers*. - Random House, New York.
- Bye, R. A.** 1976. Ethnoecology of the Tarahumara of Chihuahua, Mexico. - Doctoral Dissertation. Harvard University.
- Conklin, H. C.** 1954. The relation of Hanunóo Culture to the plant world. - Doctoral Dissertation. Yale University.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983a. The ethnobotany of the Waorani of eastern Ecuador. - *Bot. Mus. Leafl.* 29(3): 159-217.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983b. The ethnomedicine of the Waorani of eastern Ecuador. - *Journ. Ethnopharm.* 9(2-3): 273-298.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983c. Novel hallucinogens from eastern Ecuador. - *Bot. Mus. Leafl.* 29(3): 291-295.
- Denevan, W. M. & Padoch, C.** 1988. Swidden-fallow agroforestry in the Peruvian Amazon. - *Adv. Econ. Bot.* 5: 1-107.
- Farnsworth, N. R.** 1982. The consequences of plant extinction on the current and future availability of drugs. - Paper presented at AAAS Annual Meeting, Washington, D.C., January 3-8.
- Farnsworth, N. R.** 1988. Screening for new medicines. - *In*: Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*. - National Academy Press, Washington, D.C. Pp. 83-97.
- Farnsworth, N. R. & Morris, R. W.** 1976. Higher plants - the sleeping giant of drug development. - *Amer. Journ. Pharm.* 148(2): 46-52.
- Ford, R. I.** 1978. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. - *In*: Ford, R.I. (ed.), *The nature and status of ethnobotany*. - Anthropological Papers No. 67. University of Michigan, Ann. Arbor.
- Harshberger, J. W.** 1896. Purposes of ethnobotany. - *Botanical Gazette* 21(3): 146-154.
- Homstedt, B. & Bruhn, J. G.** 1983. Ethnopharmacology - a challenge. - *Journ. Ethnopharm.* 8: 251-253.
- Johns, T.** 1990. *With bitter herbs they shall eat it*. - University of Arizona Press. Tucson.
- Kroeber, A. L.** 1907. The Arapaho. - *American Museum of Natural History, Bulletin* 18.
- Kroeber, A. L.** 1920. Review of uses of plants by the Indians of the Missouri River region, by M.R. Gilmore. - *American Anthropologist* 22:

- 384-385.
- Kvist, L. P. & Holm-Nielsen, L. B.** 1987. Ethnobotanical aspects of lowland Ecuador. - *Opera Bot.* 92: 83-107.
- Labarre, W.** 1938. *The Peyote Cult.* - Anthropology, No. 19. Yale University Publications. New Haven.
- Marles, R. J., Neill, D. A. & Farnsworth, N. R.** 1988. A contribution to the ethnopharmacology of the lowland Quichua people of Amazonian Ecuador. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 16: 111-120.
- Millspough, C. F.** 1892. *Medicinal Plants.* - John C. Yorston & Company, Philadelphia.
- Mooney, J.** 1889. Cherokee plant lore. - *American Anthropologist* 2(3): 223-224.
- Mooney, J.** 1891. The sacred formulas of the Cherokee. - Bureau of American Ethnology, 7th Annual Report (1885-1886): 301-97.
- Myers, N.** 1983. *A wealth of wild species.* - Westview Press. Boulder, Colorado.
- Myers, N.** 1984. *The primary source.* - W.W. Norton & Co. New York.
- National Academy of Sciences (N.A.S.).** 1975. Underexploited Tropical Plant with Promising Economic Value. - Report of an ad hoc panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. Washington, D. C.
- Palmer, E.** 1871. Food products of the North American Indians. - U.S. Commissioner of Agriculture Report 1870: 404-428.
- Peeke, M. C.** 1973. *Preliminary Grammar of Auca.* - The Summer Institute of Linguistics. Norman, Oklahoma.
- Pinkley, D. A.** 1979. *The Ethno-ecology of the Kofan.* - Doctoral Dissertation, Harvard University.
- Posey, D. A.** 1979. *Ethnoentomology of the Kayapó Indians of Central Brazil.* - Doctoral Dissertation, University of Georgia.
- Posey, D. A.** 1983. Indigenous ecological knowledge in the development of the Amazon. - *In*: Moran, E. (ed.), *The dilemma of Amazonian development.* Westview Press. Boulder, Colorado. Pp. 225-257.
- Posey, D. A.** 1984. A preliminary report on diversified management of tropical forests by the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. - *Adv. Econ. Bot.* 1: 112-126.
- Posey, D. A.** 1985. Native and indigenous guidelines for new Amazonian

- development: understanding biological diversity through ethnoecology. - *In*: Hemming, J. (ed.) *Change in the Amazon Basin*. Vol. 1. *Man's impact on Forest and Rivers*. Manchester University Press. Pp. 156-181.
- Powers, S.** 1873-75. *Aboriginal botany*. - California Academy of Sciences Proceedings.
- Reichel-Dolmatoff, G.** 1971. *Amazonian Cosmos*. - University of Chicago Press, Chicago.
- Reichel-Dolmatoff, G.** 1975. *The Shaman and the Jaguar*. - Temple University Press. Philadelphia.
- Robbins, W. W., Harrington, J. P. & Freire-Marreco, B.** 1916. *Ethnobotany of the Tewa Indians*. - Bulletin of the Bureau of American Ethnology. No. 55. Washington, D.C.
- Schultes, R. E.** 1987. *Ethnopharmacological conservation: a key to progress in medicine*. - *Opera Bot.* 92: 217-224.
- Schultes, R. E.** 1988. *Where the Gods Reign*. - Synergetic Press. Oracle, Arizona.
- Schultes, R. E.** 1988a. *Conservation looks to the medicine man*. - *Soc. Pharmacol.* 2(pt. 1):83-91.
- Schultes, R. E. & Hoffmann, A.** 1980. *The Botany and Chemistry of Hallucinogens*. - Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.
- Stevenson, E. C.** 1915. *Ethnobotany of the Zuñi Indians*. - Bureau of American Ethnology 30th Annual Report (1908-09): 35-102.
- Teit, J. A.** 1930. *Ethnobotany of the Thompson Indians of British Columbia*. - Bureau of American Ethnology 45th Annual Report (1927-28): 441-522.
- Vestal, P. A. & Schultes, R. E.** 1939. *The economic botany of the Kiowa Indians as it relates to the history of the tribe*. - Botanical Museum of Harvard University. Cambridge.
- Vickers, W.T. & Plowman, W.** 1984. *Useful Plants of the Siona and Secoya Indians of eastern Ecuador*. - *Field. Bot. New Ser.*, No. 15: 1-63.

Aspectos económicos y sociológicos de la Etnobotánica

Bradley C. Bennett

*Institute of Economic Botany, New York Botanical Garden
Bronx - USA*

Resumen

La Etnobotánica es una ciencia interdisciplinaria. Los mejores estudios etnobotánicos han sido realizados por botánicos y antropólogos que trabajaron conjuntamente. Para mejorar el futuro de la Botánica Económica en el Ecuador se tienen que realizar algunas actividades.

Primero, se necesita más cooperación interdisciplinaria para realizar estudios que identifiquen las plantas utilizadas por los indígenas en el Ecuador.

Segundo, la ecología de las especies más importantes debe ser estudiada. Estos datos podrían ayudar a un manejo y utilización racional de estos recursos.

Tercero, se debe evaluar el potencial económico de los productos no maderables y promover su mercadeo en los mercados nacionales e internacionales. La cooperación de agencias nacionales e internacionales es necesario para esto.

De esta manera en el Ecuador, el bosque tropical puede ser protegido y mejorar la economía del país simultáneamente.

Summary

Ethnobotany is an interdisciplinary science. The best ethnobotanical studies have been done by botanist and anthropologists working together. To improve the future of ethnobotany in Ecuador, several things have to be done. First more interdisciplinary studies are needed to identify the plants used by Ecuador's indigenous people. Second, the ecology of the most important plant species should be studied. Such data will help the management and rational utilization of these resources. Third, the economic potential of non-wood products must be

evaluated and their uses in local, national and international markets promoted. The cooperation of national and international agencies are needed for this. In this manner Ecuador's tropical forest can be protected and Ecuador's economy improved simultaneously.

Introducción

Por su naturaleza misma, la etnobotánica es una ciencia interdisciplinaria, la cual combina el estudio del pueblo ("etno") con el de las plantas ("botánica"). La unión de la botánica y la antropología, sin embargo, rara vez logra ser completa. Schmidt (1974) expresa esta idea cuando escribe que "Es una lástima, pero verdad que la mayoría de los antropólogos sepan muy poco o nada de la botánica, y hay pocos que saben mucho sobre la agricultura". Actualmente, los etnobotánicos preparados son tan escasos que se encuentran casi rarezas. Cuando Cristina Padock, antropóloga, empezó su trabajo con el Jardín Botánico de Nueva York los botánicos le molestaban diciéndole: "Acuérdese que las cosas verdes son plantas".

Pero puede ser que los antropólogos sepan muy poco de las plantas, pero seguro es que los botánicos saben aún menos sobre las culturas, sobre todo las indígenas. Padock podría haber dicho a los taxonomistas de plantas, "y acuérdense ustedes que las cosas con piernas son personas!", así Schmidt también les condena a los botánicos. Pocos botánicos profesionales son capaces y están con ganas de disponer de tiempo para acompañarle en una investigación a un antropólogo en el campo y muchas veces es imposible para el etnógrafo transportar especímenes para que el botánico lo estudie.

Dos botánicos pioneros de la región amazónica demuestran este desprecio del pueblo nativo. El Dr. Richard E. Schultes pidió a Adolfo Ducke, a quien le consideraba "el maestro moderno de la flora amazónica", que le revisara una monografía suya sobre los usos indígenas de las semillas de *Hevea* (citado en Schultes 1983). Ducke le contestó: "Soy incompetente en los asuntos de los indígenas primitivos, con quienes nunca he tenido contacto". B. A. Krukoff dijo a Schultes, "Un indio no me interesa para nada; yo le considero más bien un impedimento a mi trabajo". Estas actitudes entre dos botánicos importantes no son excepcionales. Los mismos sentimientos siguen hasta hoy.

Por lo tanto, no es de admirarse mucho que en la etnobotánica haya fallas. Extraños la consideran una disciplina arcaica. Intimos la han visto desde una sola

perspectiva, no tomando en cuenta la dependencia que tienen tanto de la antropología como de la botánica.

Desde que publicaron su obra Vickers y Plowman (1984) sobre "Las plantas útiles de los Siona y Secoya del Oriente del Ecuador" ha servido como modelo para otros estudios etnobotánicos. Aunque no abra nuevas brechas teóricas, este estudio si presenta datos botánicos y etnográficos excelentes de una manera concisa y precisa. Los métodos empleados estan bien documentados. No por coincidencia, esto fue un esfuerzo interdisciplinario. Vickers es un antropólogo que ha pasado muchos años con los Siona-Secoya. El difunto Timothy Plowman proveyó una perspectiva botánica cabal. Otro estudio que demuestra la técnica interdisciplinaria es el estudio realizado con los Waorani por Davis y Yost (1983), Yost trabajaba como misionero del Instituto Lingüístico de Verano por lo que vivió con los Waorani por muchos años y Davis ayudó en la recolección e identificación de especímenes de plantas.

Fundado en 1981, el Instituto de Botánica Económica (IBE) del Jardín Botánico de Nueva York (JBNY) ha sido una institución activa en el estudio de plantas de importancia económica. El éxito del IBE es debido a la metodología interdisciplinaria que se emplea. El personal del IBE incluye antropólogos, botánicos económicos, ecólogos y sistemáticos. Estos científicos son capaces de tratar problemas complejos de las zonas tropicales bajas desde muchas perspectivas. Dos factores más ayudan al IBE, el primero es la pericia taxonómica de los miembros del JBNY y el segundo es la colaboración con científicos latinoamericanos.

Actualmente la destrucción de los bosques tropicales ya no es cuestión de ignorancia, sino es un problema de pobreza y avaricia. Los botánicos pueden identificar nuevas especies de gran importancia, pero no pueden cambiar la estructura social ni el tejido económico de un país. La metodología interdisciplinaria debe extenderse más allá de las fronteras tradicionales académicas para entablar una cooperación con economistas, sociólogos, políticos y negociantes.

El futuro de la Botánica Económica en el Ecuador

¿Qué futuro tiene la botánica económica en el Ecuador?. Ninguno aparentemente, sino se producen cambios pronto. La conversión de los bosques en la región

andina-amazónica es desenfrenada. Los bosques bajos son menos amenazados, pero de pronto esta situación podría cambiar. Cada minuto se pierden aproximadamente de 20 a 40 hectáreas de bosque húmedo tropical en la Tierra (Gradwohl y Greenberg 1988). Al ritmo actual de destrucción los bosques de Ecuador desaparecerán dentro de 30 a 40 años. Además, gran parte del uso actual de los bosques ecuatorianos no es sostenido, puesto que mucha gente considera a los bosques como obstáculos al desarrollo en vez de recursos de gran potencial.

¿Qué se puede hacer para mejorar el futuro de la botánica económica en el Ecuador (y así, el futuro del Ecuador mismo)? Primero, se deben identificar los recursos vegetales nativos en el país. El inventario, de hecho nunca será completo, pero se debe continuar en la carrera contra la destrucción de este vasto tesoro tropical. Otro factor importante es seguir documentando los nombres y usos de las plantas por parte de la gente indígena del Ecuador. Se ha encontrado usos para más de 1500 especies de plantas de la región Amazonica ecuatoriana, éstas representan alrededor de la mitad de las especies conocidas en la región. La cuenca amazónica tiene aproximadamente 50.000 plantas vasculares, o tal vez 25.000 plantas útiles. Considerando que se obtiene el 85% de los alimentos de 20 especies de plantas y el 60% de sólo tres (Raven 1987), el potencial de la Amazonía es verdaderamente increíble.

Si bien los conservacionistas han divulgado información sobre la destrucción rápida de los bosques húmedos tropicales, las culturas de las tierras bajas están desapareciendo aún más rápidamente que los bosques (Plotkin 1988). Lo mencionado anteriormente fue muy claro para el autor cuando fue al bosque de la Estación Biológica Jatun-Sacha con Rocío Alarcón y una anciana Quichua, esta última al caminar a través del bosque arrancaba a escondidas la corteza y las raíces de las plantas. Cuando su hija de 40 años le preguntó el nombre de una planta, la anciana le reclamó en quichua: "¿No escuchaste cuando eras niña? No es extraño que tus hijos no conozcan el bosque". Entonces, empezó a enseñar a su hija y a sus nietos sobre las plantas desconocidas por ellos. No sólo se debe preservar el bosque y las culturas, sino que se debe unirlos. Como escribe elocuentemente Taylor (1988): "Cuando se habla de la preservación de los bosques tropicales se debe hacerlo muy claro, explícita y enfáticamente, para poder preservar la flora y fauna de los bosques, así como de sus habitantes indígenas".

Hace falta aprender a utilizar la tierra más eficientemente. De los datos recolectados con estudiantes el verano pasado se sugiere que los Quichuas de las tierras bajas viven en parcelas más pequeñas, y por períodos más largos que los colonos recién llegados. ¿Por qué será así? ¿Son ellos agricultores más

eficientes?. Los investigadores están destruyendo el mito que se cultiva la tierra por un tiempo corto antes de abandonarla. Posey (1984) dice que: "Terrenos de los Kayapó siguen produciendo productos domesticados por muchos años (el "camote" por cuatro a cinco años, la "yuca" por cuatro a seis años y la "papaya" por cinco años o más". Algunas variedades de plátano siguen dando frutos por 15 a 20 años, "urucú" (*Bixa orellana*) por 25 años y "cupa" (*Cissus gongylodes*) por 40 años. Irvine (1989) descubrió que los barbechos manejados de los Quichuas tenían más diversidad que los no manejados. Balée y Gély (1989) encontraron que el 24 a 50% de las especies han sido plantadas. Además "chacras abandonadas" pueden ser manejadas activamente por diez años o más después de dejar de plantar, y pueden ser cosechadas por 50 años (Denevan y Padoch 1987). Los barbechos antiguos producen leña, medicinas, frutas y madera.

Productos de plantas silvestres

Los pueblos indígenas de Ecuador tienen mucho que ofrecer. Se debería seguir con estudios como los citados anteriormente. Las respuestas serán simples. Al combinar el conocimiento de la gente indígena del bosque con cultivos mejorados, nuevas especies, técnicas modernas de la agroforestería, y un buen juicio de negocio, se podría evaluar el potencial económico de los bosques y promover la mercadería de los productos no maderables que provienen del bosque. El Dr. Charles Peters y sus colaboradores (Peters *et al.* 1989) demostraron hace poco que el valor neto presente (VNP) de los productos no maderables del bosque excede el de la extracción maderera o de la ganadería. Peters y sus colegas agregan que el VNP de su parcela de estudio en Perú sería más alto si de incluyeran las plantas medicinales, las lianas y las palmeras. Este tipo de estudio se debería aumentar.

El bienestar económico de los países tropicales y del mundo entero, depende en el último caso del bienestar de los bosques tropicales. Philip Fearnside (1989) dice: "El valor monetario es citado a menudo como razón principal por la cual no destruir al bosque amazónico; buenas razones existirían por salvarlo aunque los bosques no fueran valiosos económicamente. Algunos han sostenido que terrenos substanciales de ecosistemas naturales se deberían preservar sólo porque hay tanto sobre el bosque que todavía se desconoce. La humanidad debería motivar por lo menos algo de preservación".

Aunque a menudo parece desesperada la situación, algunos cambios si son evidentes. Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y de Relaciones Exteriores del Ecuador están interesados en recursos vegetales nativos como una alternativa a los monocultivos exóticos. La Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos está apoyando actualmente varios estudios sobre plantas económicas del Ecuador.

Se anhela esperar que el bosque húmedo tropical exista para deleite de próximas generaciones, igual como fue el deleite de Charles Robert Darwin hace 150 años.

Agradecimientos

La Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID - Grant No. LAC-0605-G-SS-7037-00) ha apoyado esta investigación. También queremos agradecer el Ing. Miguel Moreno, director del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales por su colaboración.

Literatura citada

- Balée, W. & Gély, A.** 1989. Managed forest succession in Amazonia: The Ka'apor case. - *Adv. Econ. Bot.* 7: 129-158.
- Davis, E. W. & Yost J.** 1983. The ethnobotany of the Waorani of eastern Ecuador. - *Botanical Museum Leaflets of Harvard University* 3: 159-217.
- Denevan, W. M. & Padoch, C.** 1987. Introduction: The Bora Agroforestry Project. - *Adv. Econ. Bot.* 5: 1-7
- Fearnside, P. M.** 1989. Extractive reserves in Brazilian Amazonia. - *BioScience* 39: 387-393.
- Gradwohl, J. & Greenberg, R.** 1988. Saving the tropical rainforest. - Island Press. Washington, D. C.
- Irvine, D.** 1989. Succession management and resource distribution in an Amazonian rain forest. - *Adv. Econ. Bot.* 7: 223-237
- Peters, C. M., Gentry, A. H., & Mendelsohn, R. O.** 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. - *Nature* 339: 655-656.
- Plotkin, M. J.** 1988. The outlook for new agricultural and industrial products from the tropics. - *In: Wilson, E. O. (ed.), Biodiversity.*

- National Academy of Sciences. Washington, D.C. Pp. 106-116.
- Posey, D. A.** 1984. A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Ka'yapo Indians of the Brazilian Amazon. - *Adv. Econ. Bot.* 1: 112-126
- Raven, P. H.** 1987. Biological resources and global stability. - *In*: Kawano, S., Connell, J. H. & Hidaka, T. (eds.), *Evolution and coadaptation in biotic communities*. University of Tokyo Press. Tokyo. Pp. 3-30.
- Schmidt, M.** 1974. Comments on cultivated plants and agricultural methods of South American Indians. - *In*: P. J. Lyon (ed.), *Native South Americans: Ethnology of the least known continent*. - Little, Brown and Company. Boston. Pp. 60-68
- Schultes, R. E.** 1983. Richard Spruce: An early ethnobotanist and explorer of the northwest Amazon and the Northern Andes. - *J. Ethnobiol.* 3: 139-147.
- Taylor, K. I.** 1988. Deforestation and Indians in Brazilian Amazonia. - *In*: E. O. Wilson (ed.), *Biodiversity*. - National Academy of Sciences. Washington, D.C. Pp. 138-144.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador. - *Fieldiana Bot.* 15: 1-63.

La Etnobotánica en los programas de desarrollo rural

Miguel A. Martínez A.

*Jardín Botánico del Instituto de Biología - UNAM
México, D. F. - México*



Resumen

En la presente contribución se presentan datos del proyecto multi-institucional para la formación de promotores rurales en salud, alimentación y manejo de recursos naturales.

Se discute el entrenamiento de campesinos sean o no indígenas en la formación de jardines botánicos comunitarios, donde se representa a la flora medicinal y alimentaria de la zona donde vive el promotor. Por otra parte, los estudios de percepción de la naturaleza dan elementos culturales y biológicos del manejo de las plantas o los animales por los grupos indígenas y mestizos del país.

Finalmente, varios proyectos de desarrollo económico y cultural toman como base teórica las propuestas del etnodesarrollo, por medio del cual se considera el punto de vista de la gente sobre un programa de desarrollo rural, se ven avances en esta temática sobre la Etnobotánica mexicana.

Summary

This investigation presents data from the multi-institutional project for the training of rural promoters for health, food and management of natural resources.

There is a discussion on the training of peasants, indigenous or not, in the creation of communal botanical gardens, with medicinal and food plants representing the region where the promoters lives. In addition, the studies of the perception of nature reveal cultural and biological aspects in the handling of plants or animals by the indigenous tribes and mestizo groups of the country.

Finally, various projects on economic and cultural development take the

principles of ethnodevelopment as its theoretic base in order to consider public opinion regarding a program of rural development. Advances in this field have been made on Mexican ethnobotany.

Introducción

La Etnobotánica es una rama de la Botánica con una fuerte orientación multidisciplinaria, por ser objeto de interés de científicos sociales y naturales; facilita vincular a diferentes especialistas en proyectos comunes, lo cual hace de ella un campo propicio para desarrollar las ciencias.

Reune varios paradigmas de diversas ciencias que le permiten abarcar y analizar problemas complejos de investigación, entre ellos el manejo de los recursos naturales y temas afines, como el desarrollo rural.

En el caso de México como en otras naciones americanas, presenta una población indígena que comprende varios grupos étnicos, los cuales manejan en forma muy versátil su entorno ecológico; con el afán de encontrar nuevos marcos teóricos y métodos que se acoplen a las culturas indígenas, ya sea analizando sus estilos en el uso de los recursos, su idiosincracia sobre como perciben a la sociedad nacional y a la naturaleza, para luego llevar a cabo planes de desarrollo más realistas a lo que demanda un grupo étnico.

En los últimos 30 años se han desarrollado campos como el ecodesarrollo y etnodesarrollo, en el primero se toman en cuenta las características ecológicas de la zona donde se impulsa un plan de desarrollo y en el segundo se considera las características culturales del grupo al que va dirigido el programa; en estos casos es cuando la Etnobotánica puede ofrecer mucho a la planificación rural.

Este estudio forma parte del Proyecto "Naturaleza, Sociedad y Cultura", en la Sierra Norte de Puebla, con el apoyo del CONACYT (PCCSCNA - 021702, Area de Ciencias Sociales del CONACYT - México).

Experiencia en un proyecto de desarrollo rural

En México, el desarrollo rural es antes que el trabajo técnico, un asunto político; así se hacen proyectos de desarrollo en zonas donde hay tensión política, se promociona el gobierno y se ve su presencia en cierta región o un determinado

sector social.

Los elementos antes citados ocurrieron en la Sierra Norte de Puebla que se localiza entre los 19°40' y 20°32' de latitud norte y entre los 97°10'10" y 99°01' de longitud oeste, en el centro oriente del país. Es una Sierra con calizas cretácicas que surgió en el Cenozoico y Terciario, tiene una dirección en sus cadenas montañosas de NO-SE, forma parte de la Sierra Madre Oriental, que es uno de los cuatro principales accidentes orográficos de la nación. El área ocupa una superficie de 2.300 kilómetros cuadrados y es habitada por cinco grupos étnicos: Nahuas, Totonacos, Tepehuas, Otomíes y Mestizos.

Con relación a sus características étnicas y botánicas se destacan que son lenguas con alto número de hablantes. México es lento, pero continuo en el crecimiento demográfico de sus poblaciones autóctonas, son pueblos con gran testimonio arqueológico e histórico y representan a grupos muy transculturados, que aún así ofrecen respuestas donde muestran interés en conservar diferentes rasgos de sus culturas, como el uso de plantas y tecnologías agrícolas bien adaptadas al medio montañoso. Son aquellos aspectos de la cultura material los que resaltan en su persistencia o aoplamiento al mundo moderno.

En relación a características ecológicas-botánicas, es una región con varios ecosistemas, en este caso se consideran los diversos climas o tipos de vegetación como unidades ecológicas, siguiendo el criterio del "International Biological Program" (IBP), en el caso de manejo de ecosistemas, según estos criterios se tiene cuatro ecosistemas por tipo de clima (tropical monzónico, templado húmedo, templado seco y clima semicálido), de acuerdo a la clasificación climatológica de García (1973), que es la más utilizada en México. En lo concerniente a tipos de vegetación del país se basa en Rzedowski (1978), para la zona hay siete tipos de vegetación: bosque tropical subperennifolio, bosque mesófilo de montaña, pinares, encinares, bosques mixtos de pino-encino, tulares y bosques riparios o de galería. La zona es muy rica florísticamente y fitogeográficamente, con un alto número de endemismo y especies de origen holártico o neotropical; dominan familias como: Piperaceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Poaceae, Pinaceae y Fagaceae.

En el año de 1985, dos grupos de investigación, uno de científicos sociales y otro formado por agrónomos y biólogos iniciaron un proyecto multidisciplinario, con apoyo del CONACYT, entidad estatal que maneja todo lo referente a la ciencia y tecnología.

El interés se orientó a empezar una relación con los organismos estatales

interesados en el desarrollo rural, por otro lado, se presentó un plan de trabajo a organizaciones campesinas interesadas en el desarrollo de sus comunidades y de la región, el grupo de trabajo siempre que fue posible era el puente de unión entre las dependencias gubernamentales y los grupos campesinos, en virtud de que se llevaba varios años de trabajo en la zona.

Más tarde se empezó a manejar las propuestas de ecodesarrollo, desde el punto de vista de las ciencias biológicas, para lo que se tuvo el diseño de un programa de desarrollo, se hicieron diagnósticos en cada comunidad, fueron 103 poblados en donde se habló con los habitantes de los proyectos a desarrollarse, dieron sus ideas, las cuales se orientaron hacia la Ecología Humana, Etnobotánica, Sinecología y Fitogeografía. Cabe mencionar que la mayoría de los etnobotánicos mexicanos prestan bastante atención a la Ecología Vegetal en varios campos (Demografía, Ecofisiología, manejo de reservas, conservación de recursos vegetales *in situ* y *ex situ*).

Al estudiar cualquier tema etnobotánico se procura que la Taxonomía sea parte importante del estudio, por lo tanto si se centra los trabajos en la parte biológica, se trata de no limitar entre la Botánica Económica y los programas de desarrollo, de esta manera se obliga al botánico a incidir en esta área, por ser necesario que esté involucrado en todo lo relacionado con recursos naturales.

En este proyecto el trabajo de sociólogos, historiadores y antropólogos es vital, para tratar problemas de marginación económica, indigenismo, relaciones interétnicas, relaciones ciudad-campo, entre las principales. En la medida de lo posible se busca coincidir el trabajo botánico con el de los científicos sociales, para atacar conjuntamente problemas locales, tomando como base la opinión y solicitud de la gente.

La orientación a lo étnico cobra especial importancia en los estudios de este equipo, especialmente en dos áreas como relaciones interétnicas y problemas de ideología (religión, magia y percepción de la naturaleza), ambos temas son centrales en el entendimiento o cosmovisión del grupo hacia la naturaleza.

En el etnodesarrollo, es donde un programa se adapta al marco ideológico y cultural del grupo que pretende hacer cambios; encontrando lo que Leff (1986) indica para México y es aplicable a cualquier tema, cada grupo tiene un manejo propio de sus recursos, denomina este autor "estilo étnico del manejo de los recursos"; lo cual se corroboró en las investigaciones realizadas en Sierra Norte de Puebla.

Fue en este aspecto en el que se centró el grupo de trabajo para dar en una

primera etapa información sobre usos peculiares de la flora por un grupo indígena. Más tarde se paso a la fase de cambio de opiniones y ajuste de los trabajos de acuerdo con las demandas de las poblaciones investigadas. Finalmente, hubieron propuestas de la gente que se adaptaron a los estudios de los proyectos de desarrollo rural, lo que fue más o menos fácil por estar en una región sujeta a fuertes transformaciones culturales y económicas; así el café, la ganadería y otros cultivos comerciales (pimienta americana y cítricos) están provocando una vinculación con mercados externos, incluso a nivel internacional.

Por otra parte el impacto de la industria petrolera, la que experimenta una permanencia de 70 años, lapso en el cual la ganadería substituye en forma intensiva y extensiva a los cultivos, motivo por el cual la parte baja de la Sierra y el pie de monte están provocando fuertes demandas de mano de obra, pero no en la ganadería, sino en los servicios urbanos, por lo cual hay altos índices de migración, ésta a su vez la estimula el centralismo a todos los niveles y la cercanía a las ciudades importantes: Veracruz (dos horas), Xalapa (dos a tres horas), Puebla (cuatro horas), México (cuatro a cinco horas) y Poza Rica (una a dos horas).

El cuadro se completa con problemas de tipo político, puesto que el caciquismo impera en esta zona, así como escasez de tierra, por ende hay invasiones de campesinos a fincas cafetaleras y potreros, para el indígena no vale su palabra y es hasta 17 años atrás que el estado mexicano empezó a reconocer la tensa situación de la zona.

Para terminar con la panorámica local, en los últimos diez años se inician los cultivos de "marihuana" (*Canabis sativa*) y "amapola" (*Papaver somniferum*), siendo parte los campesinos del escenario del narcotráfico.

El gobierno busca el apoyo de las organizaciones leales o que pueden pactar con el estado, con proyectos y planes de desarrollo donde piden la aportación intelectual de los botánicos o asesoría en los siguientes temas:

1. Orientación sobre plantas medicinales, comestibles, energéticas y con usos artesanales o industriales.
2. Entrenamiento en propagación de plantas y conservación de especies raras o en peligro de extinción, lo cual se realiza a través de jardines botánicos.
3. Programas de reforestación y viveros de plantas maderables, donde se sugieren cultivos bioenergéticos.
4. Calcular de manera general y sencilla el impacto ambiental derivado de las actividades agropecuarias.
5. Sugerir nuevos cultivos que pueden seguir o no un manejo tradicional, por

haber en esta zona una fuerte tendencia a la innovaciones en cultivos e instrumentos agropecuarios.

6. Realizar análisis biológicos, agronómicos y antropológicos para tomar decisiones con relación al manejo de los ecosistemas.

Literatura citada

- García, E.** 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Koeppen.
- Instituto de Geografía, UNAM. México, D. F. 246 pp.
- Leff, E.** 1986. Ecología y capital: hacia una perspectiva ambiental de desarrollo. - UNAM. México, D. F. 177 pp.
- Rzedowski, J.** 1978. La vegetación de México. - Limusa. México, D. F. 432 pp.

El papel de la Etnobotánica en la educación indígena: una experiencia metodológica participativa

Olga Lucía Sanabria Diago

*Universidad del Cauca
Popayán - Colombia*

Resumen

Las particularidades socio-políticas de los grupos indígenas colombianos y en especial del Departamento del Cauca, contradicen la hasta ahora infructuosa búsqueda de una metodología universal de trabajo investigativo para el etnobotánico: El proceso de recuperación que llevan a cabo estas comunidades en cuanto a tierras, cultura e identidad se refiere, cuestiona el papel actual de los trabajos científicos, su funcionalidad y aplicación para éstas zonas de conflicto permanente, ya comunes en Latinoamérica.

Las experiencias obtenidas que están generando investigación etnobotánica para la educación indígena resultan de la confrontación sistemática de varios factores como:

1. El seguimiento del proceso educativo hacia la conformación o no de un currículo, lo cual involucre determinar conjuntamente las áreas de conocimiento propias de la cultura.
2. Mediante talleres de trabajo de capacitación-investigación, realizados por el equipo con maestros, niños y comunidad, se están desarrollando las áreas de etnociencias.

La educación indígena es un proceso que ya arrancó en muchas comunidades y del cual se van apropiando un conjunto de maestros e investigadores, a la vez que se capacitan constantemente; este proceso solamente será definido por las comunidades indígenas.

Summary

The socio-political characteristics of the indigenous Colombian groups, especially in the Cauca region, contradict the so far unsuccessful search for a universal methodology for the investigative study of ethnobotany. The recovery of lands, culture and identity carried out by these communities, is a process which brings into question the present role of scientific studies, their function and application in these areas of permanent conflict, now common in Latin America.

The gained experiences which are generating ethnobotanical investigation, concerning the education of indigenous people result from the systematic confrontation of various factors such as:

1. The continuation of the education process, towards the formation, or not, of a curriculum, which involves determining together the fields of knowledge particular to the culture.
2. By means of workshops for training and investigation, carried out by a team of teachers, children and members of the community, the fields of ethnosience are being developed.

The education of indigenous people is a process which has already started in many communities and has attracted a number of teachers and researchers as they become qualified. This process should be defined by the indigenous communities.

Introducción

En el marco del conocimiento hacia la comprensión del uso y manejo de los recursos naturales, con énfasis en los vegetales, la Etnobotánica se ha venido planteando como un objetivo y método interdisciplinario que amplía las diferentes relaciones entre el ser social y la naturaleza; las cuales involucran cosmovisión, formas de conservación de los recursos y las relaciones sociales que a través de la producción y reproducción se han generado históricamente.

En cuanto a la aplicabilidad de la investigación etnobotánica, ésta ha tomado varias líneas de trabajo:

1. La visión culturalista-conservacionista, desarrollada mediante trabajos etnográficos y botánicos descriptivos, de inventarios de recursos naturales utilizados por grupos indígenas.

2. La Botánica Económica, caracterizada por la explotación de plantas potencialmente útiles para la agroindustria y el mercado capitalista (aplicada a farmacia, alucinógenos, aceites comestibles y maderas finas).
3. Una visión más actual, incipiente pero fundamental, de acercamiento a las formas de conocimiento, manejo y necesidades concretas que sobre la naturaleza tienen las etnias, bajo la aceptación y respeto de las diferencias culturales y geográficas de los pueblos americanos.

Las particularidades socio-políticas de los grupos indígenas colombianos y en especial del Departamento del Cauca, contradicen la hasta ahora búsqueda infructosa de una metodología universal de trabajo investigativo para el etnobotánico, de una parte, el proceso de recuperación que adelantan estas comunidades en cuanto a tierras, cultura e identidad se refiere, cuestiona el papel actual de los trabajos científicos, su funcionalidad y aplicación para éstas zonas de conflicto permanente ya comunes en latinoamérica. Por otra parte, los planteamientos realizados por representantes indígenas acerca del quehacer investigativo-académico de la Etnobotánica, apuntan hacia el apoyo científico de las distintas opciones de desarrollo planteadas bajo las propias perspectivas y necesidades de las comunidades (Corporación de Araracuara-ColCiencias 1988).

El panorama del Departamento del Cauca es un buen ejemplo colombiano: presenta la mayor proporción nacional de población indígena (28%) constituyendo cerca de la quinta parte de su población departamental (18%). Aquí cerca de 9 municipios están poblados casi totalmente por indígenas (aprox. 68.000 entre paeces y guambianos). Subsisten en una región de gran diversidad ecológica, con 12 regiones fisiográficas, 22 de las 23 zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia y 5 grandes cuencas hidrográficas en donde nacen 2 de los principales ríos del país. Sin embargo, es el departamento más deprimido socio-económicamente, con un 16% de desempleo y un alto índice de analfabetismo (aproximadamente el 68%), constante deserción escolar y un currículo docente que no corresponde ni a las necesidades concretas ni culturales de los grupos étnicos de la población (Cortés *et al.* 1989; C.R.C 1984).

El 60% del total de la población es rural con actividades agropecuarias, cuyos cultivos tradicionales son el soporte de la economía caucana, representando el 77% de la superficie total cosechada, en una zona en donde la tenencia y extensión de la tierra es el punto crítico de la problemática socio-política, ya que las explotaciones menores de 5 Ha representan el 61% de los pequeños propietarios y solamente el 8% de la superficie caucana (C.R.C. 1984).

La Etnobotánica en la educación indígena

Si bien la Etnobotánica ha tenido como base fundamental un objetivo de estudio, la investigación de campo y las comunidades, una de sus aplicaciones concretas puede ser el coadyuvar al proceso educativo para el desarrollo social y en especial, el de las comunidades indígenas.

La educación oficial colombiana, en especial, en las áreas de Ciencias Naturales, no incluye en su currículo de enseñanza la investigación ni la valoración del conocimiento y formas tradicionales de manejo de los recursos, validados socialmente por los grupos étnicos, precisamente porque:

1. Históricamente han sido relegados, subvalorados, marginados y explotados para la producción mercantilista bajo otros modelos de desarrollo.
2. No se consideran conocimientos científicos, y en tal caso, en la educación de nivel superior se los ubica como formas de conocimientos "empíricos o primitivos".
3. La ciencia y la tecnología nacional se basan en modelos desarrollados impuestos por los países industrializados de otras latitudes y marcos culturales, quienes determinan el sentido económico del país, y por lo tanto, su formato educativo reproductivista.
4. En contexto universal, el avance tecnológico se impone sobre la filosofía de las ciencias, el humanismo y el compromiso social de la educación para el desarrollo.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (1978), mediante el Decreto 1142 de 1978, da importancia y categoría de interés estatal a la Etnoeducación, dada la diferencia entre la educación formal nacional y las particularidades culturales y sociales de los grupos étnicos que a través de sus organizaciones, reclamaron una atención, con métodos y recursos que valoran una identidad propia, integral y de respeto cultural (Cortés *et al.* 1989; Universidad del Cauca 1986).

Validar, adecuar, conformar y experimentar un currículo para Educación Indígena (Etnoeducación) es una tarea a realizar a la luz de grandes contradicciones en zona indígena, algunas de ellas son:

1. El método científico rige la ciencia formal como verdad comprobable y se encuentra así contenido en los programas oficiales que se reproducen en las escuelas de zona indígena, descontextualizando los saberes tradicionales como conocimiento generado en la comunidad a través de la experiencia, el cual presenta

otras categorías, clasificaciones, valores y formas de reproducción social basada en la cultura.

2. En el caso de los investigadores, la confrontación de su conocimiento y métodos académicos con la realidad concreta de los conocimientos del grupo étnico, los cuales están integrados de manera vivencial en la comunidad, pero cuya relación interdisciplinaria viene atomizada desde la escuela universitaria nacional.

3. Los programas educativos no responden a la realidad de las comunidades sociales, quienes manejan los recursos y sustentan una economía nacional, basada en la producción agrícola en pequeña escala, bajo condiciones limitantes, determinada por problemas ecológicos, tecnológicos, socio-económicos y culturales. Estas realidades deben ser objeto de investigación continua para un replanteamiento educativo.

4. El proceso educativo se lleva a cabo por dos grupos de maestros: los oficiales no indígenas y los maestros indígenas bilingües quienes son la minoría y no son reconocidos oficialmente. El nivel de compromiso de los maestros indígenas es limitado, debido a sus contradicciones culturales que les dificulta apropiarse del proceso de etnoeducación.

La educación indígena y sus interrelaciones con las ciencias de la naturaleza

Si la validación del conocimiento se realiza en la práctica social, los grupos indígenas vienen sustentando prácticas productivas de uso y manejo de recursos naturales, como antecedente cultural a los procesos de regionalización por hábitats para asentamientos humanos, aprovechamiento de la diversidad ecológica tropical, adaptaciones a las limitantes y amplitudes del medio natural, domesticación, cultivos y zootecnia de especies, hoy día base de la producción primaria para la subsistencia. Conocimientos que incluyen Cosmogonía, relación estrecha de respeto y racionalización de usos sociales de los recursos (U. A. de Chapingo 1989).

El medio social y el natural se integran a través de la observación cotidiana, la visión y valoración, el trabajo productivo, las costumbres y las tradiciones así la tradición oral, conjuntamente con los procesos de trabajo, constituyen formas de conocimiento, conservación y mantenimiento del manejo cultural de los

recursos (conocimiento llamado "no formal"). Estas costumbres y tradiciones, sin embargo, son válidas socio-culturalmente, comprobadas por la experiencia de varias generaciones, transmitidas por la familia y la comunidad, y sólo transformándose o drásticamente modificadas, en el contexto nacional de marginamiento y subvaloración étnica.

La generación continua de conocimiento e interpretación del medio que nos rodea no es historia ni pasado, se encuentra día a día en la cotidianidad del manejo y valoración de los recursos para la producción y reproducción.

El por qué y el cómo de la educación indígena tiene hilos especiales en la trama de sus interrelaciones con la ciencia de la naturaleza.

Algunos aspectos importantes sobre estos cuestionamientos son:

1. La visión que de la naturaleza tiene la cultura. La cultura tiene sus representantes, categorizaciones o clasificaciones en los significados culturales, producto de la concepción del mundo y de la forma como se explican socialmente los fenómenos naturales. La manera de actuar sobre ese mundo dependerá de la concepción que de él se tenga, ésto se refleja en la interpretación y manejo del medio o ecosistema, mediante mecanismos de control social ejercidos a través de mitos, leyendas y creencias. Esta visión cultural permite una forma controlada de manejo y conservación de los recursos por parte del grupo humano, el que a la vez, valida esta concepción.

En la zona indígena Paéz, del nororiente caucano de Colombia, se tienen algunos ejemplos sobre las caracterizaciones y significados culturales de la naturaleza y de sus componentes:

- a. La Tierra: el indígena paéz considera la tierra como la madre y espíritu dador de vida; por lo que ésta no tiene un valor económico. Es éste sentido histórico de territorialidad que forma parte de su misma cultura.
- b. El Duende: espíritu mítico que puede ser considerado como "benefactor" y/o "malo" y habita en las lagunas consideradas "bravas", en las montañas (montes, sabanas, páramos y cañadas) a cuyos espacios no pueden ingresar los miembros de la comunidad no sin antes éstos lugares ser "amansados" por los médicos tradicionales. La pérdida del respeto hacia éste espíritu está permitiendo la entrada sin control a estos espacios, incidiendo en el mal uso de los recursos naturales antes protegidos socialmente.
- c. El arco iris o arco: representa un espíritu "malo" que afecta a las mujeres embarazadas o niños cuando a éstos les cae la llovizna que lo constituye, llamada por ellos "orines" o "miasos de arco".

d. La categoría de inerte o muerto: no existe en la cultura paez, ya que las piedras, rocas, agua, trueno, rayo, meteoritos o arco iris son considerados como "seres vivientes" componentes de la naturaleza.

e. La relación cuerpo naturaleza: la naturaleza paéz presenta en este aspecto muchas analogías, por forma y función, especialmente, entre el cuerpo humano y los elementos de la naturaleza (González *et al.* 1988)

2. La lengua indígena. Puede ser un límite y a la vez una amplitud en el proceso de investigación educativa, siendo una vía de interpretación y de análisis de los fenómenos naturales y de sus significados. Permite perfilar una estructura sobre la visión indígena de la naturaleza, la cual puede ser explicada en su lengua pero difícilmente traducida o explicada en otras.

La Tabla 1 muestra un ejemplo de la clasificación funcional de la naturaleza de la cultura Paéz en Español y Nasa Yu'we (Cortés *et al.* 1989).

Algunos ejemplos de dificultad en cuanto a conceptualización, contexto e interpretación, se encuentran en estas frases tomadas de maestros bilingües sobre las "traducciones" de lengua indígena al español:

"El texto en español no concuerda o no coincide con la idea Paéz (Pueblo Nuevo)".

"En español, la palabra "barbasco" únicamente sirve como herbicida (Pueblo Nuevo)".

"La planta ' tsiló ' no se puede traducir al español, porque la maneja sólo el individuo, quien es el dueño de la planta (Guambía)".

El proceso participativo de investigaciones etnobotánicas

El Proyecto de Educación Indígena de la Universidad del Cauca, con organizaciones del magisterio de zona indígena, algunos representantes indígenas y con grupos de maestros bilingües, viene realizando un proceso experimental conjunto para el desarrollo de la Etnoeducación en el Cauca. Las experiencias obtenidas que están generando investigación etnobotánica para la educación indígena, resultan de la confrontación sistemática de varios factores:

1. El seguimiento del proceso educativo hacia la conformación o no de un currículo, el cual involucre determinar conjuntamente las áreas de conocimiento propias de la cultura.

Tabla 1. Propuesta general en Español y Nasa Yu'we de la clasificación de la naturaleza en la cultura Paez. Información recolectada en las primeras investigaciones en la zona Paez de Pueblo Nuevo (Caldono) en 1988. Obsérvese la categoría de viviente y la interrelación de plantas calientes-frías y frescas.

Español	Animales	Lo que la persona cría	[--- De selva Espanto de selva en metáfora, no es demonio de hombre
		Ariscos	
Viviente	Plantas	Calientes	Frescas* (en la persona)
		Frías	
Nasa Yu'we	Tahk'	Taki'n'isa	[--- (Yu'k ec') huuna'sa (Yu'k ec') huuna'mesa
		Hab'sa	
Tt'isa	Tas'	Ac'asa Fizesa Frescas*	[--- (Yu'k ec') huuna'mesa
		?	
			K'thūs, ēeka thē' (tasul, tata wala, kpi's'), kpi's' kwehne, sec, a'te.

* Se ha seguido la propuesta de escritura de CRIC

Basado en Cortés *et al.* 1989.

2. Permitir que mediante talleres de trabajo de capacitación-investigación, realizados por el equipo con maestros, niños y comunidad, se desarrollen las áreas de Etnociencias (Ciencias Integradas), Etnolingüística, tradición oral y Etnohistoria, Antropología y Psicopedagogía.

La Etnolingüística y la tradición oral se han constituido en una base metodológica para la comprensión de la integración de las áreas del conocimiento y su validación experimental hacia la conformación de un currículo. Se parte de que las investigaciones realizadas desde afuera de la cultura sólo serán una aproximación de la forma del conocimiento de dicha cultura (Collazos y Hernández 1989).

Conclusiones preliminares

La amplitud e interrelaciones de la Etnobotánica en su marco integral e interdisciplinario permite realizar una investigación más acorde con la visión indígena de la naturaleza y entender el manejo cultural de los recursos naturales: la producción vegetal, la tecnología tradicional, la medicina indígena, la interpretación y manejo del clima, los hábitats y microambientes, la relación con suelos y relieve, la vegetación y fauna, la cosmología y el conocimiento sobre los recursos, su dinámica y aplicabilidad social.

La educación indígena es un proceso que ya arrancó en muchas comunidades y del cual se van apropiando un conjunto de maestros e investigadores a la vez que capacitándose constantemente (universitarios, maestros bilingües); siendo un proceso que sólo será definido por las comunidades indígenas.

El llamado trabajo científico, cuando parte de procesos que se dan en la comunidad, aporta realmente y contribuye al conocimiento y hacia una verdadera proyección y apoyo a los procesos de cambio y desarrollo en las comunidades.

Aprender a partir de lo que para la comunidad representa los recursos naturales: medios de vida, de subsistencia y de identidad cultural, es un camino viable hacia la Etnoeducación.

Agradecimientos

La autora agradece a la Universidad del Cauca, al Lcdo. Milton Harold Collazos, a la Red Latinoamericana de Botánica, y al comité organizador del evento en Quito.

Literatura citada

- Collazos, M. H. & Hernández, E.** 1989. "Proyección y desarrollo de las Ciencias Naturales y Sociales en la investigación curricular para la enseñanza de las ciencias en zona indígena. - Ponencia presentada en el III Congreso Nacional de Estudiantes de Ciencias Biológicas. Santa Marta. Agosto 23-27.
- Cortés, L. P., Suárez N., T., Prado, N. M. & García Bravo, W.** 1989. Experimentación curricular en educación indígena. - UNICAUCA-PNR-CIS. Popayán, Colombia.
- C.R.C.** 1984. Plan de Desarrollo del Cauca. Popayán, Colombia. 400 pp.
- Corporación de Araracuara-ColCiencias.** 1988. Memorias I Simposio Colombiano de Etnobotánica. - Universidad Tecnológica del Magdalena. Bogotá, Colombia. 272 pp.
- González, O., Portela, H., Pardo, C., Prado, N. M., Vásquez de Ruíz, B. & Nieves, R.** 1988. Yo soy árbol o la identidad Cuerpo Naturaleza. - Rev. Glotta 3 (3).
- Ministerio de Educación Nacional.** 1978. Decreto 1142 de 1978-1988. - Lineamientos generales de educación indígena. Bogotá.
- Universidad Autónoma de Chapingo.** 1989. Etnobotánica (Notas del Curso). Departamento de Fitotecnia. Chapingo. México.
- Universidad del Cauca.** 1986. Memorias del Encuentro Nacional de Experiencias de Educación Indígena. - Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá.

La Etnobiología en el Ecuador

Ana Argüello

Quito - Ecuador

Resumen

La Etnobiología es una ciencia interdisciplinaria, su investigación abarca el campo de la Biología y la Antropología en busca de la relación de los organismos vivientes y las culturas humanas.

A través de los conocimientos etnobiológicos se puede ver que el hombre en su socialización de la naturaleza desarrolla una serie de técnicas de reproducción de plantas y animales, clasificación y valorización con una simbología plenamente establecida por el consenso y las experiencias del grupo social.

A pesar de la penetración cultural blanco mestiza, las poblaciones indígenas, haciendo uso del cúmulo de conocimientos ancestrales referentes al dominio de la naturaleza por el hombre, han podido sobrevivir equilibradamente con su medio ambiente.

Muchos de los estudios hasta hoy realizados se han limitado a recopilar información en el área botánica dejando a un lado lo socio-cultural o viceversa.

En el Ecuador, existen trabajos dirigidos al tratamiento de estudios etnológicos y biológicos como un complemento y equilibrio para comprender la socialización de la aplicación de la naturaleza, practicada por las sociedades humanas.

Se hace fundamental el rescate del saber del hombre por el dominio de la naturaleza sin hacerla peligrar y no romper su equilibrio.

Summary

Ethnobotany is an interdisciplinary science which embraces the fields of Biology and Anthropology in order to determine the relationships between living organisms and human cultures. Findings resulting from ethnobotanical studies show that man, in his socialization of nature, develops a series of techniques in

order to reproduce, classify and evaluate plants and animals using a system of symbols reached by the consensus and the experiences of the social group.

Despite the penetration of the white mestizo culture, the indigenous peoples have been able to survive in harmony with their environment by making use of the accumulated knowledge of their ancestors concerning man's use of nature.

Many of the studies up until now have limited their information to the field of botany, leaving socio-cultural information to one side, or vice versa. In Ecuador, projects have been undertaken aimed at treating ethnobotany and biology as complementary studies in harmony with each other in order to understand the socialization and use of nature by human societies.

It is of fundamental importance to save man's knowledge of the use of nature without endangering it or breaking its balance.

Introducción

La interacción del hombre y la naturaleza se da desde los orígenes de la sociedad humana.

El hombre, a través de la búsqueda de alimentos y herramientas, fue acumulando conocimientos acerca del uso de plantas y animales en su vivir cotidiano. Toda esta búsqueda le llevó al hombre a experimentar y descubrir diversas maneras de utilización de la naturaleza que le rodeaba. Pero no sólo se dio un conocimiento utilitario del medio ambiente, sino que éste le permitió desarrollar diversas técnicas de reconocimiento y representación de la naturaleza, mediante las cuales éste podía identificar su entorno y su papel dentro de él. Este conocimiento se volvió parte indispensable del fundamento de la sociedad humana.

Así, los diferentes grupos humanos poseen un conocimiento específico del uso de plantas y animales, el cual es un elemento útil que ayuda a resolver problemas prácticos en la relación hombre y la naturaleza y que van conformando una cosmovisión específica que el hombre teje a través de este conocimiento.

Las Ciencias Humanas se han dedicado al estudio de las instituciones sociales, basándose en el cotejo de las relaciones entre las sociedades y la naturaleza. Parte de ello puede ser constatado en la literatura marxista donde, a parte de analizar la producción y el desarrollo de las fuerzas productivas, se ve a la sociedad en función de la apropiación de la naturaleza. Sin embargo, no se la ve

en función de los límites que la naturaleza pone a esta sociedad.

Por otro lado, la Ecología Cultural en base a estudios arqueológicos constató la fuerza que la determinación del medio ambiente ejerció sobre la sociedad.

Aproximaciones como las de Steward y Metraux (1948) y Meggers (1966) acerca de la Cuenca Amazónica en base a temáticas ecológicas como el suelo y la disponibilidad de proteínas, son grandes aportes en este aspecto, pero son difusas en entender a profundidad los ecosistemas y menos aún los grados de comprensión de las diferentes sociedades que han logrado sobre su dinámica.

Para entender el contexto socio-cultural de los grupos humanos establecidos en la Amazonía ecuatoriana, por ejemplo, es necesario conocer el hábitat natural en el que esas sociedades se desenvuelven. Las relaciones que el hombre establece con el hábitat natural de su nicho ecológico, dan a conocer el vasto conocimiento que los grupos humanos poseen en su ámbito sociológico con una serie de elaboraciones simbólicas, diferenciaciones y funciones de cada uno de los elementos de la naturaleza con que cuentan para desarrollar su vida en grupo.

A pesar de la penetración cultural blanco-mestiza, las poblaciones indígenas hacen uso del cúmulo de conocimientos ancestrales referentes al dominio de la naturaleza por el hombre y han podido sobrevivir equilibradamente con su medio ambiente.

Las sociedades vernáculas son poseedoras de un saber inmesurable, el cual les ha permitido fortalecer su identidad como grupo frente a la sociedad nacional y aportar a las experiencias de los demás grupos humanos el conocimiento y el dominio de la naturaleza para su supervivencia.

El uso de las plantas y animales en las prácticas de la medicina tradicional, por ejemplo, compromete un profundo contenido de significaciones de carácter simbólico de determinación cultural hacia elementos exógenos a la realidad cultural de los grupos humanos que la practican. Así, la medicina tradicional es utilizada por los grupos sociales y culturales que manejan una forma particular de cosmovisión como de ideología, de ahí los planteamientos filosófico, mágico-míticos que protegen y/o regulan las influencias de la ideología extraña a la realidad socio-cultural de los grupos poseedores de ese "saber etnobiológico".

Sin embargo, en la actualidad, estos conocimientos deben ser revalorizados, puesto que el hombre mediante el estilo de desarrollo que ha alcanzado, desequilibró el medio ambiente donde vive, provocando contaminación, destrucción, carencia de alimentos, *etc.* En la actualidad se han creado comunidades artificiales donde no interesan ni la complejidad, ni la riqueza de las

comunidades naturales.

Este conocimiento constituye un valor científico, ya que los criterios de clasificación, etiología, relación entre especies, entre otros, están aportando día a día a las ciencias occidentales.

El "saber etnobiológico" se está perdiendo entre otras causas, gracias al acelerado cambio de vida con el que están confrontados los diferentes grupos étnicos. Por otro lado, este conocimiento no ha sido sistematizado y debido a que es difícil formular interpretaciones, tomando en cuenta la diversidad de grupos humanos existentes, se han registrado datos aislados que no permiten interrelacionar la naturaleza con la cultura de cada grupo, permitiendo así un verdadero rescate de este conocimiento.

Por otro lado, la Etnobiología como ciencia ha sido poco desarrollada en el Ecuador, sin embargo, en la actualidad se ha despertado el interés por el desarrollo de esta ciencia debido a la destrucción progresiva que se realiza en los ecosistemas naturales.

La Etnobiología no ha sido bien definida, debido a que es difícil delimitar sus alcances. Por otro lado, no se ha dado trabajos interdisciplinarios que provean de estudios más completos y sistematizados de los conocimientos etnobiológicos.

A través de los conocimientos etnobiológicos se puede ver que el hombre en la socialización de la naturaleza desarrolla una serie de técnicas de reproducción de plantas y animales, clasificación y valorización a través de una simbología plenamente establecida por el consenso y las experiencias del grupo social. Los productos de esta simbolización serán transmitidos oralmente de generación en generación por muchas de las sociedades humanas que fueron adquiriendo el saber de la utilización de la naturaleza.

La recuperación, catalogación, actualización, difusión y rescate de los conocimientos y valores simbólicos dados por el grupo humano y la utilización de esos resultados, son las tareas a las que está avocado el estudioso de las vinculaciones hombre-naturaleza.

Por otra parte, se debe señalar que el desarrollo de una disciplina como esta, requiere una reflexión profunda, donde se evalúen los conocimientos adquiridos, se confronten las teorías explicativas y se logre una dinámica de trabajo realmente interdisciplinaria.

Aspectos teóricos y metodológicos

La Etnobiología es una ciencia nueva que surge frente a la inquietud de los investigadores para interrelacionar los pueblos o culturas con la naturaleza. Sin embargo, el interés por buscar la relación entre el hombre y la naturaleza no es reciente, pudiéndose encontrar en la Antropología tempranos intentos de clasificación de las sociedades en relación a su modo de subsistencia donde se podía apreciar su interrelación con la naturaleza.

Otros estudios, por ejemplo, han buscado la relación entre la agricultura y domesticación de animales con la organización. Por otro lado, botánicos y zoólogos han juntado sus esfuerzos con arqueólogos y etnólogos para buscar la clasificación mediante la unión de elementos que abarcan al hombre y la naturaleza.

A pesar de esta interrelación dada casi naturalmente la Etnobiología no ha sido bien definida, puesto que abarca muchos campos y es difícil delimitarla.

"La Etnobiología es una de las adiciones más recientes a las ciencias antropológicas. Difícil resulta precisar su contenido y límites, pues como toda disciplina nueva no tiene deslindados sus alcances, ni se han aislado sus problemas, que también se plantean en otras ramas de la Biología y de la Antropología" (Maldonado-Koerdell 1979).

Etimología

La Etnobiología es una ciencia interdisciplinaria, entendiéndose como interdisciplinariedad al establecimiento de relaciones entre varias ramas o disciplinas. Debido a la multiplicidad de ciencias, disciplinas o ramas existentes se podría decir que su investigación puede abarcar muchos campos. Sin embargo, se puede decir que está directamente relacionada con la Biología y la Antropología en busca de la relación de los organismos vivos y las culturas humanas. Comprende así el estudio, interpretación, y significación cultural, de los conocimientos tradicionales acerca del uso y manejo de los elementos de la flora y fauna en su medio ambiente.

El prefijo "etnos" hace referencia a los aspectos humanos o más específicamente a un pueblo o etnia, es decir a agrupaciones naturales de individuos de igual cultura y, la Biología, al estudio de los organismos vivos.

Esto da lugar a que diferentes tipos de investigaciones sean definidas dentro del campo de la Etnobiología, por lo cual se ha dado un mal entendimiento de que implica un estudio etnobiológico.

Por ejemplo, se realizan estudios etnobotánicos de un grupo determinado, y se presenta un listado de las plantas utilizadas sin tomar en cuenta los aspectos socioculturales del grupo que se está estudiando: formas simbólicas de comunicación, formas de vida, tradiciones, costumbres, *etc.* Por otro lado, se puede analizar un grupo y sus aspectos socioculturales en relación a los usos de las plantas sin tomar en cuenta la Botánica Sistemática, por ejemplo.

Aspectos históricos

En el Ecuador a pesar de existir trabajos pioneros realizados por científicos nacionales y extranjeros, no existen todavía trabajos dirigidos al tratamiento de estudios etnológicos y biológicos como un complemento y equilibrio para comprender la socialización de la aplicación de la naturaleza, practicada por las sociedades humanas.

Con la llegada de los españoles a territorio ecuatoriano, surge una nueva etapa en la investigación acerca del uso de la naturaleza por los grupos étnicos. Los conocimientos fueron rápidamente difundidos y muchos alimentos, por ejemplo la papa y el maíz se llevaron a Europa para ser consumidos como alimentos principales en la dieta cotidiana.

Según Acosta-Solís (1968), muchos de los cronistas en el siglo 16 realizaron claras descripciones de los usos de las plantas y animales en los pueblos indígenas de estas nuevas tierras: López de Gómara, Polo de Ondegardo, Pedro Cieza de León, Diez de San Miguel y el Inca Garcilaso de la Vega, entre otros.

Juan Polo de Ondegardo (1916), en sus escritos acerca de la Religión y Gobierno de los Incas, relata sobre las preparaciones de hierbas, raíces y animales que usaban los hechiceros para herir de muerte a alguna persona sea a corto o largo plazo. Así también cómo las parteras usaban ciertas unciones para sobar a la parturienta. Por otro lado, cuenta acerca de los sacrificios de diferentes animales, junto con plantas y ciertos elementos rituales.

El Inca Garcilaso de la Vega (1979), en los Comentarios Reales de los Incas, dice que existían famosos herbolarios que usaban las raíces y las resinas de algunos árboles para prácticas médicas. Relata acerca de algunas plantas utilizadas

en la medicina, hechicería e idolatría. Por otro lado comenta sobre los frutos existentes, su utilidad y la forma de prepararlos. Así también apunta sobre los animales domésticos y silvestres que acostumbraban utilizar tanto en la alimentación como en ritos y sacrificios.

Con la primera Expedición Geodésica Francesa en el siglo XVI, vienen al Ecuador algunos científicos franceses que dan impulso a la investigación en las Ciencias Naturales y del Hombre. Así, Condamine y Jussieu (1735-1743) realizaron muchas recolecciones de la vida silvestre del país, haciendo aportes importantes al conocimiento de la Botánica Económica y Médica ecuatoriana. Estas recolecciones reposan en el Museo de Historia Natural de París (Acosta-Solís 1968).

Pedro Franco Dávila (1711-1786), fue director del Museo de Historia Natural de España, recolectó muestras de Botánica, Zoología y Geología. Realizó un muestrario de órganos para estudiar la morfología de las plantas de valor económico, alimenticio y medicinal. Se lo ha relacionado con Linneo por el fabuloso aporte a estas áreas.

El Padre Juan de Velasco (1727-1792) hizo un aporte importante en cuanto se refiere a la Historia Natural del Ecuador. Cabe mencionar los siete temas de Botánica Económica de su obra, en los cuales presenta la descripción de muchas especies útiles al hombre y a los animales (Acosta-Solís 1968).

En este mismo siglo se destacan las recolecciones de los españoles Ruíz y Pavón, quienes hicieron un gran aporte al conocimiento de la vida natural del Ecuador, realizando la Flora de Guayaquil. Sus recolecciones reposan en el Herbario de Madrid y en el Museo Británico de Londres.

José Mejía del Valle y Lequerica fue un cultivador de las Ciencias Naturales, descubrió varios géneros y especies, y las describió con sus virtudes y utilidades.

Los científicos alemanes Humboldt, Bonpland y Kunt realizaron descripciones detalladas de los usos de las plantas y animales en varios tomos que han sido la base para la clasificación y estudios en la Botánica y la Zoología.

En el siglo XIX cabe destacar las recolecciones botánicas de Spruce, quien realizó notas importantes acerca de la Botánica en el Amazonas y en los Andes.

El padre Luis Sodiro es un botánico italiano, quien realizó una sinopsis de las plantas ecuatorianas durante sus viajes por todo el Ecuador. Continuando su obra Mille, quien posee un sinnúmero de recolecciones y publicaciones que dieron un gran impulso a la Botánica Sistemática y Económica.

A principio de este siglo se destacan los trabajos de Luis Cordero, quien

estudió las plantas y los animales del Ecuador haciendo aportes muy valiosos y completos. Sus escritos son la base de las actuales investigaciones.

Por otro lado, el interés por algunas plantas medicinales como la "cinchona", dieron lugar a la Misión Cinchona donde participaron muchos científicos de todas las partes del mundo y de Ecuador.

Otros estudiosos contemporáneos como M. Acosta-Solís, P. Naranjo y E. Estrella han contribuido al estudio de la relación del hombre con la naturaleza, realizando estudios pioneros en este campo.

A pesar de este incentivo del estudio por la naturaleza, debido a que la investigación de las culturas humanas en el país es reciente, todavía no se han realizado trabajos a nivel etnobiológico.

Es necesario decir que muchas de las recolecciones o investigaciones realizadas han fugado hacia los museos, herbarios, instituciones científicas de otros países, inclusive recolecciones de estudiosos ecuatorianos.

Se hace fundamental el rescate del saber del hombre por el dominio de la naturaleza sin hacerla peligrar, ni romper su equilibrio. Este saber es determinante para la supervivencia del hombre como ente social, como dueño y gestor de la cultura, ya que su estructura social la teje a través de los mitos, leyendas y las relaciones de sus orígenes íntimamente vinculados al manejo por el hombre de la naturaleza. El conocimiento etnobiológico constituye una parte vital del control del hombre por su nicho ecológico y el registro del proceso de su identidad como grupo humano.

La investigación etnobiológica en el Ecuador

En el Ecuador la investigación etnobiológica es limitada, sin embargo recientemente empieza a cobrar importancia. El establecimiento de instituciones tanto estatales como privadas para investigación es reciente y en general depende del apoyo extranjero, tanto de recursos humanos como económicos. Es por esto que muchas de las investigaciones hasta hoy realizadas son auspiciadas y ejecutadas mayormente por instituciones extranjeras que de una u otra manera poseen los recursos y el interés en la investigación del país.

Muchos de los avances realizados en el conocimiento de los pueblos indígenas se han realizado por investigadores extranjeros. A pesar de que existen trabajos pioneros de investigadores ecuatorianos, siempre existen limitaciones que son difíciles de sobrepasar como el aspecto económico y la falta de apoyo

institucional.

El Estado por su parte, no está interesado en áreas de estudio que no sean productivas a corto plazo. Es poco el apoyo que se da a las investigaciones etnobiológicas, primero por desconocimiento de la misma o, por otro lado, porque simplemente se prioriza otro tipo de actividades. Sin embargo, existen investigaciones importantes que de una u otra manera están rescatando el conocimiento antropológico y biológico en el país.

Proyecciones futuras de la Etnobiología como ciencia en el Ecuador

Existe en la actualidad mucho interés por el desarrollo de ciencias como la Etnobiología y la interacción de ciencias como la Antropología y la Biología en la investigación científica. Se está concientizando la importancia que tiene el estudio de los conocimientos que poseen los grupos indígenas de las diferentes etnias existentes en el Ecuador. Lamentablemente todavía no existe el suficiente impulso institucional para este tipo de ciencias nuevas. Sin embargo, últimamente han surgido instituciones que apoyan este tipo de investigaciones.

Cabe destacar que los mismos grupos étnicos se están organizando para difundir sus conocimientos desde un punto de vista más de sitio, donde ellos están involucrados directamente.

Es necesario que las instituciones nacionales, tanto privadas como estatales, tomen conciencia de la importancia de rescatar estos conocimientos y que las varias disciplinas que interaccionan en este campo trabajen conjuntamente para el mejor desarrollo de esta ciencia.

Literatura citada

- Acosta-Solís, M.** 1968. Naturistas y viajeros científicos que han contribuido al conocimiento florístico y fitogeográfico del Ecuador. - Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 138 pp.
- Maldonado-Koerdell, M.** 1978. Estudios etnobiológicos. I definición, relaciones y métodos de la Etnobiología. - *In*: Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. - Instituto de Investigación de Recursos Bióticos. A.C. Xalapa. México

Meggers, A. 1966. Ecuador. - Praeger, New York.

Steward, J. H. & Metraux, A. 1948. Tribes of the Ecuadorean and Peruvian Montaña - *In* Steward, J. H. (ed): Handbook of South American Indians, vol 3. - U. S. Government Printing Office, Washington D. C.

Vega, Garcilaso de la. 1979. Comentarios reales de los Incas. - Colección de Autores Peruanos - Universo S.A. Lima. Tomos I y III

Bibliografía sobre Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador

Henrik Borgtoft Pedersen^{1,2}, Montserrat Ríos¹ y
Guillermo Paz y Miño C.^{1,3}

*Herbario QCA - P. Universidad Católica del Ecuador¹
Quito - Ecuador*

*Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus²
Aarhus - Dinamarca*

*EcoCiencia - Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos³
Quito - Ecuador*

Resumen

En esta lista se presenta algunas de las referencias bibliográficas sobre Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador, así como de temas relacionados: Agricultura Tradicional, Antropología y Medicina Tradicional, entre otros.

Si bien este trabajo no reúne todas las referencias existentes sobre estos temas, constituye una muestra representativa de las publicaciones más importantes utilizadas por los investigadores en estas disciplinas.

En la parte final de esta lista se menciona a las principales bibliotecas y librerías de Quito en donde se puede consultar o comprar parte de la literatura citada.

Summary

This list of bibliographical references covers ethnobotany and economic botany in Ecuador and subjects related to these fields such as traditional agriculture, anthropology, and traditional medicine. Eventhough the list does not include all the existing references on these subjects, it does, however, constitute a representative sample of the most important studies used by researchers in these

disciplines.

In the final section the principal libraries and book shops found in Quito are listed where part of the literature quoted in this article can be consulted or bought.

Lista de referencias bibliográficas

- Acero C., Gloria y Dalle R., M.** 1989. Medicina indígena. Cacha-Chimborazo. 3' ed. Abya-Yala. Quito. 172 pp.
- Acosta Solís, M.** 1944. La Tagua. - Editorial Ecuador. Quito.
- Acosta Solís, M.** 1946. Cinchonas del Ecuador. - Publicaciones Científicas MAS. Quito.
- Acosta Solís, M.** 1947. Commercial possibilities of the forests of Ecuador. Mainly Esmeraldas Province. - Tropical Woods 89:1-47.
- Acosta Solís, M.** 1948. Tagua or vegetable ivory - A forest product of Ecuador. - Econ. Bot. 2(1): 46-57.
- Acosta Solís, M.** 1958. Los bosques del Ecuador y sus productos. - Editorial Ecuador. Quito. 400 pp.
- Acosta Solís, M.** 1960. Los bambúes y pseudobambúes económicos del Ecuador. - Universitaria. Quito.
- Acosta Solís, M.** 1960. Maderas económicas del Ecuador y sus usos. - Casa de la Cultura. Quito. 333 pp.
- Acosta Solís, M.** 1961. Los bosques del Ecuador y sus productos. - Editorial Ecuador. Quito.
- Acosta Solís, M.** 1963. En Ecuador se estudian las palmas oleaginosas. - La Hacienda.
- Acosta Solís, M.** 1966. Los recursos naturales del Ecuador y su conservación. - Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México.
- Acosta Solís, M.** 1971. Palmas económicas del Noroccidente Ecuatoriano. - Naturaleza Ecuatoriana 1(2): 80-163.
- Acosta-Solís, M.** 1982. Plantas alimenticias de origen Americano. - *In*: Anuario del Ecuador. - Era. Guayaquil.
- Alarcón G., R.** 1987. La clasificación de las plantas según los Quichua-amazónicos. - Hombre y Ambiente (Abya-Yala) 2: 87-120.
- Alarcón G., R.** 1988. Etnobotánica de los Quichua de la Amazonía ecuatoriana. - Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr. 7: 1-183.
- Alarcón G., R.** 1990. Las plantas útiles del Bosque Protector Pasochoa. - *In*: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P. 1.
- Almtorp, G. T. & Torssell, K.** 1990. Estudios químicos de los

- constituyentes de *Hyptis capitata* (Lamiaceae). - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.2
- Alvarez, M.** 1990. Densidades de siembra de *Lupinus mutabilis* Sweet (Fabaceae). - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.2.
- Alvarez, S. G.** 1988. Recuperación y defensa de territorio étnico en la Costa ecuatoriana. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 8: 7-42.
- Andrade Marín, L.** 1969. Fitonimias aborígenes ecuatorianas. - *Ciencia y Naturaleza (Quito)* 12(1): 3-8.
- Anónimo.** 1949. Balsa industry of Ecuador - *Econ. Geog.* 25(1): 47-54.
- Anónimo** 1986. Entrevistas. Debate sobre palma africana. - *Colibrí* 1(1): 47-64.
- Anthony, H. E.** 1921. The Jibaro Indians of Eastern Ecuador. - *Natural History XXI* (2): 146-149.
- Arco, G.** 1979. Evolución de la medicina en el Ecuador. - Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito.
- Arevalo, A. Oldeman, R. A. A & Yost, J.** 1976. Algunos recursos vegetales del territorio Wao (Auca). - Informe multigr. Ministerio de Agricultura y Ganadería, ORSTOM. Quito. 20 pp.
- Argüello, A.** La Etnobiología en el Ecuador. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Argüello, S.** 1987. Enfermedades de campo y enfermedades de Dios, etiológicas de la medicina tradicional. - Tesis de Licenciatura, PUCE. Quito. 211 pp.
- Argüello, S.** 1990. Alimentación, nutrición y desarrollo en los Andes. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 13: 87-120.
- Argüello, S.** 1991. Creencias tradicionales y uso de plantas medicinales. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Arnalot, J.** 1978. Lo que los Achuar me han enseñado. - Mundo Shuar. Sucúa.
- Aruyo Z., J. E.** 1990. Descripción de tres especímenes de "tuna" (*Opuntia* sp., Cactaceae). - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.3.
- Asdall, W. van** 1983. A new medicinal plant from Amazonian Ecuador. - *Jour. Ethnopharmacology* 9: 315-317.
- Avilés, A.** 1975. Las plantas y la medicina popular ecuatoriana. - Tesis de Licenciatura. - P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. 202 pp.
- Balladelli, P. P.** 1990. Entre lo mágico y lo natural. La medicina indígena.

- 2' ed. Abya-Yala. Quito. 420 pp.
- Balslev, H.** 1987. Palmas nativas de la Amazonía Ecuatoriana. - Revista Colibrí 3: 64-73.
- Balslev, H. & Barfod, A.** 1987. Ecuadorean palms - an overview. - Opera Bot. 92: 17-35.
- Balslev, H. & Henderson, A.** 1987. A new *Ammandra* (Palmae) from Ecuador. - Syst. Bot. 12(4): 501-504.
- Balslev, H. & Henderson, A.** 1987. The identity of *Ynesa colenda* O. F. Cook (Palmae). - Brittonia 39(1): 1-6.
- Balslev, H., Madsen, J. & Mix, R.** 1988. Las plantas y el hombre en la Isla de Puná, Ecuador - Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Guayaquil.
- Balslev, H. & Blicher-Mathisen, U.** 1991. La "palma real" de la Costa ecuatoriana (*Attalea colenda*, Arecaceae) un recurso poco conocido de aceite vegetal. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Banda C., F.** 1943. Ecuador's balsa goes to war. - Agriculture in the Americas 3(11): 211-213.
- Barfod, A. S.** 1991. A monographic study of the subfamily Phytelephantoideae (Arecaceae). - Opera Bot. 105: 1-73
- Barfod, A. & H. Balslev** 1988. The use of palms by the Cayapas and Coaiqueres on the Coastal Plain of Ecuador. - Principes 32: 29-41
- Barfod, A.** 1989. The rise and fall of vegetable ivory. - Principes 33: 181-190.
- Barfod, A. S.** 1991. Usos pasados, presentes y futuros de las palmas Phytelephantoideae (Arecaceae). - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Barfod, A., Bergmann, B. & Borgtoft Pedersen, H.** 1990. The vegetable ivory: surviving and doing well in Ecuador. - Econ. Bot. 44(3): 293-300.
- Barral, H.** 1978. Informe sobre la colonización en la Provincia del Napo y las transformaciones en las sociedades indígenas. MAG-ORSTOM-CAME. Quito.
- Barrett, S. A.** 1925. The Cayapa indians of Ecuador. - Indians Notes and Monographs. - Museum of the American Indians, Heye Foundation. New York 40: 1-476.
- Beck, H. T.** 1991. Classification problems of the stimulant "yoco" (*Paullinia yoco* Schultes & Killip, Sapindaceae): taxonomic and ethnotaxonomic identification in Ecuador, Colombia and Peru. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Belote, J.** 1984. Changing adaptive strategies among the Saraguros of the southern Ecuador. - Ph.D. Thesis University of Illinois Urbana
- Belote, J. & Belote, L.** 1985. Vertical circulation in Southern Ecuador.

- In*: R. M. Prothero & Chapman, M. (eds.), *Circulation in the third world countries*. London. Pp. 160 - 177.
- Benítez, L. & Garcés, A.** 1987. *Culturas ecuatorianas ayer y hoy*. - Abya-Yala. Quito. 231 pp.
- Bennett, B. C.** 1991. Aspectos económicos y sociológicos de la Etnobotánica. - *In*: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), *Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Bennett, B. C. & Gomez, P.** 1991. Variación de los nombres vulgares y de los usos que dan a las plantas los indígenas Shuar del Ecuador. - *In*: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), *Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Bernal, H. Y. & Correa, J. E.** 1989. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello, tomo II, Asclepiadaceae a Boraginaceae. - Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (Secab). Bogotá. 465 pp.
- Bernal, H. Y. & Correa, J. E.** 1990. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello, tomo IV, Cannaceae a Commelinaceae. - Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (Secab). Bogotá. 489 pp.
- Bernard, C.** 1864. *Le curare*. - *Revue de deux mondes* 1: 164-190.
- Bianchi, A.** 1986. *Hierbas medicinales de Cotopaxi*. - Abya-Yala. Quito. 40 pp.
- Bianchi, C.** 1988. *El Shuar y el medio ambiente: Conocimiento del medio y cacería no destructiva*. 2' ed.- Abya-Yala, Quito. 269 pp.
- Bianchi, C., Rovere, F., Clemente, T., Brosegehini, S., Palacios Espinosa, A., Fruci, S. & Bottasso, J.** 1982. *Artesanías y técnicas Shuar*. - Mundo Shuar, Quito.
- Bishop, J. P.** 1978. The development of a sustained yield tropical agro-ecosystem in the upper Amazon. - *Agro-ecosystems* 4: 459-461.
- Bishop, J. P.** 1979. Desarrollo y transferencia de tecnología para pequeñas fincas en la región amazónica ecuatoriana. - *In*: de las Salas, G. (ed.) *Taller sistemas agroforestales en América Latina*. - CATIE. Turrialba. Pp. 150-156.
- Bishop, J. P.** 1980. Agroforestry systems for the humid tropics east of the Andes. - INIAP. Quito.
- Bishop, J. P. & Blakeslee, J.** 1975. Development of a sustained-yield tropical agroecosystem: Integration of crop, livestock, and forest production system in a "mixed" small farm production system in the upper Amazon Basin. - Instituto lingüístico de Verano. Quito.
- Blicher-Mathiesen, U.** 1989. The subtribe Attaleinae (Palmae) in Ecuador. - Thesis, cand. scient. - Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus. Dinamarca. 48 pp.
- Blicher-Mathiesen, U. & Balslev, H.** 1990. *Attalea colenda* (Are-

- caceae), a potential lauric oil resource. - *Econ. Bot.* 44:360-368.
- Blomberg, R.** 1937. From a journey to the Jibaro Indians of Ecuador. - *Ethnos* II(4): 123-129.
- Blomberg, R.** 1956. The naked Aucas: an account of the Indians of Ecuador. - Allen and Unwin. London.
- Bolla, L. & Rovere F.** 1977. La casa Achuar. - *Mundo Shuar*. Sucúa. 84 pp.
- Borgtoft Pedersen, H.** 1991a. Manejo, extractivismo y uso comercial de palmas silvestres (Traducción al español de Borgtoft Pedersen 1991b) - *Memorias de la II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos* (1991). - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito.
- Borgtoft Pedersen, H. & Balslev, H.** 1990. Ecuadorean palms for agroforestry. - *AAU Reports* 23: 1-120.
- Borgtoft Pedersen, H.** 1991b. Management, extractivism and commercial use of wild palms in Ecuador. - *In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H.* (eds.), *Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Borgtoft Pedersen, H.** 1992. Uses and management of *Aphandra natalia* (Palmae) in Ecuador. - *Bull. Inst. fr. études andines* 21 (2):741-753.
- Borgtoft Pedersen, H. & Balslev, H.** En prensa. Palmas útiles (Traducción al español de Borgtoft Pedersen & Balslev 1990) - *Abya-Yala*. Quito. 158 pp.
- Borja A., C. & Lasso B., S.** 1990. Plantas nativas para reforestación en el Ecuador. - Fundación Natura, AID, EDUNAT III. Quito.
- Boster, J. S.** 1983. A comparison of the diversity of a Jivaroan garden with that of a tropical forest. - *Hum. Ecol.* 11:47-68.
- Brandbyge, J. & Holm-Nielsen, L.** 1986. Reforestation of the high Andes with local species. - *Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus*. Aarhus. 106 pp.
- Brandbyge, J. & Holm-Nielsen, L.** 1987. Reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. (Traducción al español de Brandbyge & Holm-Nielsen 1986) - Centro Ecuatoriano de Servicios Agrícolas. Quito. 118 pp.
- Browrigg, L. A.** 1986. Al futuro desde la experiencia. Los Pueblos indígenas y el manejo del medio ambiente. *Abya-Yala*. Quito. 245 pp.
- Bustamante, T.** 1990. La Etnobiología, presentación de problemas y desafíos. - *In: Ríos, M. & Bergmann, B.* (eds.), *Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica*. - Herbario QCA. Quito. P.8.
- Cabarle, B. J. & Muriel, C.** 1989. Assessment of biological diversity and tropical forests of Ecuador. - WRI, IIED y USAID. 113 pp.
- Camacho, M.** 1990. Aspectos teórico-conceptuales a considerarse en el manejo del ecosistema amazónico, Caso: Región Amazónica Ecuatoriana. - *Aportes* No. 13. ILDIS. 84 pp.

- Camp, W. H.** 1952. Plant hunting in Ecuador. - Mem. New York Bot. Gard. 8: 1-24.
- Cañadas Cruz, L.** 1983. El mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG, PRONAREG. Quito.
- Capelo B., W.** 1990. Estudio de la dinámica del pastizal nativo del páramo del Chimborazo. - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.9.
- Capelo, W.** 1980. Evaluación del potencial forrajero y alimenticio de la quinoa dulce "sajama" y quinoa amarga "chauca" (*Chenopodium quinoa* Willd.) en tres épocas de corte. - In: Corral, L. & Cáceres, J. H. (eds.), Segundo Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. - ESPOCH. Riobamba. Pp. 57-84.
- Carlson, P. J. & Ronceros, E.** 1987. La Agroforestería en la Sierra Ecuatoriana. - OTAPS, Cuerpo de Paz. Washington, D. C. 145 pp.
- Carlson, P. J. & Añazo R., M.** 1990. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la Sierra Ecuatoriana. - Red Agro-Forestal Ecuatoriana. Quito. 187 pp.
- Carrión, L. & Cuví, M.** 1985. La Palma Africana en el Ecuador: Tecnología y expansión empresarial. - FLACSO, Quito.
- Casagrande, J. B.** 1974. Strategies for survival: the Indians of Highland Ecuador. - In: Heath, D. (ed.), Contemporary cultures and societies of Latin America: a reader in the social anthropology of Middle and South America. 2^a ed. - Random House. New York. Pp. 93-107.
- Castillo, R.** 1985. Exploración y recolección de tubérculos andinos. - In: Memorias de la Reunión Técnica sobre Raíces y Tubérculos Andinos. - INIAP, MAG, IICA. Quito. Pp. 37-42.
- Castillo T., R.** 1991. Análisis preliminar sobre los recursos fitogenéticos en el Ecuador. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Castillo, R., Muñoz, L. & Nieto, C.** 1989. Catálogo de datos pasaporte de varios cultivos. - INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 56 pp.
- Castillo, R., Bravo, E., Duke, J., King, S. & Sperling, C.** 1990. Estudio de parientes silvestres de los cultivos en áreas protegidas del Ecuador. El caso de conservación *in situ*. - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.11.
- Castillo, R. y Nieto, C.** 1990. Ecuador increases Andean crop conservation and development work. - Diversity 6: 13-14.
- Cerón M., C. E.** 1986. Los Cofanes de Dureno. - Rev. Geog. I. G. M. (Quito) 24: 7-16.
- Cerón M., C. E.** 1989. Etnobotánica de los Cofanes de Dureno, Provincia de

- Napo. - Tesis Doctoral. - Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Cerón M., C. E.** 1990. Etnobotánica de los Cofanes de Dureño en la Provincia de Sucumbíos. - *In*: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. Pp.11-12.
- Cerón M., C. E.** 1990. Diversidad y utilidad de las plantas en la comunidad Agua Blanca, Parque Nacional Machalilla, Manabí. - *In*: Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes de XIV Jornadas Nacionales de Biología. - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. de Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. Pp.10-11.
- Cerón M., C. E.** 1991. Manejo florístico Shuar-Achuar del ecosistema amazónico. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 17: 7-31.
- Cerón M., C. E.** En prensa. Etnobotánica de los Quichuas de las faldas del volcán Sumaco - *Publ. Mus. Ecuat. Cien. Nat., Ser. Rev.*
- Cerón M., C. E.** 1990. Etnobotánica Quichua en la vía Hollin-Loreto en la Provincia del Napo. - *In*: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P. 12.
- Céron Solarte, B.** 1988. Los Awa-Kwaiker. 2' ed. - Abya-Yala. Quito. 304 pp.
- CESA (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas).** 1989. Especies forestales nativas en Los Andes Ecuatorianos. - CESA. Quito. 50 pp.
- Chantre y Herrera, J.** 1901. Historia de las misiones de la Compañía de Jesús en el Marañón español. - A. Avrial. Madrid.
- Chávez, L., De Naranjo, E. & Naranjo, P.** 1967. Estudio fitoquímico de una planta psicotomimética *Pernettya parvifolia* Benth. - *Ciencia y Naturaleza (Quito)* 10(1): 16-19.
- CICAME.** 1989. Memorias de frontera. - CICAME, Vicariato Apostólico del Aguarico. Quito. 319 pp.
- Cipolletti, M. S.** 1988. Aipe Coca. - Abya-Yala. Quito.
- CONFENIAE** 1985. Palma africana y etnocidio. - CEDIS, Quito.
- CONFENIAE** 1988. El cultivo de palma africana y su incidencia sobre los nacionalidades. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 5: 57-66.
- Cook, O. F.** 1942. A new commercial oil palm in Ecuador. - *Natl. Hort. Mag.* april 1942: 70-85.
- Cordero, L.** 1950. Enumeración botánica de las principales plantas, así útiles como nocivas, indígenas o aclimatadas que se dan en las provincias del Azuay y del Cañar de la República del Ecuador. 2' ed. - Afrodisio Aguado, S.A. Madrid.
- Cornejo, J.** 1970. Animales y plantas en la poesía popular ecuatoriana. - Cervantes. Guayaquil. 65 pp.
- Correa, J. E. & Bernal, H. Y.** 1989. Especies vegetales promisorias de

- los países del Convenio Andrés Bello, tomo I, Acanthaceae a Aristolochiaceae. - Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (Secab). Bogotá. 547 pp.
- Correa, J. E. & Bernal, H. Y.** 1990. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello, tomo III, Bromeliaceae a Caesalpinaceae. - Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (Secab). Bogotá. 547 pp.
- Crespo, J.** 1984. Comercialización de la caña Guadúa. - Guayaquil.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983. The ethnobotany of the Waorani of eastern Ecuador. - *Bot. Mus. Leaflet*. 29(3): 159-217.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983. The ethnobotany of the Waorani of eastern Ecuador. - *Journ. Ethnopharm.* 9(2-3): 273-298.
- Davis, E. W. & Yost, J. A.** 1983. Novel hallucinogens from eastern Ecuador. - *Bot. Mus. Leaflet*. 29(3): 291-295.
- Descola, P.** 1989. La selva culta. - Abya-Yala y MLAL. Quito. 468 pp.
- Descola, P. & Leroy, J.-L.** 1982. Les guerriers de l'invisible. Sociologie comparative de l'agression chamanique en Papouasie Nouvelle Guinée (Baruga) et en Haute Amazonie (Achuar). - *L'Ethnographie* LXXVIII (87/88): 84-109.
- Dodson, C. H. & Gentry, A. H.** Flora of the Rio Palenque Science Center Los Rios, Ecuador. - *Selbyana* 4(1-6): 1-628.
- Dodson, C. H., Gentry, A. H. & Valverde, F. M.** 1986. Flora of Jauneche Los Rios, Ecuador. - *Selbyana* 8(1-4): 1-512.
- Du Frane, B.** 1945. Ecuador's Panama hat industry. - *Agriculture in the Americas* 5(4): 67-69; 75.
- Echeverría A., J. & Muñoz G., C.** 1988. Mafz: regalo de los Dioses. - Instituto Otavaleño de Antropología. Otavalo. 197 pp.
- Eguiguren Eguiguren, R. E.** 1990. Plantas útiles de la provincia del Cotopaxi. - *In: Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes del XIV Jornadas Nacionales de Biología.* - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. P. 15.
- Ehrenreich, J.** 1989. Contacto y conflicto. El Impacto de la aculturación entre los Coaiquer del Ecuador. - Colección 500 años 16. - Abya-Yala. Quito. 304 p.
- Ehrenreich, J. & Kempf, J.** 1978. Informe etnológico acerca de los indios Coaiquer del Ecuador Septentrional. - Instituto Otavaleño de Antropología, Centro Regional de Investigaciones 6, Ibarra.
- Ellemann, L.** 1990. Saraguroerne og deres planter - en gruppe højlandsindianeres anvendelse af den naturlige vegetation. - Tesis Cand. Scient, Instituto de Botánica, Universidad de Aarhus. Aarhus. 128 pp.
- Ellemann, L.** 1991. El uso de la madera del bosque montano por los Saraguro. - *In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre.*

- Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Espinosa, E.** 1990. Evaluación, explotación y manejo del Matazarno (*Piscidia carthagenensis*) en la "Zona de uso especial" de la Isla Santa Cruz, Galápagos. - In: Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes del XIV Jornadas Nacionales de Biología. - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. Ciencias Biológicas - P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. P. 51.
- ESPOCH -IICA.** 1979. Memorias del II Congreso Internacional de Cultivos Andinos. - Escuela Superior Politécnica del Chimborazo y IICA. Quito.
- Estrella, E.** 1978. Medicina aborigen. - Epoca. Quito. 239 pp.
- Estrella, E.** 1983. El Ecuador y la expedición botánica de Nueva Granada (1.783-1.816). - Publ. Mus. Ecuat. de Cien. Nat., Ser. Misc. 4(1): 1-26.
- Estrella, E.** 1983. Bases conceptuales de la práctica médica tradicional. - Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas 9: 31-42.
- Estrella, E.** 1986. El pan de América. - Mundo Científico 8(77): 162-172.
- Estrella, E.** 1988. El pan de América: etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. - Abya-Yala. Quito. 390 pp.
- Estrella, E.** 1991. Plantas alimenticias prehispánicas. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Falconí, C.** 1985. Wichtige krankheiten von traditionellen kulturpflanzen in den ecuadorianischen anden: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Oca (*Oxalis tuberosa*), Melloco (*Ullucus tuberosus*). - Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung. Feldafing, Münster.
- Federación de Centros Shuar:** Una solución original a un problema actual. - Federación de Centros Shuar. Sucúa.
- Ferdon, E. N. Jr.** 1950. Studies in Ecuadorean Geography. - Monograph of the School of American Research no. 15, Santa Fe, New Mexico.
- Figueroa, S. Coello, F.** 1980. Proyecto de delimitación de territorios nativos Siona-Secoya-Cofán y Huaorani. - Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dpto. Adm. Areas Nat. Vid. Silv. Quito.
- Finermann, R. D.** 1983. Experience and expectation: Conflict and change in traditional health care among the Quichua of Saraguro. - Soc. Sci. Med. 17(17): 1291-1298.
- Finermann, R. D.** 1987. Inside out: Women's world view and family health in an Ecuadorian Indian community. - Soc. Sci. Med. 25(10): 1157-1162.
- Flornoy, B.** 1953. Jivaro: among the headshrinkers of the Amazon. - Elek. London.
- Fruci, S. & Broseghini, S.** 1984. El cuerpo humano. Plantas y hierbas medicinales de los Shuar. - Abya-Yala. Quito.
- Fugler, C. M. & Swanson, W. L.** 1971. Biological and ethnoecological observations on the Cofán, Secoya and Awishiri Indians of eastern tropical Ecuador. - Proceedings of the Oklahoma Academy of Science 51: 106-119.
- Galliani, E.** 1985. Una visita a las tribus Cofanes y Secoyas del Ecuador.

- Geomundo, feb: 147-162.
- Galloway, G.** 1986. Guía sobre la repoblación forestal en la Sierra Ecuatoriana. - Proyecto DINAF-AID, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. 154 pp.
- Galloway, G.** 1987. Criterios y estrategias para el manejo de plantaciones forestales en la Sierra Ecuatoriana. - Proyecto DINAF-AID, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. 154 pp.
- García E., J.** 1987. Estudio de forestación de palmitos en la Republica del Ecuador. - HVA-International B. V. Amsterdam.
- García S., M.** 1986. Palmas nativas nueva fuente de alimento. - Colibrí 1(1): 65-68.
- GELA (Grupo Etnobotánico Latinoamericano)** 1988. Directorio Latinoamericano de etnobotánicos. México. 128 pp.
- Ghia, M., F.** 1990. Antecedentes y perspectivas de la Botánica Económica en el Ecuador. - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.14.
- Gillete, C.** 1970. Problems of colonization in the Ecuadorean Oriente. - M. A. Thesis, University of Washington. St. Louis.
- Gondard, P.** 1983. La utilización del suelo y los paisajes vegetales en la Provincia de Loja. - Cultura 5(15): 285-328.
- Grohs, W.** 1974. Los indios del alto Amazonas del siglo XVI al XVIII: poblaciones y migraciones en la antigua provincia de Maynas. - Bonner Amerikanistische Studies 2. Bonn.
- Guffroy, J., Arnand, B., Emperaire, L.** 1986. Vegetation et flore. - In: Recherches arqueologiques dans les Andes méridionales de l'Equateur. Ministerio de Agricultura y Ganadería, ORSTOM. Quito. pp. 21-40.
- Guzmán C., J. H.** 1988. Tecnología agropecuaria del Ecuador. - Banco del Azuay. Cuenca.
- Hagen, V. W. von.** 1939. The Tsatchela Indians of western Ecuador. - Indian Notes and Monographs 51:1-79., Museum of the American Indian, Heye Foundation. New York
- Hagen, V. W. von.** 1949. Ecuador and the Galapagos Islands. - University of Oklahoma Press, Norman.
- Harner, M.** 1972. The Jivaro, people of the sacred waterfall. - Anchor. New York.
- Harner, M.** 1978. Shuar: pueblo de las cascadas sagradas (Traducción al español de Harner 1972). - Mundo Shuar. Sucúa. 237 pp.
- Haro-Alvear, S. L.** 1971. Shamanismo y farmacopea en el Reino de Quito. - Inst. Ecuator. Cien. Nat., Contrib. 75. 28 pp.
- Hegen, E.** 1966. Highways into the Upper Amazon Basin: Pioneer lands in Southern Colombia, Ecuador and Northern Peru. - University of Florida Press. Gainesville.

- Heiser, C. B. Jr.** 1964. Los Chiles y Ajíes (*Capsicum*) de Costa Rica y Ecuador. - *Ciencia y Naturaleza* (Quito) 7(2): 50-57.
- Heiser, C. B. Jr.** 1968. Some Ecuadorian and Colombian solanums with edible fruits. - *Ciencia y Naturaleza* (Quito) 11(1): 3-9.
- Heiser, C. B. Jr.** 1979. The Totora (*Scirpus californicus*) in Ecuador and Peru. - *Econ. Bot.* 32: 222-236.
- Heiser, C. B. Jr.** 1985. Ethnobotany of the naranjilla (*Solanum quitoense*) and its relatives. - *Econ. Bot.* 39: 4-11.
- Heiser, C. B. Jr.** 1985. Of Plants and People. - University of Oklahoma Press. Norman. 237 pp.
- Heiser, C.** 1991. The Cocona (*Solanum sessiliflorum*, Solanaceae) and the Naranjilla (*Solanum quitoense*, Solanaceae). - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), *Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Hermida Piedra, C.** 1990. Plantas de la medicina tradicional en las Provincias de Azuay y Cañar. - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), *Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica*. - Herbario QCA. Quito. P.15.
- Hodge, W. H.** 1948. Wartime cinchona procurement in Latin America. - *Econ. Bot.* 2:229-257.
- Holdridge, L. R., Teesdale, L. V., Edson Myer, J., Little, E. L. Jr., Horn, E. F. & Marreno, J.** 1947. The forests of western and Central Ecuador. - United States Department of Agriculture. Washington, D. C. 134 pp.
- Holm-Nielsen, L. B., Bravo, E. & Ayala, J.** 1980. *Scinus molle*, un estudio de fenología y productividad. - *Publ. Mus. Ecuat. Cien. Nat., Ser. Rev.* 2(2): 19-29.
- Holm-Nielsen, L. B., Kvist, L. P. & Aguavil, M.** 1983. Las investigaciones etnobotánicas entre los Colorados y los Cayapas. Primer informe preliminar. - *Misc. Antrop. Ecuat.* 3: 89-116.
- Holm-Nielsen, L. B. & Barfod, A.** 1984. Las investigaciones etnobotánicas entre los Cayapas y los Coaíqueres. Segundo informe preliminar. - *Misc. Antrop. Ecuat.* 4: 107-128.
- Horn, E. F.** 1946. Growing balsa (*Ochroma lagopus*) in western Ecuador. - *Carib. For.* 7: 285-295.
- Horn, E. F.** 1947. Forest resources of western Ecuador. - *Agriculture in the Americas* 7: 46-49.
- Horna, R.** 1981. Reforestación del Mangle (*Rhizophora*). - ONU y ESPOL. Guayaquil.
- Huttel, C.** 1983. De la diversité des plantes alimentaires commercialisées sur les marchés á Quito. - *Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. Appl.* 30(3-4): 267-282.
- IBPGR** (International Board for Plant Genetic Resources). 1981. Recursos

- fitogenéticos de la zona andina. - *In: Memorias de la Primera Reunión Regional sobre Recursos Fitogenéticos de la Zona Andina*. Lima. 230 pp.
- Iglesias, G.** 1985. Hierbas medicinales de Los Quichuas del Napo. - Abya-Yala. Quito. 146 pp.
- Iglesias, G.** 1986. Hierbas medicinales del Napo. Enfermedades femeninas y enfermedades del susto. - Abya-Yala. Quito. 63 pp.
- Iglesias, G.** 1989. Sacha Jambi. El uso de las plantas en la medicina tradicional de los Quichuas del Napo. - Abya-Yala. Quito. 204 pp.
- Iglesias, G.** 1991. Medicina herbolaria de los Quichua del Napo: la cultura fitoterapéutica de las mujeres. - *In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- INIAP.** 1983. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos. - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito.
- INIAP.** 1985. Recolección de varios cultivos en Ecuador. - Informe final proyecto INIAP-IBPGR. - Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 69 pp.
- Instituto Nacional de Nutrición.** 1965. Tabla de composición de los alimentos Ecuatorianos. - Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Quito.
- Iriarte de Aspurz, L.** 1980. Aguarico, un empeño de roturación evangélica en dos tiempos 1954-1979. - CICAME, Prefectura Apostólica de Aguarico. Quito. 162 pp.
- Irvine, D.** 1987. Resource management by the Runa Indians of Ecuadorian Amazon. - Ph.D. Thesis. Standfort University. Stanford.
- Irvine, D.** 1987. El manejo del bosque secundario por los Quichua-amazónicos. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 2: 121-142.
- Irvine, D.** 1989. Succession management and resource distribution in an Amazonian rainforest. - *Adv. Econ. Bot.* 7. 223-237.
- Irvine, D.** 1990. Variación en el manejo de la selva por los Runa de la Amazonía Ecuatoriana. - *In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica*. - Herbario QCA. Quito. P.17.
- IWGIA.** 1978. Amazonian Ecuador: An ethnic interface in ecological, social and ideological perspective. - IWGIA. Copenhagen. Document 34.
- Jaramillo, J.** 1990. Etnobotánica de los Otavaleños. - *In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica*. - Herbario QCA. Quito. P.18.
- Jijón, C.** 1986. Palma africana ¿Deterioro ecológico o social?. - *Colibrí* 1(1): 37-43.
- Johnson, O. E. & C. Peeke.** 1962. Phonemic units in the Secoya word. - *In: Elson, I. E. (ed.), Studies in Ecuadorian Indian Languages. Linguistic series 7*. - Summer Institut of Linguistic, Norman, Oklahoma. Pp. 78-95.
- Johnson, R.** 1977. La casa Achuar y el ambiente. - *Mundo Shuar*. Sucúa. 86 pp.

- Jørgensen, P. M. & Ulloa U., C (eds.).** 1989. Estudios Botánicos en la "Reserva ENDESA". - AAU Reports 22: 1-138.
- Joyal, E.** 1987. Ethnobotanical field notes from Ecuador: Camp, Prieto, Jørgensen and Gilcr. - Econ. Bot. 41(2): 163-189.
- Juncosa, J. (ed.)** 1988. Tsachila: Los clásicos de la etnografía sobre los Colorados (Rivet, P., Karsten, R. & Von Hagen, W.). - Abya-Yala. Quito. 170 pp.
- Juncosa, J. (ed.)** 1989. Los guardianes de la tierra. Los indígenas y su relación con el medio ambiente. - Colección 500 años 14. - Abya-Yala. Quito. 268 pp.
- Kaplan, J. E., Larrick, J. W., Yost, J. A., Farrell, L., Greenberg, H. B., Herrmann, K. L., Sulzer, A. J., Walls, K. V. & Pederson, L.** 1980. Infectious disease patterns of the Waorani, an isolated Amerindian population. - Am. J. Trop. Med. Hyg. 29(2): 298-312.
- Knapp, G.** 1988. Ecología cultural prehispánica del Ecuador. - Banco Central del Ecuador. Quito. 206 pp.
- Karsten, R.** 1924. The Colorado Indians of western Ecuador. - Ymer 19: 137-152.
- Karsten, R.** 1935. The head-hunters of the western Amazon: The life and culture of the Jibaro Indians of eastern Ecuador and Peru. - Comment. Humanarum Litterarum, Soc. Scient. Fennicum 7(1):1-614.
- Karsten, R.** 1988. La vida y la Cultura de los Shuar. (Traducción al español de Karsten 1935) - Banco Central del Ecuador, Guayaquil y Abya-Yala, Quito. 2 tomos, 683 pp.
- Kilmer, G. & Kakis, J.** 1985. Export market potential for 15 Ecuadorian fruits and vegetables. - Development Alternatives Inc., USAID. (Project 518-0019-G-00-4119-00). 78 pp.
- Klitgaard, B. B.** 1991. *Brownea* (Leguminosae) - "Red-flowered" rainforest trees as plant drugs. Birth control and treatment of "womens diseases" by amazonian indigenous people. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Kroeger, A.** 1982. Los indígenas sudamericanos ante una alternativa: servicios de salud tradicionales o modernos, en las zonas rurales del Ecuador. - Bol. Of. Sanit. Panam. 93: 300-315.
- Kroeger, A.** 1989. La medicina tradicional de los Andes y el Alto Amazonas del Ecuador. - In: Moreno Yáñez, S.(ed.), Antropología del Ecuador. 2ª ed.- Colección 500 años no. 8, Abya-Yala. Quito. Pp. 489-505.
- Kvist, L. P.** 1986. Gesneriads and snakebites. - The Gloxinian 36(1): 9-13.
- Kvist, L. P.** 1989. Popular names and medicinal uses of *Columnea* (Gesneriaceae). - The Gloxinian 39(2): 21-25.
- Kvist, L. P. & Holm-Nielsen, L. B.** 1987. Ethnobotanical aspects of lowland Ecuador. - Opera Bot. 92: 83-107.
- Kvist, L. P. & Barfod, A. S.** 1991. The curing rituals of the Cayapa

- amerindians of Coastal Ecuador and their exchange of rituals and medicinal plants with other ethnic groups in the region. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), *Las plantas y el hombre*. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Langdon, E. J. M.** 1973. Los Siona; estudio socio-económico del Resguardo de Buena Vista. - ICMR, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Langdon, E. J. M.** 1979. Yagé among the Siona: Cultural patterns in visions. - In: Browman, D. L. & Schwars, R. A. (eds.), *Spirits, shamans, and stars*. Mouton Publishers, The Hague. Pp.: 63-80.
- Langdon, E. J. M.** 1979. The Siona hallucinogenic ritual: Its meaning and power. - In: Morgan, J. H. (ed.), *Understanding religion and culture: Anthropological and theological perspectives*. - Univ. Press of America. Washington, D. C. Pp. 58-86.
- Langdon, E. J. M.** 1979. Siona clothing and adornment, or, you are what you wear. - In: Browman, D.L. & Schwars, R.A. (eds.), *Spirits, Shamans, and Stars*. Mouton Publishers, The Hague. Pp.: 297-311.
- Larrick, J. W., Yost, J. A. & Kaplan, J.** 1978. Snake bite among the Waorani indians of eastern Ecuador. - *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 72(5): 542-543.
- Larrick, J. W., Yost, J. A., Kaplan, J., King, G. & Mayhall, J.** 1979. Patterns of health and disease among the Waorani indians of eastern Ecuador. - *Med. Anthropol.* 3: 147-191.
- Lascano, C., de Naranjo, E. & Naranjo, P.** 1967. Estudio fitoquímico de la especie psicotomimética *Ipomea carnea*. - *Ciencia y Naturaleza (Quito)* 10(1): 3-15.
- Latorre A., F., Vivero, W. & Barrera, M. E.** 1975. Leño de tres especies arbóreas ecuatorianas. - *Ciencia y Naturaleza (Quito)* 16(1): 3-12.64
- Lescure, J. P., Balslev, H. & Alarcón, R.** 1987. Plantas útiles de la Amazonía Ecuatoriana. - ORSTOM, PUCE, INCRAE y PRONOREG. Quito. 407 pp.
- Lindskoog, J. N. & Lindskoog, C. A.** 1964. *Vocabulario Cayapa*. - Instituto Lingüístico de Verano. Quito. 129 pp.
- Lippi, R. D., Mck. Bird R. & Stemper, D.** 1983. Maíz primitivo encontrado en la Ponga, en un contexto Machalilla. - *Misc. Antrop. Ecuat. Ser. Monogr.* 3: 143.
- Little, E. L., Jr.** 1947. Does Mahogany (*Swietenia*) occur in Ecuador? - *Tropical Woods* 92:41-43.
- Little, E. L., Jr. & Dixon, R. G.** 1969. Árboles comunes de la Provincia de Esmeraldas. - FAO (FAO/SF: 76/ECU 13), Rome. 536 pp.
- López, F. B.** 1986. Etnología ecuatoriana. I. Colorados. - Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas. Quito.
- López, F. B.** 1986. Etnología ecuatoriana. III. Otavalos. - Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas. Quito.

- MacDonald, T.** 1981. Respuesta indígena a una frontera en expansión: conservación económica de la selva Quichua en hacienda ganadera. - *In*: Amazonía Ecuatoriana. - Mundo Shuar. Sucúa.
- MacDonald, T.** 1984. De cazadores a ganadores. - Abya-Yala. Quito. 282 pp.
- Madsen, J. E.** 1991. Las plantas y el hombre en la Isla Puná. - *In*: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Man, J.** 1982. Jungle nomads of Ecuador. The Waorani. - Time Life Books. Amsterdam.
- Marles, R. J., Neill, D. A., & Farnsworth, N. R.** 1988. A contribution to the ethnopharmacology of the lowland Quichua people of Amazonian Ecuador. - Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 16(63): 111-120.
- Maronio, P.** 1889-92. Noticias auténticas del famoso Río Marañón y Misión Apostólica de la Compañía de Jesús de los dilatados bosques de dicho río. - Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid XXVI-XXXIII.
- Marrero, J.** 1945. Utilización de la Caña Guadúa en el Ecuador. - Carib. For. 5: 145-151.
- Mashinkiash, M. & Awak T., M.** 1988. La selva, nuestra vida. Sabiduría ecológica del pueblo Shuar. 2ª ed. - Abya-Yala. Quito. 129 pp.
- Mason, J. A.** 1950. The languages of South American indians. *In*: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 6: 157-317.
- McClure, F. A.** 1945. Bamboo in Ecuador's lowland. - Agriculture in the Americas 5: 190,192, 194.
- McClure, F. A.** 1946. Bamboo in Ecuador's highlands. - Agriculture in the Americas 6: 164-167
- McKee, L.** 1987. Tratamiento etnomédico de las enfermedades diarreicas de los niños en la Sierra del Ecuador. - *In*: Nuevas Investigaciones Antropológicas Ecuatorianas. - Abya-Yala. Quito. Pp. 311-321.
- Ministerio de Salud Pública.** 1983. Medicina tradicional ecuatoriana. - Ministerio de Salud Pública. Quito.
- Molina, M.** 1982. El Bambú en las culturas precolombinas. - II Simposio Latinoamericano de Bambú - Septiembre. Guayaquil.
- Moncayo R., R.** 1989. La economía natural de los Awa-Kwaiker. - Hombre y Ambiente (Abya-Yala) 9: 35-92.
- Moor, B. R.** 1966. Diccionario Castellano-Colorado, Colorado-Castellano. - Instituto Lingüístico de Verano. Quito. 221 pp.
- Morán Ubidia, J. A.** 1986. Uso del Bambú en el Ecuador. - Centro de Investigaciones Universitarias, ULUR-G. Guayaquil.
- Morán Ubidia, J. A.** 1991. La "guadúa" (*Guadua angustifolia*, Poaceae) un bambú con posibilidades socio-económicas. - *In*: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala.

Quito.

- Moreno Yáñez, S.** 1991. Corrientes antropológicas en los estudios sobre la Amazonía ecuatoriana. - *In:* Rufz M., L. (ed.) 1991. Amazonía nuestra: una visión alternativa. - CEDIME, Abya-Yala e ILDIS. Quito. Pp. 95-103.
- Moreno Yáñez, S.** (ed.). 1989. Antropología del Ecuador, 2'ed. - Colección 500 años no. 8, Abya-Yala. Quito. 505 pp.
- Moreno Yáñez, S.** 1989. Publicaciones del Dr. Udo Oberem (hasta 1984). - *In:* Moreno Yáñez, S. (ed.), Antropología del Ecuador. 2' ed. - Colección 500 años no. 8, Abya-Yala. Quito. Pp.17-27.
- Morillo V., I. B.** 1990. Plantas útiles de la provincia del Tungurahua. - *In:* Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes de XIV Jornadas Nacionales de Biología. - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. P. 14.
- Mosquera, C. & Pérez, F.** 1989. Criterios preliminares para el análisis de la vivienda indígena ecuatoriana: Arq. Shuar. - *Hombre y Ambiente (Abya-Yala)* 11: 7-110.
- Mundo Shuar.** 1977. Plantas. - Mundo Shuar. Sucúa. 88pp.
- Muñoz, J. E.** 1958. Farmacopeas antiguas de la Biblioteca Nacional de Quito. - Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 84 pp.
- Muñoz, L.** 1991. Respuesta al establecimiento y conservación *in vitro* de: "oca" (*Oxalis tuberosa*, Oxalidaceae), "mellico" (*Ullucus tuberosus*, Basellaceae) y "mashua" (*Tropaeolum tuberosum*, Tropaeolaceae) en la Estación Experimental Santa Catalina. - *In:* Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Murra, J.** 1946. The historic tribes of Ecuador. - *In:* Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 2: 785-821.
- Murra, J.** 1948. The Cayapa and Colorado. - *In:* Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 4: 277-291.
- National Research Council.** 1989. Lost crops of the Incas. Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. - National Academic Press. Washington, D. C. 415 pp.
- Naranjo, P.** 1974. El cocaísmo entre los aborígenes de Sud América. - *Am. Indígena* 34: 605-628.
- Naranjo, P.** 1979. Hallucinogenetic plant use and related indigenous belief systems in the Ecuadorian Amazon. - *J. Ethnopharmacol.* 1:121-145.
- Naranjo, P.** 1981. El Ishpingo (*Ocotea quixos* Lam.) aspectos históricos y etnobotánicos. - *Boletín de Informaciones Científicas Nacionales* 16(111): 21-28.
- Naranjo, P.** 1983. Ayahuasca. Etnomedicina y mitología. - Libri Mundi, Quito.
- Naranjo, P.** 1991. Plantas alimenticias del Ecuador precolombino. - *In:*

- Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Neill, D. & Palacios, W. 1989. Árboles de la Amazonía ecuatoriana. Lista preliminar de especies. - MAG, USAID y Jardín Botánico de Missouri. Quito. 120 pp.
- Niakiai, V. 1989. El uso del ecosistema en el antiguo pueblo Shuar. - *In*: Juncosa, J. E. (ed.), Los guardianes de la tierra. Los indígenas y su relación con el medio ambiente. - Abya-Yala. Quito. Pp. 9-33.
- Nieto, C., Rea, J., Castillo, R. & Peralta, E. 1984. Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos. - Boletín Misceláneo 47. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 68 pp.
- Nieto, C., Muñoz, L. & Rivera, M. 1987. El cultivo del Camote en Ecuador. - Mimeografiados. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. Quito. 35 pp.
- Nieto, C. & Muñoz, L. 1991. La Pitajaya, un frutal nativo de interés económico. - *In*: INIAP (eds.), Resúmenes de II Reunión Nacional sobre recursos fitogenéticos. - INIAP. Quito. P. 7.
- Oberem, U. 1979. El acceso a los recursos naturales de diferentes ecologías en la Sierra ecuatoriana, siglo XVI. - Boletín de la Academia Nacional de Historia 131-132: 191-208.
- Onffroy de Thoron, E. 1950. Serpientes de la América meridional, árboles y plantas de uso medicinal (1866). - *In*: León, L. (ed.), Estudios médicos ecuatorianos raros, importantes y curiosos. - Universidad Central. Quito. Vol. 1: 115-157.
- Orellana B., R. 1942. La Balsa: árbol de la floresta ecuatoriana. - Sucursal Mayor del Banco Hipotecario del Ecuador. Quito. 23 pp.
- Orr, C. & Wrisley, B. 1981. Vocabulario de Quichua del Oriente. 2' ed. - Instituto Lingüístico de Verano. Quito. 163 pp.
- Ortega Pérez, F. 1988. Hierbas medicinales Quito Urbano. - Ministerio de Salud Pública. Quito. 69 pp.
- Palacio, V. 1982. Traditional agricultural practices among three native groups of the Ecuadorian Amazonian region. - Inf. multigr. FAO-IN CRAE. Quito.
- Palacios, C. 1982. Anteproyecto para una fábrica de 200.000 toneladas de pulpa de Bambú. - II Simposio Latinoamericano de Bambú - Septiembre. Guayaquil.
- Palacios, P. A. 1990. La Etnobotánica una estrategia de investigación para la conservación y desarrollo regional. - *In*: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. P.21.
- Paolo Ballardelli, P. 1988. Entre lo mágico y lo natural: La medicina indígena. - Abya-Yala. Quito. 500 pp.
- Paredes, A. 1967. Índice quimiotaxonomico de la flora económica del Ecuador. - *Politécnica (Quito)* 1(1): 119-135.

- Parsons, J. J.** 1973. Campos de cultivo prehistóricos con camellones paralelos, en la cuenca del río Guayas, Ecuador. - Cuadernos de Historia y Arqueología 23(40): 185-201.
- Patiño, V. M.** 1963-1967. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Vols. I-III. - Imprenta Departamental. Cali.
- Patiño, V. M.** 1968. Guayusa, a neglected stimulant from the eastern Andean foothills. - Econ. Bot. 22(4): 310-316.
- Patzelt, E.** 1973. Hijos de la selva ecuatoriana. De brujos a bodoqueros. Una contribución a la antropología. - Colegio Alemán Humboldt. Guayaquil.
- Payaguaje, F.** 1990. El bebedor de Yagé. - CICAME. Quito. 123 pp.
- Paz y Miño C., G.** 1988. Dyrenes betydning for Siona-Secoyaerne. - Regnskov 5(1): 3-6.
- Paz y Miño C., G.** 1990. Tesoros escondidos en un fragmento de bosque. - Salvia (Fundación Natura, Quito) 3: 6-8.
- Paz y Miño C., G.** In prep. Publicaciones, información cartográfica y trabajos de investigación inéditos sobre la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía del Ecuador.
- Paz y Miño C., G.** 1991. Problemas ecológicos y perspectivas de manejo en la Amazonía Ecuatoriana. - In: Ruíz M., L. (ed.) 1991. Amazonía nuestra: una visión alternativa. - CEDIME, Abya-Yala e ILDIS. Quito. Pp. 247-267.
- Paz y Miño C., G., Balslev, H. & Valencia, R.** 1991. Aspectos etnobotánicos de las lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía del Ecuador. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Paz y Miño C., G., Balslev, H., Valencia R., R. & Mena V., P.** 1991. Lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía del Ecuador. - Reportes Técnicos de EcoCiencia (Quito) 1: 1-40.
- Pellizzaro, S. M.** 1978. La celebración de Uwi. - Museos del Banco Central de Ecuador. Quito - Guayaquil. 159 pp.
- Pearsall, D. M.** 1980. Analisis of an archaeological maize kernel cache from Manabi Province, Ecuador. - Econ. Bot. 34(4): 344-351.
- Pearsall, D. M.** 1988. La producción de alimentos en Real Alto: La aplicación de las técnicas etnobotánicas al problema de la subsistencia en el período formativo ecuatoriano. - Corporación Editora Nacional. Quito. 240 pp.
- Piaguaje, C.** 1990. Ecorasa, autobiografía de un Secoya, - CICAME, Vicariato Apostólico de Aguarico. Quito. 97 pp.
- Pinkley, H. V.** 1973. The ethnoecology of the Kofán. - Thesis, Ph.D. Harvard University, Cambridge, Mass.
- Plotkin, M. J & Balick, M. J.** 1984. Medicinal uses of South American palms. - J. Ethnopharmacology 10: 157-179.

- Popenoe, W.** 1927. Arboles frutales ecuatorianos de importancia comercial. - Revista de la Sociedad Nacional de Agricultura 9:(58-59): 5-72.
- Pozo Obando, E.** 1990. Plantas útiles de la provincia del Carchi. - In: Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes de XIV Jornadas Nacionales de Biología. - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. P. 12.
- PROCAP.** 1987. Principales sistemas agroforestales existentes en la cuenca alta del Río Pastaza. Proyecto de manejo y conservación de la Cuenca alta del Río Pastaza. - MAG, INECEL, INERHI, DIGEMA y CONADE. Quito. 34 pp.
- PRONAF.** 1984. Inventario de la Caña Guadúa en la región litoral del Ecuador. PRONAF.- Quito.
- Quezada Ramón, A., Hermida Piedra, C., Vega Delgado, G., Cañizares Aguilar, E. & Hermida Córdova, J.** 1988. La práctica médica tradicional. - IDICSA, Universidad de Cuenca. Cuenca. 3 Vols., 695 pp.
- Rick, C. M.** 1967. Fruit and pedicel characters derived from Galapagos tomatoes. - Econ. Bot. 21(2): 171-184.
- Rimbach, A.** 1932. The forests of Ecuador. - Trop. Woods 31: 1-9.
- Ríos, M.** 1988. Etnobotánica de la Reserva "ENDESA" y el "Caserío Alvaro Pérez Intriago" en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, Ecuador. - Tesis de Licenciatura. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. 241 pp.
- Ríos, M.** 1991. Estudio etnobotánico de la Reserva ENDESA y el Caserío Alvaro Pérez Intriago en el Noroccidente de la provincia de Pichincha, Ecuador. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Ríos, M. & Bergmann, B.** (eds.). 1990. Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA, Quito. 25 pp.
- Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H.** (eds.). 1991. Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito. 437 pp.
- Rivera M., M.** 1991. La Jícama (*Polymnia sonchifolia*) en Ecuador. - In: INIAP (eds.), Resúmenes de la II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos. - INIAP. Quito. P. 14.
- Rivet, M.** 1905. Les Indiens colorados. Récit de voyage d'étude ethnologique. - Journal de la Société des Américanistes de Paris 2: 177-208.
- Robinson, S. S.** 1971. El etnocidio ecuatoriano. - Reimpreso de "La situación actual de los Indígenas en América del Sur. - Tierra Nuestra. Montevideo.
- Rodríguez, F., Ortega, A. & Sánchez, J.** 1991. Proyecto de colección, conservación y caracterización de frutales nativos en la Región Interandina del Ecuador. - In: INIAP (eds.), Resúmenes de la II Reunión Nacional sobre recursos fitogenéticos. - INIAP. Quito. P. 11.

- Romo Z., B. E. 1983 Diagnóstico alimentario nutricional de 4 comunidades de Tena, Provincia de Napo. INCRAE, ORSTOM. Quito. 54 pp.
- Ronceros, E. 1989. El desarrollo forestal en comunidades de la Sierra ecuatoriana. OTAPS, Cuerpo de Paz. Washington, D. C. 133 pp.
- Ruales, C. 1990. La "yerbita" *Allium ascalonium* L. (Liliaceae) ingrediente tradicional de la cocina manabita. - In: Ríos, M. & Bergmann, B. (eds.), Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. - Herbario QCA. Quito. Pp.23-24.
- Ruíz M., L. (ed.) 1991. Amazonía nuestra: una visión alternativa. - CEDIME, Abya-Yala e ILDIS. Quito. 552 pp.
- Rumazo, J. 1946. La Región Amazónica del Ecuador en el siglo XVI. - Imprenta y Litografía, I. G. A. Sevilla. 268 pp.
- Salazar, E. 1981. The Federación Shuar and the colonization frontier. - In: Whitten, N. H. (ed.), Cultural transformations and ethnicity in modern Ecuador. - Univ. Illinois Press, Urbana, Chicago, London. Pp. 589-613.
- Santesson, C. G. 1935. Pharmacological examination of the Cayapa poison. - Etnol. Studier 1:107-108.
- Santesson, C. G. 1936. Pfeil- und fischgift aus Kolumbien und Ekuador. - Etnol. Studier 2: 15-29.
- Soria, J. 1991. El "chontaduro" (*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae) especie promisoría de usos múltiples. - In: Ríos, M. & Borgtoft Pedersen, H. (eds.), Las plantas y el hombre. - Herbario QCA y Abya-Yala. Quito.
- Sosa, C., Paredes, A. & Naranjo, P. 1966. Estudio fitoquímico de la especie *Datura sanguinea* (Huantuc). - Ciencia y Naturaleza (Quito) 9: 3-7.
- Sosa, C., Paredes, A. & Naranjo, P. 1966. Estudio fitoquímico de la especie *Solanum crinitipes* (Pungal). - Ciencia y Naturaleza (Quito) 9: 8-12.
- Sourdat, M. & Custode, E. 1980. La problemática del manejo integral y el estudio morfo-pedalógico de la región Amazónica ecuatoriana. - Ministerio de Agricultura y Ganadería y ORSTOM. Quito.
- Spier, H. P. & Biederlick, C. 1980. Árboles y leñosas para reforestar las tierras altas de la región interandina del Ecuador. - Cuadernos de capacitación popular 4. 192 pp.
- Stadel, C. 1985. Environmental stress and human activities in the tropical Andes (Ecuador). - Revista del Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas (CEPEIGE, Quito) 15: 33-50.
- Stark, L. R. & Muysken, P. C. 1977. Diccionario Español-Quichua, Quichua-Español. - Banco Central del Ecuador. Quito. 366 pp.
- Steward, J. H. 1948. Western Tucanoan tribes. - In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 3: 737-748.
- Steward, J. H. & Metraux, A. 1948. Tribes of the Ecuatorian and Peruvian montañas - In: Steward, J. H. (ed.), Handbook of South American Indians - US Government Printing Office, Washington D. C., Vol. 3: 535-

656.

- Stirling, M. W.** 1938. Historical and ethnographical material on the Jívaro Indians. - Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology. Bulletin 117: 1-148.
- Tallachini, F.** 1905. Nelle foreste dei Jivaros. Flora e fauna. Usi e caratteri degli indii. - Bollettino Salesiano (Torino) 29: 334-336; 359-367.
- Tamaríz T., M. E.** 1989. Los Sionas y Secoyas, su adaptación al ambiente amazónico. - Hombre y Ambiente (Abya-Yala) 11:125-130.
- Teesdale, L. V.** 1944. Timber of Ecuador best suited for wooden ships. - U.S. Forest Service, Forest Product Laboratory. Madison. 54 pp.
- Terán, F.** 1976. Geografía del Ecuador. 9ª ed. - CIMA. Quito.
- Timm, R. M., Albuja, L. & Clauson, B. C.** 1989. Siona hunting techniques for the larger aquatic vertebrates in Amazonian Ecuador. - Studies on Neotropical Fauna and Environment 24: 1-7.
- Torre, R. de la & Camacho, S.** 1981. Campesino fitomejorador de naranjilla. - Carta de Frutales. No. 14. INIAP. Quito
- Troya, J. M.** 1898. Vocabulario de medicina doméstica. - Tipografía de la Escuela de Artes y Oficios. Quito.
- Urquía Valencia, O. M.** 1990. Plantas útiles de la provincia de Imbabura. - *In*: Mafla, A. B. & Kock, A. (eds.), Resúmenes de XIV Jornadas Nacionales de Biología. - Sociedad Ecuatoriana de Biología y Dpto. Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. P.13.
- U.S Forest Service.** 1947. The forests of western and central Ecuador (Report). - U.S Forest Service. Washington, D. C. 134 pp.
- Vaca Ruilova, G.** 1979. La problemática ecológica, económica y socio-cultural de la región amazónica ecuatoriana. - *In*: Seminario sobre los recursos naturales renovables y el desarrollo regional amazónico. - IICA, IGAC, COLCIENCIAS. Bogotá. Pp. 132-152.
- Varea, M. T.** 1922. Botánica médica nacional. - Tipografía Vicente León. Latacunga. 161 pp.
- Velasco, J. de.** 1941. Historia moderna del Reino de Quito y crónica de la Provincia de la Compañía de Jesús del mismo Reino. Tomo 1. años 1550-1685. - Biblioteca IX. Quito.
- Velasco, J. de.** 1977. Historia del Reino de Quito en la América Meridional. Historia Natural (1789). - Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 504 pp.
- Vellard, J.** 1965. Historie du curare (Poisons du chasse en Amérique du Sud). - Collection L'Espece humaine. - Gallimard. Paris.
- Vickers, W. T.** 1972. Indians, oil and colonists: Contrasting system of man-land relations in the Aguarico river valley of eastern Ecuador. - Latinamericanist (University of Florida) 8(2): 1-3.
- Vickers, W. T.** 1975. El mundo espiritual de los Sionas. - Periplo, Revista del Instituto de la Caza Fotográfica y Ciencias de la Naturaleza 4: 12-23.
- Vickers, W. T.** 1975. Meat is meat: The Siona-Secoya and the hunting

- prowess-sexual reward hypothesis. - *Latinamericanist* (Gainesville) 11(1): 1-5.
- Vickers, W. T.** 1976. Cultural adaption to amazonian habitats: The Siona-Secoya of eastern Ecuador. - PhD thesis, University of Florida, Gainesville.
- Vickers, W. T.** 1976. The tribal hallucinogens of lowland Ecuador: external policy versus native structure. - Paper presented at the panel "The United States Connection: Traditional drug use and modern drug policy in Latin America".
- Vickers, W. T.** 1978. Native Amazonian subsistence in diverse habitats: The Siona-Secoya indians of Ecuador. - In: Zamorra, M. D., Sutlive, V. H. & Altshuler, N. (eds), *Changing agricultural systems in Latinamerica*. - Studies in Third World Communities. Publ. no. 7. Dep. Anthropol., Coll. of William and Mary, Williamsburg. pp. 6-36.
- Vickers, W. T.** 1979. Native Amazonian subsistence in diverse habitats the Siona-Secoya of Ecuador. - *Studies in Third World Societies* 7: 6-36.
- Vickers, W. T.** 1981. Ideation as adaptation: traditional belief and modern intervention in Siona-Secoya religion. - In: Whitten, N. E., Jr. (ed.), *Cultural transformations and ethnicity in modern Ecuador*. Univ. of Illinois Press. Pp. 705-730.
- Vickers, W. T.** 1983. The territorial dimensions of Siona-Secoya and Encabellado adaptation. - In: Hames, R. B. & Vickers, W. T. (eds.), *Adaptive responses of native Amazonians*. - Academic Press. New York, Pp. 451-478.
- Vickers, W. T.** 1988. Game depletion hypothesis of Amazonian adaption: data from a native community. - *Science* 239: 151-152.
- Vickers, W. T.** 1989. Tecnología de subsistencia: horticultura entre los Siona y Secoyas. - *Hombre y ambiente (Abya-Yala)* 10:7-46.
- Vickers, W. T.** 1989. Los Sionas y Secoyas. Su adaptación al ambiente amazónico. - *Abya-Yala y MLAL*. Quito. 374 pp.
- Vickers, W. T. & Plowman, T.** 1984. Useful plants of the Siona and Secoya indians of eastern Ecuador. - *Fieldiana, Bot.* 15: 1-63.
- Villareal, C. A.** 1986. La crisis de la sobrevivencia del pueblo Awa. - Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales e Instituto de Estudios Ecuatorianos. Quito.
- Villegas T., T.** 1976. Algunas plantas conocidas por los Shuar en Sevilla Don Bosco (Morona-Santiago). - Tesis de Licenciatura. P. Universidad Católica del Ecuador. Quito. 129 pp.
- Villena Ch., E.** 1988. Plantas medicinales del Austro. - IICT, Universidad de Cuenca. Cuenca. 56 pp.
- Wahli, C.** (ed.) 1990. Quinoa, hacia su cultivo comercial. - *Latinreco S. A.* Quito. 206 pp.
- Warren, P. & Raffa, A.** 1987. Medicina tradicional y moderna entre los Achuar del río Huasaga. - *Hombre y ambiente (Abya-Yala)* 1: 91-94.

- Wheeler, M. A.** 1970. Siona use of Chambira palm fiber. - *Econ. Bot.* 24(2): 180-181.
- White, A.** 1976. Hierbas del Ecuador, plantas medicinales. - *Libri Mundi*. Quito.. 315 pp.
- Whitten, N. E. Jr.** 1976a. Sacha Runa: ethnicity and adaptation of Ecuadorian Jungle Quichua. - University of Illinois Press. Urbana.
- Whitten, N. E. Jr.** 1976b. Ecuadorean ethnocide and indigenous ethnogenesis: Amazonian resurgence amidst andean colonialism. - *IWGIA Document 23*. Copenhagen.
- Whitten, N. E. Jr.** 1978. Ecological imagery and cultural adaptability: the Canelos Quichua of eastern Ecuador. - *American Anthropologist* 80(4): 836-859.
- Whitten, N.E. Jr.** (ed.). 1981. Cultural transformations and ethnicity in Ecuador. - Univ. of Illinois Press. Urbana, Chicago, London.
- Whitten, N.E. Jr.** (ed.) 1985a. Sicuagna Runa: The other side of development in Amazonian Ecuador. - University of Illinois Press. Urbana
- Whitten, N. E. Jr.** (ed.) 1985b. Amazonía ecuatoriana. La otra cara del progreso (Traducción al español de Whitten 1985a). - *Abya-Yala*. Quito. 286 pp.
- Whitten, N.E. Jr.** 1987. Sacha Runa: etnicidad y adaptación de los Quichua hablantes de la Amazonía Ecuatoriana (Traducción al español de Whitten 1976a). - *Abya-Yala*. Quito.
- Wiggins, I. L.** 1946. The Australian Blue Gum (*Eucalyptus globulus* Labill) in Ecuador.- *Lloydia* 9: 310-314.
- Wilbert, W. & Neill, D.** (eds.). 1987. Medical Ethnobotany of the Quijos-Quichua of the Upper Rio Napo, Amazonian Ecuador. - Unpublished research report prepared by students and faculty of the School for Field Studies, medicinal botany course, Summer 1987. 142 pp.
- Wylie, K. H.** 1946. Ecuador's forests and war. - *Foreign Agriculture* 10: 75-80.
- Yost, J. A.** 1981. People of the forest: The Waorani. - *In: Ecuador: In the Shadow of the volcanoes*. - *Libri-Mundo* - Quito. Pp. 96-115.
- Yost, J. A. & Kelley, P. M.** 1983. Shotguns, blowguns and spears: The analysis of technological efficiency. - *In: Hames & Vickers, W. T.* (eds.), *Adaptive response of native amazonians*. - Academic press. New York. Pp. 189-224.
- Zanutto, C. & Bottasso, J.** 1983. Bibliografía general de la Nación Jívaro. 2' ed. - *Mundo Shuar*. Sucúa. 192 pp.
- Zeaser, D., Jadan, S. & de Posso, G.** 1989. Zonificación de especies forestales en la Región Interandina Ecuatoriana. - Proyecto DINAF-AID, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. 100 pp.

Bibliotecas y librerías

A continuación se presenta una lista de las principales bibliotecas y librerías en Quito donde se puede consultar y comprar literatura sobre Etnobotánica, Botánica Económica y áreas relacionadas.

Bibliotecas

- Banco Central del Ecuador.** Centro de Investigación y Cultura - Fondo Audiovisual. Edificio Pichincha. Av. 10 de Agosto y Checa.
- Banco de Datos de la Flora Económica del Ecuador.** Dpto. de Botánica Económica y Biotecnología Vegetal, Facultad de Ingeniería Química. Escuela Politécnica Nacional. Isabela Católica s/n. Apartado 27-59.
- Casa de la Cultura Ecuatoriana.** Av. 12 de Octubre y Av. Patria.
- CDC, Centro de Datos para la Conservación.** Av. Patria 850 y Av. 10 de Agosto, Edificio Banco de Préstamos, sexto piso.
- CEDIME, Centro de Documentación e Información de los Movimientos Sociales del Ecuador.** Junín 574 y Jiménez, Barrio San Marcos. Casilla 17-15-0018-c. Telf. (2) 212-110.
- Centro de Biología.** Universidad Central del Ecuador. Av. América 1378.
- Centro de Documentación Abya-Yala.** Centro Cultural Amazónico Abya-Yala, Av. 12 de Octubre 1430 y Veinteimillia. Telf. (2) 562-633.
- CONACYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.** Av. Patria 850 y Av. 10 de Agosto, Edificio Banco de Préstamos. Telf. (2) 550699.
- Fundación Natura.** Av. América 5653 y Voz Andes. Telf. (2) 459013.
- EcoCiencia, Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos.** Edificio Mariana de Jesús, Av. 12 de Octubre 959 y Roca. Apartado 17-12-257.
- Herbario QCA, Archivo de Bibliografía Botánica.** Dpto. de Ciencias Biológicas P. Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre y Roca. Apartado 17-012184. FAX: (2) 567117. En el Herbario QCA están registrados 3.000 especímenes con información etnobotánica.
- ILDIS. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.** Calama 354 y Juan León Mera.
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.** Av. Rumipampa y Av. de los Shyris.
- Museo Nacional de Historia de la Medicina.** Calle García Moreno 524, Quito, Ecuador.
- ORSTOM.** Rusia 220 y Av. de los Shyris.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre y Roca. Apartado 17-01-2184.
USAID. Av. Colombia 1573 y Queseras del Medio.

Librerías

Abya-Yala. Centro Cultural Amazónico Abya-Yala, Av. 12 de Octubre 1430 y Veinteimillia. Casilla 17-12-719.

Abya-Yala (hasta 1983 llamada "Mundo Shuar") es una editorial que se propone dar a conocer los valores de los distintos pueblos americanos, a través de la publicación de obras de contenido etnográfico y antropológico. En la actualidad la editorial está interesada en traducir y publicar libros y artículos relacionadas con estos temas.

Banco Central del Ecuador. Almacén de ventas, Edificio Pichincha. Av. 10 de Agosto y Checa.

CICAME, Centro de Investigaciones de las Culturas Amazónicas del Ecuador. Misión Capuchina. Vicariato de Aguarico. Calle Nicolás López 349 y Av. de la Prensa. Telf. (2) 241281.

Cima. Psje. Carlos Ibarra y Av. 10 de agosto. Telf. (2) 571218.

Libri-Mundi. Juan León Mera 851 y Veinteimillia. Telf. (2) 234791.

Indice de nombres científicos

- Abuta 352
Acanthaceae 401
Acanthocereus pitajaya 296
Achillea fragrantissima 232
Achras sapota 296
Actinidiaceae 145
Adenostemma lavenia 173-174,
176-177
Agave americana 280, 299
Ageratina pseudochilca 145
Agrotis 81
Aiphanes caryotaefolia 295
Allium accalonium 413
Aloysia triphilla 89, 91, 93, 97,
102
Amaranthaceae 173, 176, 269,
295, 300
Amaranthus 8, 10, 269
Amaranthus blitum 300
Amaranthus caudatus 300
Amaranthus dubius 6
Amaranthus hybridus 300
Amaranthus quitensis 6
Amaranthus spinosus 295
Amaryllidaceae 299
Ambrosia artemisioides 208
Ammandra 396
Ammandra dasyneura 25, 29, 46
Ammandra decasperma 25
Ammandra natalia 398
Anacardiaceae 269, 296, 299, 301
Anacardium occidentale 269
Ananas comosus 126, 172, 269,
296
Annonaceae 172, 269, 296, 299
Annona 184
Annona cherimolia 10, 269, 299
Annona muricata 172, 184, 269,
296
Annona reticulata 269
Annona squamosa 184
Aphandra 13-14
Aphandra natalia 15-18, 20, 23,
25, 29, 32-33, 42, 46
Apiaceae 172, 223, 300
Apocynaceae 126, 172
Aquifoliaceae 139-140, 145, 172,
297
Araceae 110, 165, 166, 170, 173-
174, 176-177, 295
Arachis hypogaea 10, 182, 295
Araliaceae 139-140, 143, 145
Arecaceae 23, 47, 295, 396
Aristolochiaceae 401
Armatocereus cartwrightianus 182
Arrabidaea florida 115
Arracacia xanthorrhiza 7, 8, 10,
73-74, 300
Artemisia sodiroi 301
Artocarpus altilis 172
Asclepiadaceae 397
Aspidosperma 125
Asteraceae 81, 135, 145, 165-
166, 170, 173-177, 300-301
Astrocaryum 13-14, 136
Astrocaryum stanleyanum 16
Astrocaryum chambira 16
Atropa belladonna 225
Attalea 13-14, 28
Attalea colenda 15-16, 19, 47-60,
295, 397
Attalea funifera 30
Attaleinae 397
Auriculariaceae 172
Auricularia 172
Axinaea schlerophylla 143, 147
Baccharis 227
Baccharis latifolia 175, 208

- Bactris* 316-317
Bactris gasipaes 126, 133, 136, 160, 295, 313-321, 413
Banisteriopsis 352
Banisteriopsis caapi 106-109, 133, 155, 158, 353
 Basellaceae 73, 300
Bauhinia 115
Bauhinia tarapotensis 132
 Begoniaceae 173, 176
Begonia glabra 173, 176
Bejaria aestuans 146
Bellucia weberbaueri 134
Bemisia 81, 86
Berberis 226
Bertholletia excelsa 10
Bidens bipinnata
 var. *cynapifolia* 135
Bidens pilosa 81, 85, 87, 89, 91, 93-95, 97, 100
 Bignoniaceae 110, 113-115
 Bixaceae 172, 269, 297
Bixa orellana 10, 125, 172, 269, 297, 363
 Blechnaceae 113
 Bombacaceae 295-296
Bonafousia longituba 172
 Boraginaceae 145, 397
Borago officinalis 208
 Brassicaceae 269, 300
 Bromeliaceae 172, 269, 296, 369, 401
Brownea 235, 237, 239, 406
Brownea ariza 237-239
Brownea coccinea 236-238
Brownea grandiceps 237-238
Brownea herthae 177
Brownea lorentensis 238
Brownea macrophylla 126, 236-238, 240
Brownea multijuga 236, 238
Brownea rosa-de-monte 237-238
Brugmansia 225
Brugmansia arborea 208
Brunfelsia grandiflora 126, 133-134
Buettneria glabrescens 183
Bunchosia 296
Bunchosia armeniaca 10, 269, 296
 Burseraceae 172-173, 177
Brunellia comocladifolia 132
Bystropogon mollis 269, 301
Bystropogon parvifolius 301
 Cactaceae 296, 300, 395
 Caesalpinaceae 114-115, 145, 177, 236, 401
Caesalpinia 114, 244
Caesalpinia paipai 182
Cajanus cajan 184
Calendula officinalis 223
Calyptanthus 147
Columnea 406
Camellia sinensis 208
Campelia zanonii 124
Cannabis sativa 371
 Cannaceae 298, 397
Canna edulis 10, 298
Canavalia 295
Canavalia ensiformis 334
Capsicum 8-10, 269, 404
Capsicum annum 81, 85-87, 172, 184, 298
Capsicum frutescens 182
Cardiospermum halicacabum 133
 Caricaceae 172, 174, 269, 296, 299
Carica 10
Carica candamarcensis 299
Carica chrysopetala 299
Carica microcarpa 172
Carica papaya 133, 172, 174, 184, 269, 296
Carica pentagona 299
Carica pubescens 299
Carludovica palmata 295

- Caryodendron orinocense* 10
Casimiroa tetrameria 296
 Cecropiaceae 173-174
Cecropia hispidissima 173-174
Cedrela odorata 136, 143, 147
Ceiba pentandra 136
Ceiba trichistandra 180, 182
 Celastraceae 115, 145
Cerastostema 299
Ceroxylon 13-14, 16-17
Cespedesia spathulata 124-126
Cestrum megalophyllum 175
Cestrum racemosum 175
 Chenopodiaceae 6, 269, 298, 300-301
Chenopodium album 6
Chenopodium ambrosioides 6, 215, 269, 301
Chenopodium hircinum 6
Chenopodium murale 6
Chenopodium petiolare 6
Chenopodium quinoa 6, 8, 10, 298, 300, 399, 402
 Chloranthaceae 146
Chondrodendron 352
Chondrodendron tomentosum 110, 114
Chrysanthemum 81, 85-87, 89, 91, 97-98, 101
Chrysanthemum parthenium 208
Chrysophyllum auratum 296
Chrysophyllum oliviforme 296
Cicer arietinum 208
Cinchona 10, 342
Cissus gongylodes 363
Cissus neei 113
Citrullus lanatus 184
Citrus aurantifolia 175, 184
Citrus aurantium 172
Citrus limon 172, 175
 Clethraceae 146
Clethra ovalifolia 146
Clibadium asperum 158
Clibadium grandifolium 173
Clibadium silvestre 135
 Clusiaceae 143, 145, 269, 296
Clusia 139-140, 143, 145
Clusia alata 146
Clusia latipes 146
Clusia magniifolia 146
Cocos nucifera 58-60, 184, 208, 295
Coffea arabica 172, 184
Colocasia esculenta 10
Columnnea archidonae 176
Columnnea eubracteata 175
 Commelinaceae 227, 397
Commelina diffusa 227
 Convolvulaceae 135, 298
Cordia alliodora 182
Crescentia cujete 280
Croton sordidus 146
Croton rivinaefolius 183
Cucumis melo 184
 Cucurbitaceae 269, 295, 298
Cucurbita 8-10
Cucurbita ficifolia 269, 295
Cucurbita maxima 298
Cucurbita mixta 298
Cucurbita moschata 269, 295
Cucurbita pepo 184, 298
 Cunoniaceae 139-140, 143, 145
Curarea 352
 Cyatheaceae 143, 145
Cyathea caracasana 143, 145
Cyathula achyranthoides 173, 176
 Cyclanthaceae 295
Cyclanthera 10
Cyclanthera pedata 9, 10, 269, 298
Cydista aequinoctialis 110-113
 Cyperaceae 300
Cyphomandra betacea 10, 300, 311
Cyphomandra hartwegii 173, 177
Dalbergia monetaria 115

- Dalea mutisii* 301
Datura sanguinea 413
Dendracalamus 68-69
Desmodium 125
Desmodium adscendens 174, 176-177
Desmodium uncinatum 243
 Dioscoreaceae 113, 295
Dioscorea 113, 295
Dioscorea alata 10, 295
Diospyros ebenester 296
Diplopteris cabrerana 353
Drimys granadensis 148
Drymonia 125
 Ebenaceae 296
Elaeis guineensis 47, 48, 58-60, 134
 Ericaceae 146, 299
Eryngium foetidum 134, 172
Erythrina 10, 136
Erythrina amazonican 325
Erythrina berteriana 325, 334
Erythrina bracteata 295
Erythrina cochleata 325
Erythrina edulis 295, 323-326, 332, 334-335
Erythrina fusca 326
Erythrina poeppigiana 326, 334
Erythrina rubrinervia 326
Erythrina ulei 326
Erythrina velutina 183, 326
Erythroxyllum coca 208
Erythroxyllum novogranatense var. *truxillense* 160
 Escalloniaceae 143, 146
Escallonia myrtilloides 143, 146
Eucalyptus 175
Eucalyptus globulus 208, 416
Eugenia 299
 Euphorbiaceae 146, 172, 177, 295
Euterpe chaunostachys 13-16, 19
 Fabaceae 113-115, 172, 174, 176-177, 295, 298, 300-301, 325, 395
 Fagaceae 369
 Flacourtiaceae 125
Fragaria chilensis 270, 299
Fragaria vesca 81, 85-87
Franseria artemisoides 174
Gaiadendron punctatum 146
Gaultheria erecta 146
Geissanthus vanderwerfii 147
Genipa americana 296
 Gentianaceae 176
Geonoma 28-29
 Gesneriaceae 175, 176, 406
Gliricidia sepium 334
Gnaphalium 220
Goniorrhachis 244
Gossypium 10
Gossypium barbadense 133, 182, 185
Gossypium hirsutum 185
Grias neubethii 125
Grias peruviana 133
Guadua angustifolia 63-70, 129, 132, 136, 408
Guarea kunthiana
Guillielma 316-317
Gurania 136
Gynoxis azuayensis 145
Haematoxylinum 244
Hedyosmum purpurascens 146
Hedyosmum racemosum 146
Hedyosmum translucidum 146
Heisteria scandens 114
Heteropsis oblongifolia 108, 110-112
Hevea 360
Hieronyma alcornoides 177
 Hippocrateaceae 112
Hydrangea peruviana 146
Hylocereus polyrhizus 182, 296
Hyptis capitata 395
Hyptis obtusiflora 173

- Icacinaceae 114
 Ilex 143, 145
 Ilex laurina 145
 Ilex guayusa 133-134, 172, 297
 Inga 269, 296
 Inga edulis 133, 269, 299
 Inga insignis 299
 Ipomoea 7-8, 135
 Ipomoea batatas 7, 74, 135, 182, 184, 298
 Ipomea carnea 407
 Iriarteia 13-14
 Iriarteia deltoidea, 16
 Irlbachia alata 176
 Jacquinia pubescens 182
 Jatropha curcas 215
 Jessenia 13-14
 Jessenia bataua 15-17
 Juglandaceae 139-140, 143, 146, 172, 175, 177, 269, 299
 Juglans honorei 269
 Juglans neotropica 143, 146, 172, 175, 177, 299
 Klugii 190
 Lagenaria 10
 Lagenaria siceraria 280
 Lamiaceae 165-166, 170, 173, 223, 269, 301, 395
 Lantana camara 226
 Lauraceae 139, 140, 143, 146, 172, 177, 269, 297, 299
 Leguminosae 235, 406
 Lepidium bipannatifidum 226
 Leucaena trichodes 183
 Liliaceae 413
 Loganiaceae 113
 Lonchocarpus nicou 158
 Loranthaceae 146
 Lucuma obovata 270, 296
 Ludwigia erecta 174
 Lupinus mutabilis 6, 10, 300, 395
 Lycopersicon 9, 10
 Lycopersicon esculentum 89-91, 98, 101, 172, 269, 298
 Lycopersicon pimpinellifolium 182
 Macleania floribunda 299
 Machaerium 112-113
 Machaerium cuspidatum 113
 Macleania rupestris 146
 Malachra ruderalis 133
 Malpighiaceae 106, 113, 269, 296
 Malpighia glabra 296
 Malpighia punicifolia 182, 296
 Malvaceae 92, 173
 Malvaviscus penduliflorus 133
 Mammea americana 269, 296
 Mangifera indica 184
 Manihot esculenta 10, 125, 134, 136, 172, 182, 184, 208, 295, 334
 Marantaceae 295
 Maranta arundinacea 295
 Marcgraviaceae 113
 Marcgravia 113, 136
 Margaritaria nobilis 133
 Matelea rivularis 134-135
 Matisia cordata 296
 Matricaria recutita 208, 249
 Mauritia flexuosa 15
 Maximiliana 28, 51
 Maximiliana regia 29
 Maytenus 145
 Maytenus krukovii 125
 Melastomataceae 139-140, 143, 147
 Meliaceae 139-140, 143, 147
 Melissa officinalis 208
 Melothria pendula 133
 Menispermaceae 110, 114-115
 Meriania 143, 147
 Meriones tristrami 229, 234
 Merremia macrocalyx 135

- Miconia 134-135, 139-140, 143
 Miconia caelata 147
 Miconia corymbiformis 147
 Miconia obscura 147
 Miconia theaezans 147
 Miconia tinifolia 147
 Mikania 135
 Mikania micrantha 173, 176
 Mimosaceae 115, 269, 296, 299
 Mimosa debilis 183
 Mimosa pudica 225
 Mimulus glabratus 269
 Mirabilis expansa 7-8, 11
 Momordica charantia 215
 Monochaetum lineatum 143, 147
 Monvillea diffusa 182
 Moraceae 172
 Myrcianthes 147
 Myricaceae 147
 Myrica pubescens 147
 Myrcia 147
 Myrsinaceae 147
 Myrsine 147
 Myrsine andina 147
 Myrtaceae 139-140, 143, 147,
 165, 166, 170, 172, 175, 177,
 269, 296, 299
 Musaceae 172
 Musa acuminata 172
 Musa x paradisiaca 125, 172
 Myzus 81
 Nasturtium officinale 269, 300
 Nectandra 177
 Nectandra cinnamomoides
 Nicotiana tabacum 124, 208
 Nyctaginaceae 268
 Ocotea rotundata 146
 Ocotea quixos 269, 297, 409
 Ochroma lagopus 404
 Olacaceae 114
 Onagraceae 174
 Opuntia 11, 300, 395
 Orchidaceae 269, 297, 369
 Oreopanax 143, 145
 Origanum vulgare 208
 Orthaea fimbriata 146
 Oxalidaceae 73, 269, 298, 300
 Oxalis 7, 269
 Oxalis crenata 298
 Oxalis tuberosa 7-8, 11, 73-74,
 300, 402, 409
 Pachira aquatica 295
 Pachira insignis 295
 Pachyrhizus 11
 Pachyrhizus ahipa 298
 Pachyrhizus erosus 298
 Pachyrhizus tuberosus 298
 Palandra aequatorialis 34
 Palicourea aragmatophylla 143,
 147
 Palmae 396-397
 Papaver rhocos 224
 Papaver somniferum 371
 Passifloraceae 270, 291, 296,
 299, 300
 Passiflora 11, 270, 296
 Passiflora edulis 184, 296
 Passiflora ligularis 299
 Passiflora maliformis 299
 Passiflora popenovii 296
 Passiflora quadrangularis 270,
 296
 Passiflora tripartita 270, 300
 Paullinia alsmithii 189, 193-194
 Paullinia cupana 189
 Paullinia ingaeifolia 189, 193-194
 Paullinia nobilis 189, 193
 Paullinia pterophylla 189, 191-
 194
 Paullinia yoco 106, 110, 114-
 115, 187, 189-191, 193-196
 Peganum harmala 232
 Peltogyne 244
 Peperomia 124
 Peperomia omnicola 176

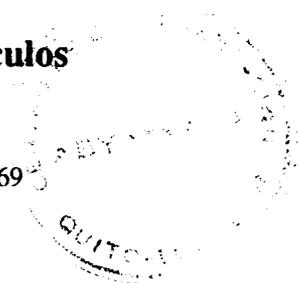
- Peperomia peltigera* 208
Pernettya parvifolia 400
Persea 143, 147
Persea americana 126, 172, 269, 299
Petiveria alliacea 89, 94-95, 100-101, 227
Petrea maynensis 113, 182
Phaseolus 8, 11
Phaseolus lunatus 295
Phaseolus vulgaris 172, 184, 298, 335
Philodendron 176
Phyllostachys 68-70
Physalis peruviana 11, 270, 300
Phytelphas 13-14
Phytelphas aequatorialis 15-17, 19, 23, 25, 28, 30, 32-34, 36-37, 44, 46
Phytelphas macrocarpa 25, 29-30, 32, 34, 46
Phytelphas tumacana 25, 32, 46
Phytelphas seemannii 25, 34
Phytophthora infestans 98, 100
Picramnia 136, 148
Pimpinella anisum 208
Pinaceae 369
Piperaceae 165-166, 170, 173-177, 269, 301, 369
Piper 173-174, 269, 301
Piper aduncum 175
Piper aequale 175
Piper apendiculatum 176
Piper hispidum 173, 175, 177
Piper peltatum 125
Piper tricuspe 159
Piper vernalense 173-176
Piscidia carthagenensis 402
Pisum sativum 335
Pithecellobium longifolium 155
Plagiochilaceae 173
Plagiochila leptophylla 173
Plantago major 208
Pleurisanthes 114
Poaceae 63, 92, 298, 369, 408
Podocarpaceae 139-140, 143, 145
Podocarpus montanus 143, 145
Podocarpus oleifolius 143, 145
Polygonaceae 269, 298, 300
Polygonum acre 269
Polymnia edulis 300
Polymnia sonchifolia 7-8, 11, 412
Portulacaceae 269, 298
Portulaca oleracea 269, 298
Pothomorphe peltata 173, 176-177
Pouteria sapota 296
Prestoea 13-14
Prestoea trichoclada 15-16, 19
Prosopis juliflora 180, 182
Protium ecuadorensis 172-173, 177
Prunus 147
Prunus serotina 8, 11, 270, 299
Psidium guajava 172, 175, 182, 208, 220, 269, 296
Psychotria viridis 158, 353
Quararibea 133
Quassia amara 81, 85
Renealmia thyrsoides 172
Retama raetam 232
Rheedia macrophylla 296
Rheum officinale 242
Rheum rhaponticum 242
Rhizophoraceae 291
Rhizophora 404
Rhizophora mangle 180, 182-183
Rhizobium leguminosarum 294
Rhyncophorus palmarum 33
Rorripa lanceolata 300
Rosaceae 81, 92, 147, 270, 299, 300
Ruagea hirsuta 143, 147
Rubiaceae 92, 143, 147, 172, 296

- Rubus 270, 300
 Rubus adenotrichus 299
 Rumex 269
 Rumex acetosella 300
 Rumex aquaticus 298
 Rutaceae 81, 92, 175, 296
 Ruta graveolens 81, 85-87, 89, 91, 93-95, 97, 100-101
 Saccharum officinarum 184
 Salacia 112
 Salpichlaena volubilis 108-113
 Sapindaceae 106, 110, 114-115, 396
 Sapotaceae 143, 148, 270, 296
 Saurauia ursina 145
 Scheelea 28, 52
 Scheelea butyracea 52
 Schefflera 143, 145
 Schinus molle 269, 301, 404
 Scirpus californicus 300, 404
 Scoparia dulcis 133, 173-174
 Scrophulariaceae 173-174, 269
 Secchium edule 182, 269
 Senecio balsapampae 145
 Senna viarum 145
 Serobipalpula absoluta 98, 101
 Sesamum indicum 184
 Sicana odorifera 11
 Sida acuta 173
 Simaroubaceae 147
 Smilacaceae 114
 Smilax 114
 Solanaceae 81, 89, 92, 147, 165, 166, 170, 172-173, 175, 177, 203, 269-270, 296, 298, 300
 Solanum asperolanatum 147
 Solanum candidum 310
 Solanum coconilla 172
 Solanum crinitipes 413
 Solanum hirtum 305, 309-310
 Solanum muricatum 11, 270, 300, 306
 Solanum quitoense 11, 296, 305-307, 404
 Solanum sessiliflorum 305-306, 404
 Solanum tuberosum 11, 300
 Solanum vertissimum 310
 Spananthe paniculata 132
 Sparattanthelium glabrum 125-126
 Spondias 269
 Spondias mombin 299
 Spondias purpurea 184, 296
 Stachytarpheta cayennensis 173-174
 Sterculiaceae 172, 270, 297
 Struthanthus orbicularis 134
 Strychnos 113
 Styracaceae 148
 Styrax 148
 Swartzia simplex 243
 Swietnia 407
 Syngonium vellozianum 173-174
 Syzygium jambos 172
 Tabebuia billbergii 182
 Tabebuia chrysantha 182
 Tagetes multiflora 301
 Tagetes pusilla 301
 Tagetes terniflora 301
 Tamarindus indica 184
 Terminalia catappa 184
 Theobroma cacao 11, 172, 270, 297
 Theobroma gileri 172
 Tontelea 115
 Trifolium subterraneum 243
 Tropaeolaceae 73, 269, 299, 300
 Tropaeolum majus 269, 299
 Tropaeolum tuberosum 7, 8, 11, 73-74, 300, 409
 Tournefortia fuliginosa 145
 Ullucus tuberosus 7, 8, 11, 73, 79, 300, 402, 409
 Urera baccifera 174
 Urticaceae 174

- Urtica urens
Vaccinium floribundum 299
Vanilla 297
Vanilla claviculata 297
Vanilla planifolia 269, 297
Verbenaceae 113, 173-174, 223,
296
Verbena litoralis 124, 174
Vernonia patens 174
Vicia 184
Viola odorata 208
Vitaceae 113
Vitex gigantea 296
Weinmannia fagaroides 143, 145
Weinmannia humilis 143, 145
Weinmannia macrophylla 143,
145
Welfia georgii 29
Winteraceae 147
Withania somnifera 232
Xanthosoma 268
Xanthosoma saggitifolium 295
Xanthosoma undipes 173, 177
Xanthosoma violaceum 295
Ynesa colenda 51-52, 396
Zea mays 8, 11, 125, 182, 184,
208, 298
Zingiberaceae 172
Zingiber officinale 125
Ziziphus spina-christi 229, 234

Índice de nombres vernáculos

- Acederilla** 300
Acetosella 300
Achiote 10, 125, 172, 269, 286, 297
Achira 10, 268, 298
Achoccha 298
Achocha 182
Achogcha 10, 269
Achupalla 269
Agrillo 298
Aguacate 126, 172, 269, 299
Aguia 183
Ajenjo 301
Ají 8, 10, 87, 172, 182, 184, 204, 269, 292, 298, 404
Ají binsi 115
Ají picante
Ají rocoto 298
Ajima 298
Ajipa 11, 298
Ajirinrin 125
Ajonjolí 184
Alberjilla 145
Alcanfor 301
Alcayata 295
Algarrobo 180, 182
Algodón 10, 286
Algodón cocre 185
Algodón de monte 173, 182, 185
Almendra 184
Almond 184
Amapola 371
Amaranto 6, 8-9, 10, 293
Amarillo 145
Amarun-caspi 124-126
Aña huoco 113
Anamú 89, 227
Anime blanco 172-173, 177
Anís 206, 208
Anisillo 301
Anona 184, 269
Añu 300
Apazote 215
Apichu 268
Arabol 224
Arayá 172
Arbol de pan 172
Arracacha 7-8, 300
Arrayán 299
Arveja 335
Ashpa aniz 301
Ashpa tsintso 301
Asipa 268
Asnay yuyo 205, 301
Ataco 6, 269, 300
Ataco morado 300
Ataja sangre 176
Atsera 298
Australian blue gum 416
Ayahuasca 155, 158, 160, 353
Azufre 177
Babaco 299
Badea 291, 296
Balsa 396, 404, 410
Balsuy 325
Balú 325
Baluy 325
Bamboo 408
Bambú 394, 408, 410
Barbaimanta 183
Barbasco 182
Basul 323
Batata 7, 298
Bau cu miu 114
Bean 184
Bejuco matapalo 146
Bellaco 126
Belladona 225



- Berro 269, 300
 Binsi yagi 113
 Blanco yoco 191
 Bledo 10, 269, 300
 Bledo espinoso 295
 Bobewe 136
 Bocino 173-174
 Borraja 205, 208
 Botón de oro 226
 Bush squash 184
 Caballo-quihua 125
 Cabuya 280
 Cabuya negra 299
 Cacao 11, 172, 289, 297
 Cacao de monte 172
 Cachum 270
 Cade 16
 Café 172, 184
 Caigua 269
 Caimito 296
 Calabaza 8, 10, 280, 298
 Calaiça 215
 Caléndula 223
 Callampas 172
 Camacho 173, 177
 Came eco 113
 Camote 7-8, 74, 182, 184, 280,
 292, 298, 363, 410
 Caña 64
 Caña dulce 184
 Canaguicho yoco 191
 Cañahua 268
 Canelo 143, 146, 177, 297
 Canelo amarillo 143, 146
 Canelo blanco 143, 146
 Cañihua 268
 Capuchina 269
 Capué 183
 Capulí 8, 12, 299
 Cararango 148
 Cararango blanco 148
 Cardón 182
 Caspi 177
 Castaño 10, 295
 Castellano 298
 Ccjarí 270
 Cedrillo 143, 147
 Cedro colorado 143, 147
 Ceibo 180, 182
 Cerecilla 296
 Cereza 182, 296
 Cerrag 143, 147
 Cerrag blanco 147
 Cerrag fino 147
 Cerrag negro 147
 Chachacoma 143, 146
 Chachafruto 10, 323-334
 Chachipay 315
 Chala 183
 Challua- caspi 125
 Chambira 16, 415
 Chamburo 299
 Chapil 16
 Chauca 399
 Chayotero 298
 Chicama 298
 Chihualcán 299
 Chilca 175, 204, 208
 Chilca del cerro 145
 Chile 404
 Chilguacán 299
 Chili 16
 Chillangua 172
 Chinchak 134-135
 Chinchog 301
 Chiquihua 183
 Chiri-caspi 126
 Chiricaspi 134
 Chirikiasip 134
 Chiriguayusa 125
 Chirimoya 10, 184, 269, 299
 Chisiqui 296
 Chivila 53
 Chocho 6, 10, 277, 290, 293-
 294, 300
 Chonta 126, 160

- Chontaduro 295, 313-316, 318,
 320, 413
 Chontaruro 295
 Chuchuhuaso 125
 Chulco 269, 298
 Cidrayota 269
 Cidrón 89
 Cinchona 342, 394, 404
 Ciruela 184, 296
 Ciruela de dos pepas 296
 Ciruela verde 269, 296
 Clavellín 177
 Clavo 174
 Coca 160, 203, 208, 272
 Coco 24, 58-60
 Cocona 305-310, 403-404
 Coco palm 184
 Cocotero 295
 Coffee 184
 Cojojo 126
 Col 142
 Col de monte 172
 Consa yoco 191
 Copal 172-173, 177
 Copalillo 172-173, 177
 Corazón 173, 176-177
 Cordoncillo 173, 175, 177
 Cordoncillo de rastrojo 173, 175,
 177
 Corn 184
 Cou binsi 115
 Cruz caspi 126
 Cuasia 81
 Cue yo'co 113
 Cuji sësërimo 113
 Culantrillo de monte 172
 Cumar 298
 Cupa 363
 Curare 397, 414
 Dormidera 225
 Doro binsi 114
 Duco 143
 Duco blanco 146
 Duco chico 146
 Duco colorado 146
 Duco grande 146
 Dundu 125
 Dunduma 124, 126
 ëta becomoa 112
 E'ò 114
 Escoba 173
 Etsanaek 132
 Etsea 132,136
 Eucalipto 175, 205
 Fibra 16
 Flor de cancla 269, 297
 Flor de Mayo 177
 Fréjol 8, 11, 142, 172, 278, 280,
 283, 286, 288, 291-292, 298
 Fréjol de árbol 295
 Fréjol de manteca 295
 Fréjol de palo 184
 Fréjol gigante 295
 Fréjol machete 286, 295
 Fríjol 298, 333-335
 Fruta de pan 172
 Frutilla 81, 299
 Gachipaes 315
 Gallu-sisa 125
 Garbanzo 205
 Ga'ta binsi 113
 Ge'to binsi 115
 Gordolobo 220
 Granadilla 299
 Granadilla de Quijos 296
 Guaba 299
 Guaba de la Costa 296
 Guadúa 63-70, 401, 408, 412
 Guagra changa 32
 Gaugel 147
 Guaguel 143, 147
 Gualicón 299
 Guanábana 172, 184, 269, 296
 Guaquito 173-176
 Guaral 173-174
 Guayaba 172, 175, 182, 206,

- 208, 220, 269, 296
 Guayaba del monte 143, 147
 Guayacán 182
 Guayusa 134, 172, 297, 411
 Guillo 173
 Guineo 172
 Guishle 143
 Gulag 269, 298
 Haba 142, 182, 184
 Habichuela 283
 Habilla 288, 295
 Habilla blanca 286
 Harumo 125
 Haya turpec 145
 Hico 146
 Hierba de canotillo 175
 Hierba mora de costa 174
 Hispingo bayanchillo 143
 Hizo 301
 Hobo 184, 269, 299
 Hoja de sapo 173, 176
 Huaba 269
 Huaca-mullu 269
 Huanduj 204, 208
 Huantuc 413
 Huarmi yoco 191
 Huati yëquère 113
 Huaviduca 269, 301
 Huë ga'ta binsi 113
 Huevo de gallo 145
 Huevo de tigre 172
 Huito 296
 Inchic 295
 Inchi 135
 Inchi inchi 135
 Ishpingo 269, 297, 409
 Ishpingo bayanchillo 147
 Iwianchmer 134
 Jagua dulce 296
 Ja'o 113
 Jere yai 110, 112
 Jicama 7-9, 11, 300, 412
 Jicamilla del cerro 143, 147
 Jicamilla grande 146
 Jigacho 299
 Jipijapa 295
 Jiruru 148
 Jiso 182
 Joro binsi 112, 115
 Joyapa 146
 Ju cu 114
 Kinki chiniap 132
 Kumai 16
 Kunkuk 16
 Laritaco 173-174
 Laurel 182
 Laurel de cerro 147
 Lengua de gato 176
 Lengua de suegra 176
 Lengua de vaca 269
 Lengua de vaca hembra 176
 Lengua de vaca macho 175
 Lime 184
 Limón 172, 175, 184
 Lucma 296
 Lugma 143, 148, 296
 Lumu 125
 Llantén 205, 208
 Llashiba negra 143, 145
 Llullu-chihuilla
 Llutuyuyu 269
 Maca 268
 Macanilla 315
 Madera negra 182
 Madroño 296
 Mahogany 407
 Mahue binsi 112
 Maíz 9, 11, 125, 142, 182, 184,
 242, 277-278, 283, 288, 290-
 292, 294, 298, 401, 407
 Maize 184, 411
 Majaro 113
 Mallau 299
 Malli 295
 Mallica 295

- Mama Juana 173-174, 176-177
 Mamey 269
 Mamey cartagena 296
 Mamey colorado 296
 Mamón 269
 Mandunim 136
 Mandur 269
 Manduro 297
 Mangle 404
 Mangle blanco 180, 182-183
 Mangle colorado 180, 183
 Mangle rojo 180, 183
 Mango 184
 Maní 10, 182, 295
 Maní de árbol 10
 Manioc 136, 242
 Mántur 269
 Manzanilla 205, 249
 Maracuyá 184, 296
 Marañón 269
 Marco 174, 204
 Margarita 81, 89
 Mariápanga 125
 Marihuana 371
 Masasamba 269
 Mascarey 177
 Mashua 8-9, 11, 73-78, 300, 409
 Massu 135
 Massu mass 135
 Massu massu 135
 Mastuerzo 269, 299
 Matazarno 402
 Mate 16
 Matico de monte 173-176
 Matico silvestre 173, 176
 Melishu 136
 Melloco 9, 11, 73-79, 280, 293,
 300, 402, 409
 Melón 184
 Mildiu 98
 Mimi binsi 115
 Miso 7-9, 11
 Mocora 16
 Molle 269, 301
 Mollón 143, 145
 Mora 270
 Mora común 299
 Mortiño 299
 Mote 277
 Mote pelado 146
 Motilón 177
 Mucuchalla 175
 Muña 269
 Musgo 173
 Naranja 172, 175
 Naranjilla 11, 291, 296, 305-311,
 404
 Naranjilla jibara 310
 Naranjilla silvestre 172
 Naranjo 145
 Naranjo negro 145
 Neaca ñumi 113
 Ne'co 110-113
 Nepi 160
 Níspero 296
 Nogal 143, 146, 172, 175, 177,
 269
 Nyükwa 136
 Ñama yo'co 115
 Ñame 10
 Ñampi 295
 Ñata quëre 113
 Ñoc cua binsi 113
 Oca 8-9, 11, 73-78, 280, 293,
 300, 402
 O'co binsi 114
 Oko yoco 193
 Orégano 208
 Orejas de Judas 172
 Orito 172
 Ortiga 174, 205
 Otoy 286, 295
 Oyo siemu 115
 Pacai-huasca 126
 Pacay 269, 299

- Paja toquilla 295
 Pajuro 325
 Paico 269, 301
 Pallar de los gentiles 268
 Palmas 394, 398, 403
 Palma africana 24, 47-48, 58-60,
 395, 399
 Palma de coco 184, 295
 Palma de ramos 16
 Palma real 15-16, 47, 49-61,
 295, 396
 Palmiche 16
 Palmito 16, 32, 295, 403
 Palmo 16
 Palms 396, 398
 Palo blanco 143, 147
 Palosangre 183
 Palta 269, 299
 Palta-muyu 126
 Pambil 16
 Papa 11, 142, 293, 300
 Papa china 10, 286, 295
 Papa de montaña 295
 Papaya 10, 172, 174, 184, 269,
 296, 363
 Papaya tree 184
 Papayuelos de altura 10
 Papunga 81, 89
 Parcaco 143, 146
 Passion fruit 184
 Pasto Guinea 334
 Pasto king grass 334
 Pataconyuyu 204
 Patata 278, 280
 Pau cu 113
 Pava-huasca 125
 Payama 146
 Payanchillo de cerro 146
 Payanchillo grande 143
 Pea 184
 Peach palm 315
 Peak 132
 Pechiche 296
 Pejibay 315
 Pejibaye 315-316
 Pelacaballo 183
 Pelo de choclo 205
 Pepino 300, 311
 Pepino dulce 11
 Pepper 184
 Piassabas 31, 33
 Pigeon pea 184
 Pijvayo 315
 Pimiento 298
 Pimentón 81
 Piña 126, 172, 269, 296
 Pindé 155
 Piñón 208
 Piscanquinol 295
 Pitahaya 182
 Pitajaya 296, 410
 Pitón 125
 Plantanillo 145
 Platanillo velludo 145
 Plátano 125, 172
 Poleo 269
 Porotillo 183
 Poroto 172, 298, 325
 Porotón 295
 Po yoko 191
 Pseudobambúes 394
 Pumamaqui 145
 Pumamaqui chico 145
 Pumamaqui grande 145
 Pumamaqui gigante 145
 Pumamaqui pequeño 145
 Pumuko 280
 Pungal 413
 Punta de lanza 176
 Pupunha 315
 Puru 280
 Purutu 268
 Quéreme 115
 Quihle 147
 Quilun-quilun 124
 Quina 8, 10

- Quinoa 402
Quinoa 6, 9-10, 293, 298, 300,
415
Quinoa amarga 399
Quinoa dulce 399
Quishle blanco 147
Racacha 300
Raura 148
Red mombin 184
Rey 173-174
Rocoto 269
Romaza 269
Romerillo 143, 145
Ruda 81, 89
Sacha balsa 146
Sabia dulce 299
Sacha naranjilla 172
Sacha poroto 295, 325
Saguinto 296
Sagú 295
Sahuintu 269
Sajama 399
Salapilla 143, 147
Sandía 184
San Gémula 173, 176
Sangorache 6, 300
San Juanillo 172
Santa María 173, 176-177, 204
Sapote 133, 296
Sara 142-143, 145, 146, 298
Sara cashco 143, 146
Sara fino 146
Sara lanuda 143, 147
Saucu 175
Saucu blanco 175
Saucu negro 175
Seca 182
Secana 11
Secreto de indio 173
Sesame 184
Setur 136
Shapurutu 325
Shia 124
Shigüi 301
Shuke 136
Solimancillo 174, 269
Sucuba-cara 126
Sugar apple 184
Sugar cane 184
Sweet potato 184
Tabaco 124, 208
Tabe'co 113
Tabe'comoa 112-113
Taco-taco 176
Tasco 300
Tagua 15-16, 23, 31, 39
Tamarind 184
Tamarindo 184
Tambor 147
Tapatapa 183
Taruca yoco 191
Tarwi 6
Taso 7-8
Taxo 11, 300
Tchape-taka 32
Té 208
Tenish 132
Tía-Tina 173-174
Tieaso 125
Tindiuqui 16
Tipo 302
Tocte 172, 175, 177, 269, 299
Tolapa 146
Tomate 10, 172, 269
Tomate de árbol 10, 300, 311
Tomate de monte 173, 177
Tomate riñón 298
Tomatillo 182, 311
Tomato 412
Toronchi 299
Toronjil 146, 205
Toronjil del cerro 146
Torta 295
To'tohue 114
Totoa yoko 191
Totorá 300, 404

- Treinta reales 174, 176-177
 Trigo 142
 Tsa tsa jucume 113-114
 Tseem 136
 Tsere chinchak 134
 Tsicta 126
 Tsiló 379
 Tsimá 110-114
 Tsime 134-135
 Tsimtsim 134-135
 Tsintso 301
 Tumbo 291, 296
 Tuna 11, 395
 Tuna amarilla 300
 Tuna blanca 300
 Tuna morada 300
 Tunjia 134
 Tunkia 143
 Turshig 145
 Tushig 145
 Uchu 269
 Ue yai = po'po 110-112
 Ujjajay 114
 Ulluco
 Umbo 38
 Uña de gato 183
 Ungurahua 16
 Uniwianchmer 134
 Ussum 270
 Uvilla 11, 300
 Uwe 136
 Uwi 411
 Vainilla 269, 297
 Verbena 124, 173-174
 Verde yoco 191
 Verdolaga 269, 298
 Verdura 182, 184
 Verrugosa 176
 Verrugosa hembra 176
 Violeta 205
 Violeta del campo 146
 Wais 134
 Water melon 184
 Wichí 135
 Wichiwichink 135
 Xiquima 298
 Yaca susi 113
 Yagé 106-109, 407, 411
 Yagé yoco 191
 Yaje o'co 114
 Yapaipa 136
 Yaya mo 114
 Yerba-mora 225
 Yerbíta 413
 Yita binsi 115
 Yo binsi 112
 Yoco 106, 110-115, 187-195,
 396
 Yoco blanco 191
 Yocó 191
 Yoco colorado 191
 Yoko cu?i 191
 Yoco de agua 191
 Yoco de brujo 191
 Yoco de tigre 191
 Yoco negro 191
 Yodil 173, 177
 Yuber 147
 Yuber colorado 147
 Yuca 125-126, 136, 172, 182,
 184, 278, 280, 295, 334
 Yuquilla 295
 Yurac caspic 146
 Yuwich 136
 Zambo 142, 269, 277, 298
 Zanahoria blanca 7, 9-10, 300
 Zapallo 8, 184, 269, 277, 298
 Zapote 296
 Zapote blanco 296
 Zapote colorado 296
 Zapote negro 296
 Zapotillo 295
 Zara 298
 Zarzamora 300

Los recursos vegetales se han utilizado desde tiempos inmemoriales para satisfacer las diferentes necesidades humanas, ya sean de tipo biológico o cultural. La Etnobotánica se ha encargado de rescatar todo el bagaje de conocimientos empíricos sobre el uso de las plantas, el cual ha sobrevivido a través del tiempo por tradición oral de generación en generación en las diferentes etnias. En este libro se recopilan algunas investigaciones de Etnobotánica y Botánica Económica, las cuales demuestran la riqueza oculta que poseen los bosques y sus plantas útiles.



Herbario QCA
Departamento de Ciencias Biológicas
Pontificia Univ. Católica del Ecuador

ediciones



abya-yala

12 de Octubre 14-30 - Casilla 17-12-719
Tel. 562633 - Quito - ECUADOR