

ISSN 0188-5774

SUPLEMENTO

NUMERO 1

DICIEMBRE 1993

**PUBLICACIONES
BIOLOGICAS
F.C.B. / U.A.N.L.**

LIBRO HOMENAJE

AL

DR. ENRIQUE BELTRAN CASTILLO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
MEXICO

Revista Científica de Investigación Original en Ciencias Biológicas Básicas y Aplicadas

INDICE

Valvata beltrani n. sp. (Gastropoda:Valvatidae) de Charco Azul, San Juan de Avilés, Aramberri, Nuevo León, México. A. Contreras-Arquieta.....	1
Australonuphis beltrani , a new onuphid (Polychaeta:Onuphidae) from Chacala, Nayarit, México. J. A. de León-González y G. Góngora-Garza	7
Enrique Beltrán y su obra "Problemas Biológicos" un mexicano en busca de una interpretación materialista de la biología. I. Ledesma-Mateos.....	13
La δ-endotoxina de <i>Bacillus thuringiensis</i>: su organización protéica y diseño de nuevas cepas y toxinas. B. Pereyra-Alfárez, M.M. Iracheta-Cardenas, R. Cuellar-Gómez y Z. Jiménez-Salas	22
Neurociencias y sus implicaciones en la educación. M. Velasco-Suárez.....	30
Ictiodiversidad, peces amenazados, y disponibilidad de agua para el desarrollo en zonas áridas del norte de México. S. Contreras-Balderas y M.L. Lozana-Vilano	40
Breve semblanza de la historia de la biología en México. A. López Trujillo, J. L. Cifuentes Lemus	50
Productos de nueva generación: su crecimiento en el mercado e impacto dentro de la biotecnología. L.J. Galán-Wong, C. Rodríguez-Padilla, K. Arévalo-Niño, L.H. Morales-Ramos, R. Taméz-Guerra y H.A. Luna-Olvera	67
Acuacultura intensiva en lagos y embalses: alcances y perspectivas. J. Carranza-Frazer.....	74
Las raíces de la etnobotánica mexicana. A. Gómez-Pompa.....	84
Cuarenta años del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 1952-1992. M. Arango-Arias.....	95
Ciencia, Tecnología y Desarrollo en México. G. Soberón-Acevedo y C. Valdés-Olmedo	107
Reflexiones y pensamientos de un biólogo. R. Gio-Argaéz.....	111
Don Enrique y sus maravillosos animales. E. López-Ochoterena.....	118
Biodiversidad y áreas protegidas. G. Halffter.....	124
La huella digital del ADN. A. León-de Garay, L. Levine y L. Kobilinsky	129
La regeneración de las selvas del norte de Quintana Roo. J. Vázquez-Soto y J. Veruete-Fuentes.....	136

LAS RAICES DE LA ETNOBOTANICA MEXICANA¹

ARTURO GOMEZ-POMPA²

Los estudios etnobotánicos sin duda alguna ocupan un lugar prominente en la Ciencia mexicana. Los científicos mexicanos han logrado mantenerse en la vanguardia en estos estudios a la par con científicos de otros países. Las razones para que esto haya sucedido son múltiples: a). La diversidad biológica, ecológica y cultural de México. b). La presencia de una incipiente, pero agresiva y socialmente comprometida, comunidad científica que ha decidido dedicarse a estos temas (Toledo, 1982; Gómez-Pompa, 1982). c). La notable diversidad de científicos que la practican, entre ellos: biólogos, agrónomos, antropólogos, arqueólogos y geógrafos. Pero, su éxito se debe principalmente a que este tipo de investigación no requiere de laboratorios con equipo costoso, lo que requiere es tener ideas claras del tema por investigar y decidirse a hacerlo en serio y con vocación.

La etnobotánica concebida por Alfredo Barrera como "el estudio de las sabidurías botánicas tradicionales" (Barrera, 1979), debe incluir también el proceso mismo de la adquisición del conocimiento, su evolución en el tiempo y su validación dentro del contexto de la Ciencia experimental.

Lo que es notable en México es la riqueza de conocimientos que aún conservan las diversas etnias del país, al mismo tiempo que existe una comunidad científica incipiente que se ha percatado de la importancia de este hecho. Mucho se ha perdido del conocimiento tradicional prehispánico, sin embargo los grupos sobrevivientes a la conquista han conservado y enriquecido el

conocimiento tradicional y lo han ido transmitiendo a las nuevas generaciones. Esto se ha dado a pesar de los embates del México moderno por "modernizar" a los grupos étnicos. Aún mas notable que esta riqueza, es el hecho de que lo que hoy estamos descubriendo es solo una muestra del legado cultural que dejaron las impresionantes culturas pre-cortesianas.

El conocimiento tradicional que hoy descubrimos es el resultado de innumerables observaciones y experimentos empíricos de generaciones de estudiosos observadores de la naturaleza. Ellos registraban y transmitían sus conocimientos a las nuevas generaciones, a través de sus estelas, códices o a través de las enseñanzas verbales. Los "tlamatine" ("aquel que sabe algo"), según León Portilla (1963) eran los sabios nahuas responsables de componer, pintar, conocer y enseñar los cantos y poemas en que preservaron su conocimiento científico:

El sabio: una luz, una tea,
una gruesa tea que no ahuma.
Suya es la tinta negra y roja,
de él son los códices, de él son los códices.

Se fija en las cosas,
regula su camino,
dispone y ordena.
Aplica su luz sobre el mundo.
Conoce lo (que está) sobre nosotros
y, la región de los muertos.

Informantes de Sahagún,

¹ Trabajo presentado en la Mesa Redonda: Logros y Perspectivas del Conocimiento de los Recursos Vegetales de México en vísperas del Siglo XXI. Xalapa, Veracruz, Noviembre, 1989. MEXICO.

² University of California, Riverside, CA, USA.

Código Matritense de la Real Academia
Vol. VIII, fol. 118 r.
Según León Portilla (1961)

Ellos eran muy familiares con el sistema empírico del conocimiento y lo contrastaban con los sistemas "falsos" usados por los charlatanes y simuladores (León Portilla, 1963). Sin lugar a dudas el proceso cognositivo no era muy diferente de lo que hoy conocemos como "Ciencia" y debe considerársele como un verdadero proceso científico además de filosófico.

Si tomamos en consideración el avance de la ciencia europea en ese mismo tiempo es muy posible que la ciencia estaba mas avanzada en el México pre-cortesiano. Baste mencionar los numerosos Jardines Botánicos y Zoológicos que existían y que fueron descritos por los cronistas. En Europa aún no se les conocía. Las clasificaciones de plantas y animales eran muy avanzadas e incluían datos de usos, propiedades, formas y ecología.

La conquista y los conquistadores (hasta la fecha) no han podido sustituir los conocimientos tradicionales provenientes de la Ciencia pre-hispánica. Aún mas, las culturas tradicionales mexicanas no sólo han conservado buena parte de esos conocimientos sino que los han ampliado con nuevos conocimientos de la ciencia post-hispánica hasta la actualidad. Muchas plantas introducidas de diversos continentes tienen ahora nuevos usos y nombres indígenas. Muchos cultivares han sido adoptados, seleccionados y mejorados por los indios mexicanos.

Todo esto nos da la materia prima y la razón de ser de la etnobotánica mexicana. La etnobotánica no hace otra cosa que reconocer la existencia de una verdadera ciencia botánica prehispánica. De ella sólo conocemos algunos de sus productos: los nombres, usos y otros conocimientos de las especies, y también los cultivares que nos legaron: maíz, cacao, frijol, etc. Sin embargo, conocemos muy poco de los procesos cognositivos involucrados en el descubrimiento y acumulación del conocimiento. Hernández Xolocotzi reconoció esto en un discurso en la Sociedad Mexicana de Historia Natural en 1960 en el que sugería que para entender nuestro desarrollo social era necesario estudiar: "Los conocimientos científicos del indígena, especialmente en el campo de las ciencias

naturales como la sistemática, la edafología y el uso de la tierra".

Poco después de la conquista hubo una lamentable pérdida brusca de los conocimientos y de las gentes responsables de ellos. La destrucción de códices y la muerte de los científicos y sabios locales por enfermedades y violencia fueron pérdidas irreparables. La existencia de esos sabios ha sido ampliamente documentada en los códices y en los escritos de los conquistadores. En la historia de la Nación Chichimeca Ixtlixochitl (según León Portilla, 1963) escribió:

" Y finalmente, los filósofos y sabios tenían a su cargo escribir todas las ciencias de las que tenían conocimiento y de las que ellos habían logrado entender, y la enseñanza de memoria de todas las canciones que preservaron sus ciencias e historias. Todo esto cambio con la caída de los reyes y señores y con el sufrimiento y persecuciones de sus descendientes."

Aunado a esto tenemos que entender que los conquistadores no eran hombres ilustrados y por lo tanto difícilmente entendían la importancia de los conocimientos indígenas. Incluso los sabios españoles que luego vinieron para relatar las cosas de la Nueva España se restringieron a conocer los usos de plantas y animales y no a indagar aspectos mas profundos de la Ciencia indígena. Es como si hoy en día enviáramos a una persona con educación limitada a describir lo que hacen los Profesores de una Universidad avanzada del primer mundo. Sus observaciones serían muy superficiales y no reflejarían el avance de los conocimientos.

La etnobotánica moderna no debe solo registrar los conocimientos de las culturas actuales sino también interpretar estos conocimientos como parte de un proceso histórico de acumulación de conocimiento que se ha interrumpido en varias ocasiones. Esto convierte al etnobotánico en un historiador y quizás en un filósofo de la ciencia empírica incluyendo a la prehispánica.

A continuación haré un relato a vuelo de pájaro de lo que a mi parecer fueron los acontecimientos mas importantes relacionados con

la etnobotánica mexicana.

Uno de los aspectos que más llamó la atención de los conquistadores fue la flora y fauna americana: plantas y animales desconocidos; cultivos nuevos en sistemas agrícolas extraños en ambientes ecológicos muy distintos a Europa.

Fray Diego de Landa escribió lo siguiente sobre los mayas de Yucatán (Landa, 1566): "tienen otros tantos árboles y de todo servicio y provecho, que espanta...", incluso tienen "huertos sagrados en los que cultivan muchos árboles, como el cacao". Por cierto, la presencia de cacao en la zona norte de la Península fue considerada como un error de los cronistas, ya que el cacao requiere zona más húmedas; sin embargo, la presencia de cacao en esa región ha sido confirmada y constituye un caso más de continuidad biológica y cultural (Gómez-Pompa et al. 1991).

Los españoles manifestaron un interés especial por los usos medicinales de esta nueva flora, lo cual era muy importante ya que en ese tiempo en Europa la medicina estaba basada fundamentalmente en plantas medicinales. La búsqueda de nuevos medicamentos para la cura de enfermedades incurables era tan importante como hoy en día.

El primer relato científico publicado sobre las plantas americanas se lo debemos al médico sevillano Nicolás Monardes quien en 1569 escribió el primer tratado de las plantas medicinales de la Nueva España (Monardes 1565; Boxer 1963). Lo interesante de esta obra es que su autor nunca viajó a la Nueva España. Él describió las plantas que le llegaron a sus manos y que trataba de cultivar en un Jardín Botánico dedicado a este fin (Somolinos, 1971). La información la obtuvo de capitanes de barcos, misioneros, y viajeros. Información sobre las plantas la obtenía también por correspondencia con viajeros a la Nueva España (Emmart, 1940). En esta obra se describen por primera vez la pimienta gorda, la caña fistula, la raíz de Michoacán, el tabaco, el sasafrás, la piña, la guayaba, la coca y la escorzonera. Debido a la excelente descripción de estas nuevas drogas vegetales, a Monardes se le considera como uno de los más notables precursores de la farmacognosia americana.

Una obra aún más notable sobre las plantas medicinales americanas se la debemos a dos mexicanos: el médico indígena Martín de la Cruz y el traductor Juan Badiano, un indígena de

Xochimilco. Esta obra es conocida como el "Manuscrito Badiano" (Emmart, 1940). Fue escrito por dos de los más notables alumnos del Colegio de Santa Cruz de Tlaltelolco en la Ciudad de México: de la Cruz y Badiano. A solo 30 años de la conquista, los franciscanos que manejaban el colegio decidieron hacer un obsequio a los altos funcionarios para llamar su atención y conseguir mayor apoyo a su Colegio. Existen dos versiones, una dice que la obra era para el Emperador Carlos V (Somolinos, 1971) y otra que la obra fue concebida para obsequiarla al hijo del Virrey Don Antonio de Mendoza (Grobet Palacio, 1983). El libro bellamente escrito e ilustrado, lujosamente encuadernado, fue escrito por los autores en su propia lengua y con una traducción al Latín.

Lo más notable de este trabajo, es que la obra fue descubierta en la biblioteca del Vaticano hasta 1929 por el Prof. Charles Upson Clark (Isis. Vol. 13. 1929-1930. p. 76) y bellamente reproducido y estudiado por Emmart. Muy recientemente, en 1990, el original fue devuelto a México por el Vaticano, sentando con esto un precedente digno de elogio (Kumate, 1990).

Este manuscrito constituye el más importante documento de la medicina azteca sin interpretación alguna. Martín de la Cruz lo escribe en Azteca y Juan Badiano lo traduce al Latín. Las ilustraciones probablemente fueron hechas por ambos.

La identificación botánica de las plantas del Badiano es aún muy incompleta (Miranda & Valdés, 1964), como lo es también la evaluación científica de sus propiedades.

Otro notable trabajo etnobotánico lo realizó el fraile franciscano Bernardino Sahagún (1955). En 1559 recibió la orden de escribir en lengua mexicana aquello que pudiera ser útil para la conversión al cristianismo de los indios. Sahagún, en su calidad de instructor del Colegio Imperial de Santa Cruz de Tlaltelolco, produjo una de las más grandes obras etnográficas del México en el inicio de la Colonia. En este impresionante trabajo encontramos evidencias de la sofisticación de la ciencia agrícola y botánica de las culturas indígenas prehispánicas. En el Libro 10 del Códice Florentino, Sahagún describe los distintos tipos de gente que existían, las clases de ocupación y las características de las mismas. En el Capítulo 12 describe al hortelano de esta manera:

" El hortelano tiene de oficio sembrar semillas, plantas y árboles, hacer eras, y cavar y mollir bien la tierra. El buen hortelano suele ser discreto, cuidadoso, prudente, de buen juicio, y tener cuenta por el libro con el tiempo, con el mes y con el año".

Un hecho importante de este párrafo es que el hortelano es un lector de libros. (Fig. 1). Sólo se menciona claramente a otra clase de persona concedora de libros: los sabios

" El sabio es como lumbre o hacha grande, espejo luciente y pulido de ambas partes, buen dechado de los otros entendido y leído; también es como camino y guía para los demás..."

Mucho se puede hablar de la obra de Sahagún y mucho queda por investigar de la misma. Pero sin lugar a dudas jugó un papel fundamental en la valoración de los conocimientos de las culturas pre-cortesianas.

Es probable que estas obras influyeron en el Emperador Felipe II para financiar una de las más importantes expediciones botánica de la época: la expedición de Francisco Hernández, protomédico general de las Indias, Islas, Tierra Firme y Océano. La expedición se inició en 1571 (Grobet, 1983).

Su principal objetivo fue el escribir una historia natural de la Nueva España y estudiar la medicina indígena en todos sus aspectos, así también sobre la cultura prehispánica, la historia y las condiciones políticas de los nuevos territorios (Somolinos, 1971; Lozoya, 1982). Hernández viajó por muchas partes en México y recogió mucha información etnobotánica. El producto final de sus ocho años de trabajo consistió en 22 cuerpos de libros bellamente empastados -que se sumaban a los 16 que envió previamente-, 68 talegas de semillas y raíces para sembrar, 8 barriles y 4 cubetas con árboles para transplantar, además de otros materiales y documentos (Somolinos, 1971).

Los primeros 16 hermosos volúmenes fueron entregados al Rey en 1576 quién sumamente complacido por la belleza de la obra y

en especial de los dibujos, los donó a la Biblioteca del Escorial. Lamentablemente dicha biblioteca se quemó en 1671 y los libros originales se perdieron para siempre. El trabajo de Hernández se recuperó parcialmente gracias a un curioso y discutido acontecimiento. El Rey Felipe II envió el trabajo de Hernández a su médico de Cámara Nardo Antonio Recco (un desconocido médico italiano) para que revisara y resumiera la obra, en especial en lo que respecta a los productos medicinales, para su posterior publicación. Esto se hizo en 1649-1650 con el título de "Rerum Medicarum. Novae Hispaniae. Thesaurus seu Plantarum Animalium Mineralium Mexicanorum". A pesar de las terribles mutilaciones de Recco a la obra de Hernández, este trabajo despertó un gran interés en la comunidad médica europea. Hubo mucho interés por conocer la obra original, pero no se pudo por el incendio antes mencionado.

Pero la historia no termina aquí: cinco borradores del manuscrito de Hernández se encontraron en el Colegio Imperial de Madrid. El Rey Carlos III encargó al Director del Jardín Botánico de Madrid, Casimiro Gómez Ortega la publicación de la obra de Hernández. Esta edición incompleta de la obra de Hernández se publicó en 1790 y se conoce como la Edición Matritense.

Una copia de la versión de Recco inexplicablemente apareció en las manos de un fraile franciscano Ximénez de Huaxtepec. El tradujo la obra al español y añadió sus propias experiencias y con ello publicó en México en 1615 la obra "Cuatro Libros de la Naturaleza y Virtudes de las Plantas y Animales que están reclusos en el uso de Medicina en la Nueva España y la método, y corrección, y preparación, que para administrarlas se requiere con lo que el Doctor Francisco Hernández escribió en Lengua Latina".

La obra de Hernández al igual que la de la Cruz-Badiano y la de Sahagún no ha sido suficientemente estudiada. La identificación botánica de la obra de Hernández fue realizada por varios botánicos del Instituto de Biología (Valdés & Flores 1985), sin embargo, faltan de identificarse con precisión muchas plantas y desde luego falta la evaluación científica de sus propiedades.

Por casi 100 años no ocurre nada notable en la botánica mexicana. Sin embargo en la botánica europea experimentaba una revolución iniciada por el naturalista sueco: Carolus Linnaeus.

En 1753 publica sus dos volúmenes de sus *Species Plantarum*.

En España se redescubren los 5 volúmenes de la obra de Hernández antes mencionados y se da la noticia al Rey Carlos III, quién era un aprendiz del sistema binomial linneano.

En este contexto se nombra una Comisión de naturalistas para explorar la América Septentrional y al mismo tiempo se crea el Jardín Botánico de Madrid.

La coordinación de la expedición botánica estuvo a cargo de Don Martín de Sessé y se nombraron dos notables pintores Atanasio Echeverría y Juan Cerdá.

Los estudios formales de Botánica en México se inician con la llegada de esta expedición y el 1o de Mayo de 1786 se inicia formalmente la cátedra de Botánica en la Real y Pontificia Universidad de la Ciudad de México con un discurso de Don Martín de Sessé.

Uno de los mas notables estudiantes de esa cátedra fue don José Mariano Mociño y Losada, joven galeno que pronto se unió a las múltiples expediciones por todo el país por cerca de 7 años. El fruto principal de su obra fueron cientos de dibujos a color que estuvieron perdidos por cerca de 200 años y que aparecieron recientemente en España y fueron adquiridos por la Biblioteca Hunt de Pittsburgh.

El Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB) inició pláticas para adquirir una copia completa fotográfica de los dibujos y logró publicar por primera vez una muestra de los dibujos originales de la obra de Sessé y Mociño, gracias a una afortunada coincidencia. INIREB había promovido la publicación de un libro sobre la vida de Mociño realizado por Don René Grobet. Estando listo para encuadernarse llegó la noticia del hallazgo de los dibujos. Me puse en contacto con la Biblioteca Hunt y nos obsequiaron una muestra de los dibujos que se publicaron en el libro de INIREB.

La siguiente etapa importante en la etnobotánica mexicana se da en el México independiente con la creación del Instituto Médico Nacional en 1890 con una misión especial: estudiar científicamente las plantas medicinales.

Este prestigioso Instituto tuvo una brillante y larga trayectoria científica plasmada en múltiples publicaciones en las notables revistas científicas de la época: La Naturaleza y los Anales del Instituto

Médico Nacional. El Instituto cerró en 1915 en medio de una álgida discusión. Notables científicos de esa institución fueron: Fernando Altamirano que fue director del Instituto y autor de múltiples publicaciones sobre plantas medicinales, Alfonso Herrera uno de los mas notables biólogos en la historia de México, Francisco Rió de la Loza notabilísimo químico de plantas entre otros muchos.

El Instituto Médico Nacional inició un herbario que es el precursor del actual Herbario Nacional de la UNAM. En sus 27 años de existencia este Instituto fue sin duda fue uno de los mas serios centros científicos de esa época.

Durante el período inicial revolucionario el Instituto decae notablemente y en 1915 se cierra y se transforma en la Dirección de Estudios Biológicos dentro de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. En esta Dirección se agrupo también al Museo Nacional de Historia Natural y la Comisión Geográfico Exploradora. A la cabeza se nombra a Alfonso Herrera, quién además de ser un notable científico, era un simpatizante de la revolución mexicana (Beltrán, 1977).

Epoca brillante de expansión de la biología mexicana y continuación de la investigación etnobotánica. Se crea la primera estación biológica marina, un parque zoológico (Chapultepec), y un jardín botánico (Chapultepec), se experimenta sobre el origen de la vida, se inicia el primer movimiento conservacionista. Se imprime un dinamismo poco conocido para la biología en México

Alfonso Herrera publica la Farmacopea Latino Americana en donde se recopila toda la información conocida sobre plantas medicinales, su uso, composición química, dosificación, etc.

Laboran en esta Dirección tres botánicos importantes: Maximino Martínez, Caziano Conzatti e Isaac Ochoterena. M. Martínez en 1928 publica las plantas útiles de México, en 1927 el Catálogo de nombres vulgares y científicos de las plantas mexicanas.

En 1929 desaparece la Dirección de Estudios Biológicos y hereda sus instalaciones y colecciones el Instituto de Biología de la UNAM y al frente de él, el Dr. Isáac Ochoterena reemplazado posteriormente por el Médico Roberto Llamas. Los casi 40 años de esa institución pueden calificarse como grises para la

investigación botánica. Durante muchos años el único sobreviviente del auge etnobotánico fue el Prof. Maximino Martínez quién publica en 1939 las plantas medicinales de México. Su trabajo al igual que el de A. Herrera es principalmente bibliográfico y no de campo. Sin embargo sus libros siguen siendo obras ampliamente consultadas.

Por muchos años el Instituto de Biología se mantuvo alejado del auge etnobotánico de México. Muchos etnobotánicos extranjeros hicieron su entrada a esta especialidad. Notable contribuciones fueron las de Roys, Redfield y Villarojas en Yucatán, Kelly y Palerm en la zona totonaca, Schultes y Reko en Oaxaca, Pennington y Bye en Chihuahua, Berlin en Chiapas, Alcorn en las Huastecas entre muchos otros. Otra notable contribución fue la de Faustino Miranda en Chiapas con su obra "La vegetación de Chiapas" en donde se hace una descripción de los usos y nombres comunes de muchas especies chiapanecas.

La etnobotánica moderna mexicana tiene su origen en la Comisión de Estudios sobre Dioscoreas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Siendo su gestor principal el Ing. Efraím Hernández Xolocotzi (Hernández X., 1985).

Sin embargo, el trabajo de la Comisión de Dioscoreas tiene su antecedente mas importante en la obra: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento, patrocinada por el IMERNAR bajo la dirección de Enrique Beltrán (Beltrán, 1959). En esta obra el Ing. Hernández Xolocotzi describe el sistema de roza-tumba-quema y los notables conocimientos de los campesinos mayas. En este trabajo se sientan las bases de lo que ahora es la escuela mexicana de la etnobotánica y la etnoecología.

Desafortunadamente por varios años no hubo nuevas contribuciones. Fue en 1959 cuando se inicia la época moderna de la etnobotánica o quizá mas apropiadamente de la botánica. Se inicia con la creación de la Comisión de Dioscoreas dentro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF) por el mismo Dr. Enrique Beltrán entonces Subsecretario Forestal. El objetivo de la Comisión fue estudiar la ecología del "barbasco" y de otras especies del género *Dioscorea* que se usaban para la fabricación de esteroides. Los asesores del proyecto y directores intelectuales fueron el Dr. Faustino Miranda y el Ing. Hernández Xolocotzi.

Uno de los mas impresionantes descubrimientos de la Comisión fue encontrar la relación entre el barbasco y las milpas. Esta relación fue captada y pronto se iniciaron investigaciones dirigidas a entender con mayor precisión esta relación. Dos trabajos exploratorios se hacen uno por Alberto Güerere (1964), quién publica su tesis de Maestría sobre "El uso potencial de los recursos renovables en regiones tropicales. Un intento de aplicación en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México" en donde trata de plantear una forma mas ordenada y conservacionista del uso de los recursos naturales de la región. Desafortunadamente esta línea de investigación sobre planeación ecológica regional no continuó.

Sin embargo se decidió explorar otro enfoque menos general y basado en el estudio de un Ejido en el que se había venido trabajando: el Ejido Benito Juárez en Sebastopol, Oax. Miguel Angel Martínez Alfaro se hizo cargo de la investigación, y con gran vocación y entusiasmo realizó el estudio amplio de la interacción de los ejidatarios con el medio ambiente, incluyendo el uso de los recursos, la agricultura, etc. El trabajo lo publicó el INIF con el título "Ecología Humana en el Ejido Benito Juárez" y marcó un importante inicio en esta línea de investigación (Martínez Alfaro, 1970)

Varios proyectos etnobotánicos se desarrollaron a partir de esa época. Entre los mas notables destacan los estudios etnobotánicos en Balzapote, que nacen de la confrontación entre la Estación de Biología de los Tuxtles de la UNAM con los problemas de los campesinos de la zona. En ese tiempo tenía a mi cargo la estación como Jefe del departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM. Se pensó que era necesario tener un mejor conocimiento de las comunidades campesinas y con ello lograr un entendimiento del papel de las interrelaciones entre la Estación y los campesinos y con ello evitar un conflicto mayor. Victor Toledo quién estuvo como Jefe de la Estación por un tiempo desarrolló un nuevo enfoque teórico sobre la relación entre el medio natural y el medio transformado basado en sus investigaciones en Los Tuxtles en colaboración con alumnos de un curso de Biología de Campo de la Facultad de Ciencias de la UNAM (Toledo et al. 1972). Posteriormente el mismo enfoque es seguido y ampliado por varios de sus colegas y estudiantes.

Un grupo de estudiantes y profesores de la

Facultad de Ciencias encabezados por Montserrat Gispert se interesó por el proyecto y con ello se inicia otro proyecto etnobotánico de importancia en el Ejido de Balzapote que aún sigue vigente (Gispert et al., 1978). Desafortunadamente el proyecto ha publicado poco y la mayor parte han sido tesis profesionales.

Otro capítulo importante de la etnobotánica se da en el estudio de la región de Uxpanapa (Gómez-Pompa, 1979). Ante el bien conocido conflicto que se dio entre los funcionarios responsables del proyecto de desmonte y reacomodo de los campesinos desplazados por la Presa Cerro de Oro, se tuvo la necesidad de buscar en un corto plazo información para apoyar las recomendaciones que tanta controversia levantaron. Con ello nace el proyecto etnobotánico de Uxpanapa en el Ejido Agustín Melgar. La idea básica era obtener la información y experiencia del uso y manejo de los recursos en la zona por campesinos que ya tenían tiempo en el sitio. Se buscó también tener sus opiniones sobre el programa mismo de colonización. El investigador responsable fue Javier Caballero, quién desarrolla su tesis de licenciatura en este proyecto. Varios estudiantes de la Facultad de Ciencias participaron en proyectos de campo bajo la asesoría de Victor Toledo, los cuales fueron publicados por INIREB en la revista *Biótica*, convirtiéndose en clásicos de la literatura etnobotánica mexicana (Toledo et al., 1978; Caballero et al. 1978). Muchos otros trabajos se han hecho en estas mismas líneas por diversos investigadores mexicanos. Desafortunadamente pocas publicaciones han aparecido.

Varios de los etnobotánicos antes mencionados se han reagrupado dentro del Jardín Botánico y el Instituto de Biología de la UNAM desde donde están haciendo una labor muy importante y formando uno de los grupos más sólidos de investigación etnobotánica de México.

La última etapa a la que me referiré en esta rápida vista de la etnobotánica en México son los trabajos etnobotánicos apoyados y realizados por INIREB (Gómez-Pompa y Giddings, 1986). El Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos a mi manera de ver fue un digno sucesor de los prestigiados centros de investigación aplicada mencionados anteriormente y al igual que ellos tiene un triste final.

Varios proyectos de INIREB son dignos de mención ya que también fueron pioneros y en

cierta forma marcan avances innovadores a nivel internacional.

El primero es el banco de datos computarizados de la flora útil de México que me toco iniciar en INIREB con la participación de varios estudiantes de la UNAM y posteriormente de la Universidad Veracruzana (Avendaño, 1981). Este banco fue la continuación del trabajo de recopilación bibliográfica de los usos de las plantas en México iniciado por el Instituto Médico Nacional. Dos notables contribuciones fueron los libros sobre las plantas medicinales de Veracruz (del Amo, 1979) y Yucatán (del Amo y Mendieta, 1981) en los que se hizo una síntesis de la información hasta la fecha de la publicación.

Otro proyecto innovador de INIREB fue la experiencia de transferencia de conocimiento y tecnología tradicional chinampera al trópico (Gómez-Pompa & Jiménez-Osornio, 1989). Este trabajo podría considerarse como un ejemplo de la etnobotánica aplicada. Esta investigación ha sido una contribución de gran impacto internacional. Experiencias similares se llevaron a cabo en Ecuador, Perú, Singapur y Rwanda. En todos los casos se refieren al trabajo de México como el pionero. A mi parecer lo más importante de nuestra contribución fue la revaloración de los conocimientos tradicionales agrícolas y su aplicación al desarrollo.

Otra investigación de etnobotánica aplicada en INIREB por Silvia del Amo y continuada por Gestión de Ecosistemas A. C. se ha venido realizando en Uxpanapa Veracruz. Es un proyecto de investigación agroforestal que consiste en manejar la vegetación secundaria a partir de milpas manejadas y de acahuals de corta edad (Caamal & del Amo, 1987; del Amo, 1991)

Por último debo mencionar la etnoflora yucatanense (Sosa et al. 1985). Proyecto concebido con la idea de hacer un inventario computarizado de la sabiduría botánica de los mayas actuales. Para llevarlo a cabo se decidió buscar la contribución de investigadores empíricos mayas que formarían parte del equipo de investigación junto con estudiantes de la Maestría del INIREB -que por cierto, ha sido el semillero más importante de nuevos etnobotánicos no sólo mexicanos sino varios latinoamericanos-. El trabajo en Yucatán se realizó con gran éxito y logró también atraer el interés de la comunidad científica mundial. Varias contribuciones importantes fueron publicadas por

este proyecto y quizá una de las más importantes contribuciones fue la de replantear el papel de los campesinos mayas actuales y del pasado en la composición florística de las selvas (Barrera et al. 1976; Gómez-Pompa, 1987). Afortunadamente el proyecto ha sido retomado por Salvador Flores de la Universidad Autónoma de Yucatán.

La etnobotánica mexicana, y porque que no decirlo, la biología mexicana sufre un terrible descalabro con el cierre de INIREB y la cancelación de sus proyectos aplicados. Debo manifestar mi tristeza por lo que pudo haber sido y no fue, y mi satisfacción de ver que mucho de lo realizado fue pionero y se adelantó al tiempo. Con el cierre de INIREB desaparecieron proyectos importantes de botánica aplicada, sin embargo, mucho se publicó y toca a las siguientes generaciones retomar lo positivo y explorar nuevas ideas.

La declinación y cierre de INIREB me recuerda lo que aconteció con el Instituto Médico Nacional al ser retomado por la Dirección de Estudios Biológicos. La única diferencia es que se hizo en los inicios apasionantes de la revolución mexicana y la de INIREB en la lamentable declinación de la misma.

El nicho de la botánica aplicada ha quedado vacío y si algo puedo recomendar es precisamente insistir en la importancia de la ciencia aplicada en México.

La botánica tiene mucho que contribuir al desarrollo de México. Se requiere que sus mejores cabezas trabajen en temas de importancia. La investigación científica aplicada sobre los recursos bióticos de México debe tener una alta prioridad en los centros científicos del país. Los temas y prioridades por investigar deben ser escogidos por los investigadores y no por los funcionarios sexenales. Debe haber un diálogo de igual a igual. La institución o investigador que escoja este camino debe tener plena libertad y los mismos privilegios del que hace ciencia no aplicada. El

hacer investigación aplicada no significa permiso para hacer mala ciencia, sin rigor y con prisas. Por el contrario, requiere consideraciones especiales, ya que fallar en investigación aplicada es muy distinto a fallar en la ciencia pura: hay muchos más censores y críticos en la ciencia aplicada que en la no aplicada.

El único requisito es que debe ser bien hecha. Para mí, sólo existen dos ciencias: la bien hecha y la mal hecha. La Ciencia es una forma organizada de explicar el universo en que vivimos. Es la actividad humana en busca de la verdad, de descubrir la naturaleza de las cosas y hechos. Mediante preguntas bien fundamentadas, surgen nuevas ideas basadas en otros conocimientos científicos, se establecen hipótesis para responderlas y se procede a probarlas mediante la observación y la experimentación.

Son muchos los mitos que se han forjado alrededor de la ciencia. Distinguidos colegas se quieren adueñar de ella y la definen a su conveniencia. Lo fundamental es el poder inquisitivo de la mente del investigador y su producto: las ideas. A veces esto se olvida. La mente no sólo funciona en los problemas de la ciencia no aplicada. A un buen científico se le mide por la calidad y cantidad de ideas que ha desarrollado y por los problemas que se ha planteado, desarrollado y resuelto. La ciencia no avanza sólo por la acumulación del conocimiento, avanza por las contribuciones notables de mentes inquisitivas que trabajan sin restricciones burocráticas o bajo paradigmas aceptados por consenso.

Este es el verdadero reto para los botánicos mexicanos que desean hacer Ciencia.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco al M. en C. Javier Caballero y a la Dra. Kathleen Truman sus comentarios al contenido etnobotánico de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- AVENDAÑO, R.S. 1981. Banco de datos sobre las plantas útiles de México. Tesis Profesional. Universidad Veracruzana.
- BARRERA MARÍN, A. 1979. La Etnobotánica. In: A. Barrera (ed.). La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. Cuadernos de Divulgación de INIREB 5:19-24.

- BARRERA-MARÍN, A., A. GÓMEZ-POMPA Y C. VÁZQUEZ-YANES.** 1977. El manejo de las selvas por los mayas: Sus implicaciones silvícolas y agrícolas. *Biótica* 2(2):47-60.
- BELTRÁN, E.** 1959. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F.
- BELTRÁN, E.** 1977. Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano. Sociedad Mexicana de Historia Natural. México, D. F.
- BOXER, C. R.** 1963. Two pioneers of tropical medicine: Garcia d'Orta and Nicolas Monardes. Wellcome Historical Medical Library. London.
- CAAMAL, J.A. Y S. DEL AMO.** 1987 La milpa múltiple como punto de partida del manejo de la sucesión secundaria. *Turrialba* 37 (1).
- CABALLERO, J., V. M. TOLEDO, A. ARGUETA, E. AGUIRRE, P. ROJAS Y J. VICCON.** 1978. Estudio botánico y ecológico de la Región del Río Uxpanapa, Ver. México. No.8. Flora útil o el uso tradicional de las plantas. *Biótica* 3(2): 103-144.
- DEL AMO, S.** Plantas medicinales del Estado de Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 279 p.
- DEL AMO, S.** 1991. Management of secondary vegetation for artificial creation of useful rain forest in Uxpanapa, Veracruz, México - An intermediate alternative between transformation and modification. In: Gómez-Pompa, A., T. Whitmore y M. Hadley (eds.). *Rain Forest Regeneration and management*. Perthenon Publishing Group y UNESCO. pp. 343-350.
- EMMART, E. W.** 1940. The Badianus Manuscript (Codex Barberini, Latin 241). Vatican Library; an aztec herbal of 1552. Introduction, translation and annotations by E. W. Emmart. The Johns Hopkins Press. Baltimore.
- GISPERT M., N.DIEGO, A. GÓMEZ, J.M.QUINTANILLA AND A.LAMADRID.** 1978. Los huertos familiares en una región cálido-húmeda, Concepción, Formación, y Función. VI Congreso Mexicano de Botánica, Resúmenes de trabajos, Sociedad Botánica de México.
- GÓMEZ-POMPA, A.** 1979. Antecedentes de las Investigaciones Botánico-Ecológicas en la Región del Río Uxpanapa, Veracruz, México. *Biotica* 4:127-133.
- GÓMEZ-POMPA A.** 1982. La Etnobotánica en México. *Biotica* 7(2):151-161.
- GÓMEZ-POMPA, A.** 1987. On maya silviculture. *Mexican Studies/Estudios Mexicanos* 3(1):1-17.
- GÓMEZ-POMPA, A., J. S. FLORES Y M. ALIPHAT FERNÁNDEZ.** 1991. The sacred groves of the Maya. *Latin America Antiquity* 1(3):247-257.
- GÓMEZ-POMPA, A. Y LE. GIDDINGS.** 1986. INIREB's new approach to applied research, development and teaching. *Washington D.C. Journal 1986, Ann. Rep. World Res. Inst.* p. 32-40.
- GROBET .PALACIO, R.** 1983. El Peregrinar de las Flores Mexicanas. José Mariano Mociño y Losada 1757-1822. CECSA-INIREB, México.
- GÜERERE YAÑEZ, A.** 1964. El uso potencial de los recursos renovables en regiones tropicales. (Un intento de aplicación en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México). Tesis de Maestría. Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Post-Graduados.
- HERNÁNDEZ-XOLOCOTZI, E.** 1985. Xolocotzia. Obras de Efraím Hernández-Xolocotzi. *Revista de Geografía Agrícola*.
- HERNÁNDEZ FRANCISCO.** 1946. Historia de las Plantas de Nueva España. Imprenta Universitaria. México D. F. 3 Tomos (1942-1946).
- MIRANDA, F. Y J. VALDÉS.** 1964. Comentarios Botánicos. In: Martín de la.Cruz. *Libellus de medicinalibus indorum herbis*. IMSS México. pp. 243-284.
- VALDES, J. Y H. FLORES.** 1985. Comentarios a la obra de Francisco Hernández. Historia de las Plantas de la Nueva España. Universidad Nacional Autónoma de México.
- KUMATE, J.** 1990. *Libellus de medicinalibus indorum herbis*. *Ciencia y Desarrollo* 16 (95):17-22.

- LANDA, DIEGO DE.** 1566. Relación de las cosas de Yucatán. Ms. en la Real Academia de la Historia, Madrid. Copia fotostática completa con tres mapas en 135 hojas, de una por cara. Publicada también por el Consejo Editorial de Yucatán A. C. en 1986.
- LEON PORTILLA, M.** 1961. Los Antiguos mexicanos. Fondo de Cultura Económica.
- LEÓN PORTILLA M.** 1963. Aztec thought and culture. A study of the ancient Nahuatl mind. University of Oklahoma Press.
- LOZOYA, X.** 1982. Fuentes sobre herbolaria medicinal de México. *Biotica* 7(2):271-291.
- MARTÍNEZ-ALFARO, M. A.** 1970. Ecología humana del ejido Benito Juárez o Sebastopol, Tuxtepec, Oax. Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Forestales 7: 1-156.
- MENDIETA, R. M. Y S. DEL AMO.** 1981. Plantas Medicinales de Yucatán. CECSA. 423 p.
- MONARDES, NICOLÁS.** 1565. Dos libros, el uno que trata de todas las cosas que se traen de nuestras indias occidentales, que sirven al uso de medicina y como se ha de usar la raíz de Machoacan purga excelentísima y el otro que trata de piedra de beazar y de la yerba escorzonera. En casa de Alfonso Escrivano, Natural. Sevilla.
- SAHAGÚN, BERNARDINO DE (1599-1590).** 1955. Historia General de las Cosas de la Nueva España. Editorial Alfa. México D. F.
- SOMOLINOS D'ARDOIS, G.** 1971. El Doctor Francisco Hernández y la Primera Exploración Científica de América. Ediciones SEP-Setentas, México.
- SOSA, V, A. GÓMEZ-POMPA Y J. S. FLORES.** 1985. La flora de Yucatan. *Ciencia y Desarrollo* 60:37-46.
- TOLEDO, V. M.** 1982. La etnobotánica hoy. Reversión del conocimiento, lucha indígena, y proyecto nacional. *Biotica* 7(2):141-150.
- TOLEDO, V.M., J. CABALLERO, A ARGUETA, P. ROJAS, E. AGUIRRE Y J. VICCON.** 1978. Estudio botánico y ecológico de la Región del Río Uxpanapa, Ver. México. No.7. El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. *Biotica* 3(2): 103-144.
- TOLEDO, V. M., S. GUEVARA, J. HERNANDEZ, M. COLLAZO, J. S. FLORES, L. AMAYA, F. FLORES, M. PARDAVÉ, G. SIGNORET C. CALDERÓN, M. T. COLINAS, C. SANCHEZ, A. AGUILAR, J. ROMERO, M. L. ARVIZU, A, CABRERA Y S. CHÁVEZ.** 1972. El Ejido: Un intento de interpretación ecológica. In: *Problemas Biológicos de la Región de los Tuxtlas, Veracruz.* (V. M. Toledo et al eds.). Facultad de Ciencias UNAM. México.