



---

# LACANDONIA

Revista de Ciencias de la UNICACH



Revista de Ciencias de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas,  
año 1, vol. 1, núm. 1, diciembre de 2007, \$70.00 m.n.

---



# LACANDONIA

Revista de ciencias de la UNICACH



Año 1, vol. 1, núm. 1, diciembre de 2007



*Aristolochia tapilulensis* Beutelspacher sp. nov.,  
especie nueva de Tapilula, Chiapas

#### **Rector**

Dr. Jesús T. Morales Bermúdez

#### **Secretaria General**

MDCS. Vidalma del R. Bezares Sarmiento

#### **Abogado General**

Lic. René Alejandro Tacías Pérez

#### **Director académico**

Dr. Alejandro Sheseña Hernández

#### **Director de Investigación y Posgrado**

CMF. Juan José Ortega Alejandre

#### **Editor responsable**

Dr. Carlos Rommel Beutelspacher Baigts

#### **Comité Editorial**

Biología: Dr. Miguel Ángel Pérez Farrera

Historia: M. en C. René Correa Enríquez

Ingeniería ambiental: M. en C. Carlos Narcia López

Ingeniería topográfica: M. en C. José Armando Velasco Herrera

Nutrición: M. en C. Adriana Caballero Roque

Odontología: Dr. Pablo César Ramos Núñez

Psicología: M. en C. Flor Marina Bermúdez Urbina

#### **Colaboradores**

Carlos R. Beutelspacher Baigts (UNICACH), Felipe Ruan Soto, Adriana Caballero Roque, Patricia I. Meza Gordillo, Julio Ballinas Díaz, Oscar A. Aguilar Nájera, Yessenia Gómez, Mitzi Villacaña, Alma Gabriela Verdugo Valdez, Miguel A. Pérez Farrera, Rodolfo Palacios Silva, Rubén Martínez Camilo (El Colegio de la Frontera Sur), Nayely Martínez Meléndez, Miguel Ángel Pérez Farrera, Paulo César Ramos Núñez, Gilberto de Jesús Rosales García, Alma Rosa González Esquinca, Lorena M. Luna Cazares, M. Adelina Schlie Guzmán, Lorena M. Luna Cazares y



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

### Directorio

Alma Rosa González Esquinca, Raúl González Herrera, Ernesto Velázquez Velázquez, Adán E. Gómez González, Ma. Eugenia Vega Cendejas (CINVESTAV-IPN), Gustavo Rivera Velázquez, Sara E. Domínguez Cisneros, Mtra. Flor Marina Bermúdez Urbina, René Correa Enríquez, Oscar Farrera Sarmiento (IHNE), Ma. Alicia González Narváez.

#### **Jefa del departamento de divulgación y difusión:**

María de los Ángeles Vázquez Amancha

**Jefe de oficina editorial:** Noé Zenteno Ocampo

**Diseño y formato:** Darío Alejandro Rincón Ramos

**Corrección:** Sofía Santamaría García

**Fotografía de portada:** Carlos Rommel Beutelspacher Baigts

**Formación de portada:** Darío Alejandro Rincón Ramos

**Lacandonia** es una publicación semestral de investigación científica de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 1ª Av. Sur Poniente 1460, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tels: 01 (961) 617 0400, Ext. 4040, 4047.

Fax: 01 (961) 602 5084.

Año 1, vol. 1, núm. 1.

Certificado de reserva de derechos al uso exclusivo de *Lacandonia* expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: En trámite  
correo electrónico: [editorial@unicach.edu.mx](mailto:editorial@unicach.edu.mx)

Volumen correspondiente al período julio-diciembre de 2007.

El contenido de los textos es responsabilidad de los autores.

Costo \$ 70.00 m.n.

Se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2007, con un tiraje de 1000 ejemplares, en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. de México, D.F. Teléfono: (55) 5-605-81-75.

# Contenido



## Artículos científicos

Dos nuevas especies de  
*Aristolochia* L.,  
(Aristolochiaceae) de  
Chiapas, México

Carlos R. Beutelspacher Baigts

5

La Familia Zamiaceae en el  
estado de Querétaro, México

Miguel Ángel Pérez Farrera

Andrew P. Vovides

Luis Hernández Sandoval

13

Los alcaloides de Annonaceae  
en el Complejo Ranaleano

Alma Rosa González,

Lorena M. Luna-Cazáres

M. Adelina Schlie-Guzmán

19

Dinámica de levaduras  
mediante técnicas  
microbiológicas y moleculares

Alma Gabriela Verdugo Valdez

29

Metabolitos secundarios y  
actividad antibacteriana de  
*Guazuma ulmifolia* Lam.  
(Cuaulote) en dos etapas  
fenológicas

Lorena M. Luna-Cazáres

Alma Rosa González Esquinca

37

Peces del Sistema estuarino  
Carretas-Pereyra, Reserva de la  
Biosfera La Encrucijada,  
Chiapas, México

Ernesto Velásquez *et al.*

45

## Artículos técnicos

Nuevas tecnologías  
constructivas de  
vivienda en Chiapas

Raúl González Herrera

55

Huella ecológica de  
habitantes en Tuxtla Gutiérrez,  
Chiapas, México

Rodolfo Palacios-Silva

67

Alternativa alimentaria para  
aumentar el consumo de cebolla  
(*Allium cepa*) en el estado de  
Chiapas.

Adriana Caballero Roque *et al*

77

Limpieza y obturación del  
Sistema de Conductos:  
Biopulpectomía,  
Necropulpectomía y  
Técnica de Condensación  
lateral modificada

Paulo César Ramos Núñez

83

## Ensayos

50 años de Etnomicología  
en México

Felipe Ruán-Soto

97

Tradición vs. Conservación:  
La Topada de la Flor

Carlos R. Beutelspacher Baigts

Oscar Farrera Sarmiento

109

Las cercas vivas y su papel  
en la conservación de  
la biodiversidad en Chiapas

Rubén Martínez Camilo

Nayely Martínez Meléndez

Miguel Ángel Pérez Farrera

117

Política e identidad: Los  
profesores de educación  
indígena en el movimiento  
magisterial en  
Chiapas (1977-1987)

Flor Marina Bermúdez Urbina

125

Relaciones entre historiografía  
y literatura

René Correa Enríquez

133

## Reseñas

Vivencia y enfermedad  
emocional, Dr. Arturo

Fernández Cerdeño

María Alicia González Narváez

151

**L**ACANDONIA es una revista multidisciplinaria de Ciencias, a donde se plasma la pluralidad de ideas, proyectos de investigación y docencia, entre las distintas disciplinas que conforman la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

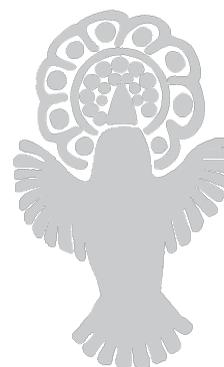
El nombre **LACANDONIA**, obedece a que quisimos significar con él, una región que identifica Chiapas dentro del contexto internacional, y al igual que la Selva Lacandona, implica una gran riqueza tanto de su Flora, Fauna, medio ambiente y seres humanos, entrelazados inexorablemente. La impresión de este primer número representa el esfuerzo de muchas personas, comenzando por nuestro Rector, Dr. Jesús T. Morales Bermúdez, a cuya iniciativa se debe el actual proyecto editorial y, quien considera que la difusión de la cultura y de la investigación científica, son áreas prioritarias dentro del quehacer universitario, por lo cual en este primer número de nuestra revista, se exponen los resultados de algunas investigaciones que se desarrollan en las Escuelas de Biología, Historia, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Topográfica, Nutrición, Odontología y Psicología, tales como: “Dos nuevas especies de *Aristolochia* L., (Aristolochiaceae) de Chiapas, México”, “La familia Zamiaceae en el estado de Querétaro”, el estudio de algunos compuestos dentro de las familias Anonaceae y Sterculiaceae, o la dinámica de levaduras; “Peces del Sistema estuarino Carretas-Pereyra, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México”. En tanto que dentro de los artículos técnicos, podemos mencionar “Nuevas tecnologías constructivas de vivienda en Chiapas”, “Huella ecológica de habitantes en Tuxtla Gutiérrez., Chiapas, México”, “Alternativa alimentaria para aumentar el consumo de cebolla (*Allium cepa*) en el Estado de Chiapas”, “Limpieza y obturación del Sistema de Conductos: Biopulpectomía, Necropulpectomía

y Técnica de Condensación lateral modificada”. Asimismo, se publican varios ensayos: “50 años de Etnomicología en México”, “Tradición vs. Conservación: La Topada de la Flor”, “El papel de las cercas vivas en la conservación de la biodiversidad en Chiapas”, “Política e identidad: Los profesores de educación indígena en el movimiento magisterial en Chiapas (1977-1987)” y “Relaciones entre historiografía y literatura”. Finalmente se incluye la reseña del libro “Vivencia y enfermedad emocional del Dr. Arturo Fernández Cerdeño”

LACANDONIA es pluralidad de ideas, personas, corrientes ideológicas y temas al igual que Chiapas. También es un foro, un medio para que el Personal Académico se exprese o comunique el resultado de su labor en el campo de la investigación, dentro de la UNICACH.

Solo me resta reconocer y agradecer el trabajo cuidadoso y las horas dedicadas a revisar los artículos, por parte de los miembros del Comité Editorial.

**Carlos R. Beutelspacher Baigts**  
**Editor**



# Dos nuevas especies de *Aristolochia* L., (Aristolochiaceae) de Chiapas, México

Carlos R. Beutelspacher Baigts\*



## RESUMEN

Se describen e ilustran dos especies nuevas de *Aristolochia* L., recolectadas una, en la región de Tapilula y, la otra, en la Sierra Madre de Chiapas. Se comparan con las especies más cercanas y se discuten las diferencias.

**Palabras Clave:** Aristolochiaceae, *Aristolochia*, especies nuevas, Chiapas, México.

## ABSTRACT

Two new species of *Aristolochia* L. collected in the Chiapas State, México, are described and illustrated. Comparisons are made with other related species of the genus.

**Key Words:** Aristolochiaceae, *Aristolochia*, New Species, Chiapas, México.

\*Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.  
rommelbeu@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Hace unos años iniciamos un proyecto fotográfico muy ambicioso, el tratar de ilustrar y describir brevemente las plantas más notables, importantes tanto como especies maderables, medicinales, comestibles, de ornato y con otros usos, del estado de Chiapas, para lo cual hemos hecho recorridos por diversas partes de la geografía chiapaneca, recolectando ejemplares vivos y para herbario, y entre otras, encontramos una nueva especie muy vistosa de *Aristolochia* L., de grandes flores y, por otra parte, dos alumnos me hicieron favor de proporcionarme tanto flores frescas, así como fotografías y ejemplares de herbario, de una segunda especie del mismo género, las cuales al ser estudiadas y comparadas con las ya existentes, consideramos que también corresponden a una especie nueva para la ciencia, por lo que a continuación se describen e ilustran.

De acuerdo a N. Zamora, en La Flora Digital de la Selva, página en internet de la Selva, Missouri

Botanical Garden, los miembros de la familia Aristolochiaceae, generalmente son lianas leñosas o herbáceas, rara vez arbustos o hierbas, con tallos estoloníferos; profilo presente, semejando una estípula. Hojas simples, alternas, dísticas, con la base a menudo cordada y la lámina o veces lobulada, venación palmeada, con puntos translúcidos, margen entero. Inflorescencias axilares a veces caulifloras, fasciculadas, racimos o cimas. Flores zigomórficas, bisexuales; sépalos con apariencia de pétalos, connados formando un tubo, a veces inflado en la base, el limbo conspicuamente coloreado de púrpura, rojizo, amarillo, o rosado; estambres 5-6, connados con el estilo y formando un ginostemo lobulado; gineceo sincárpico, ovario ínfero, con 5-6 lóculos; placentación submarginal; estilo corto y grueso, estigmas 5-6. Frutos son cápsulas septicidas (folículos en Saruma), por lo general péndulos y abriéndose desde la base; semillas numerosas, aplanadas, aladas, con un arilo pegajoso.

La familia se compone de siete géneros y 550 especies, distribuidas principalmente en regiones tropicales y subtropicales, menos frecuente en zonas templadas.

Se caracteriza porque sus tallos con frecuencia poseen la corteza corchosa. En general, las hojas son cordadas o redondeadas en la base, con venación palmeada y las venas ascendentes hacia el ápice; el pecíolo a veces es angulado y saliendo de una pequeña proyección lateral del tallo. Varias especies llaman la atención por sus grandes flores caulifloras.

La familia ha sido tradicionalmente ubicada en su propio orden Aristolochiales, aunque estudios recientes consideran una relación con familias como Annonaceae, Raflesiaceae, Hydnoraceae y en especial con aquellas familias del orden Piperales (o incluso incluida en el mismo por algunos autores). Según datos moleculares, el orden Aristolochiales y otros pocos (Nymphaeales, Piperales etc.) conforman un grupo denominado paleohierbas, el cual comparte

varios caracteres con el grupo de las monocotiledóneas, representando un grupo eslabón entre éstas y las dicotiledóneas Judd *et al.* (1999)

Algunas especies a menudo se observan como plantas ornamentales en jardines, por la forma sorprendente de sus flores. A varias especies se les atribuyen propiedades medicinales, puesto que de tallos y raíces se han usado extractos contra la mordedura de serpientes o para calmar el dolor durante el parto. El nombre común de “atrapa moscas” se suele usar para algunas especies, por ejemplo, *Aristolochia grandiflora*, que tiene una flor realmente impresionante, maloliente para los humanos, pero de fuerte atracción para algunos insectos, en especial para moscas (fóridas y múscidas) que son atraídas por el olor a carroña, a fin de depositar en ella sus huevecillos, pero al entrar y salir de la flor efectúan la polinización cruzada. *Aristolochia grandiflora* Sw., también es conocida en Chiapas con los nombres comunes de *Sombrero de don sope*, *Flor de sope*, *Guaco* y *Flor de pato*. Los primeros nombres aluden al olor desagradable de la flor y a la forma recurvada del cáliz. En náhuatl, esta planta era conocida como **tlacopatli**, donde **patli** significa medicina (Miranda, 1998). Las raíces son utilizadas como antídoto para la mordedura de serpientes y otros animales ponzoñosos y se dice que tiene efectos sudoríficos.

Por su extraordinario tamaño, las flores de esta planta, están consideradas como las más grandes de América, y quizá de las más hermosas también.

La *Aristolochia grandiflora*, es un bejuco como la mayoría de las especies del género, que trepa sobre diversos árboles tropicales en varios estados del sureste mexicano, como Chiapas, Veracruz, Yucatán, se extiende por toda Centroamérica y las Antillas. Las flores de esta especie son solitarias y colgantes, presentan el limbo ensanchado de forma acorazonada, el cual llega a medir hasta 60 cm de altura y 30 cm de ancho y en el extremo inferior producen un filamento que puede llegar a medir hasta un metro de longitud. La superficie

anterior de la flor es de color crema y con un diseño con base en líneas y manchas de color guinda, lo que la hace aún más atractiva. Las flores producen un fuerte y repulsivo olor a fin de atraer a moscas de la carroña, mismas que actúan como eficaces polinizadores. Los frutos son cápsulas que al secarse se abren en seis gajos y forman una especie de pequeña canasta, la cual contiene las semillas.

De acuerdo con Breedlove (1986), en Chiapas existen 15 especies del género *Aristolochia*, a las cuales comúnmente se les denomina "Guacos".

---

***Aristolochia tapilulensis* Beutelspacher, sp. nov.**  
(Figuras 1 y 2)

*Frutex volubilis. Flores axillares, solitarii, sine aroma, cordiformes, atrosanguinei, 26 cm longi, aliquot lineis albidis radialibus diffusis, margo limbi valde undulato, involuto, apice breviappendiculato.*

Bejuco trepador perenne hasta de 10 m de largo, el tallo cilíndrico, rugoso, la corteza delgada, estriada, de color pardo claro. Hojas cordiforme-trianguulares, de 10 a 15 cm de largo, de 7 a 15 cm de ancho, membranáceas, el haz glabro, el envés ligeramente pubescente, el margen entero, revuelto, el ápice agudo o acuminado, la base cordada, la nerviación basal con una costa, los nervios principales 4, el pecíolo cilíndrico, con 8 cm de largo, de 1.5 a 2 mm de diámetro, pubescente. Inflorescencia de flores axilares, solitarias, cada una de 26 cm de largo, desde la base del pedúnculo hasta el ápice del apéndice, de 25 cm de ancho, el pedúnculo cilíndrico, de 13 cm de largo (sin incluir el ovario), de 2-3 mm de diámetro, ruguloso, pubescente, pubérulo; la bracteola ovada o triangular, de 3.5 cm de diámetro y 1.2 cm de ancho, membranosa, el haz opaco, pubescente, el envés brillante, pubescente, con el margen sinuado, el ápice obtuso; las flores son de color rojo sangre, opacas, con algunas líneas o franjas blanquecinas difusas radiales

en la mayor parte de su superficie interna, aunque pueden observarse también algunas transversales ubicadas del centro hacia el ápice, sin aroma; el cáliz geniculado, de 18 cm de largo, de 4 cm de ancho, carnoso, opaco, pubérulo en la superficie interna, el utrículo de color rojo mate, giboso o subcilíndrico, de 12 cm de largo y 4 cm de diámetro, provisto de pequeñas papilas, la siringe, cilíndrica, de 2 cm de largo, de 1.5 cm de diámetro, en una posición oblicua dentro del utrículo, carnosa, con pelos simples, con una base ensanchada en la parte interna, el tubo doblado o curvado en la parte media, de 6 cm de largo, de 3.5 cm de diámetro, con pelos simples, largos, la base ensanchada, dirigidos hacia el interior en la superficie interna, circular, con 6 cm de diámetro y, con una lámina recurvada en forma de ceja en la porción superior, membranosa, glabra; el limbo cordiforme, rojo sangre, ovado, de 26 cm de largo (incluyendo el apéndice), pubérulo, estriguloso, con algunas papilas o pelos capitados en la superficie interna, el margen fuertemente ondulado, involuto; el ápice con un apéndice corto, la base ligeramente cordada; estambres 6, de 0.8 cm de largo, 0.5 cm de diámetro, las anteras sésiles, elipsoides, de 0.8 cm de largo, de 1 mm de diámetro; ovario 6-carpelar, 6-ocular, cilíndrico, de 2 cm de largo, de 2 mm de diámetro, rugoso, pubescente, los óvulos numerosos, el estilo columnar, formando parte del ginostemo, cilíndrico, de 0.7 cm de largo, 0.3 cm de diámetro, glabro, el estigma 6-lobado, cada lóbulo triangular, de 1.5 mm de largo, de 1 mm de ancho, glabro, el apéndice agudo. Fruto desconocido.

#### DISCUSIÓN

Sin duda, la especie más cercana a *Aristolochia tapilulensis*, es *Aristolochia grandiflora* Sw., sin embargo, difiere de ella, por presentar flores de menor tamaño, de color rojo vivo y con el reborde del limbo ondulado e involuto a diferencia de *A. grandiflora*, que lo presenta ligeramente ondulado; además en la nueva

especie, se aprecia una ceja, a la entrada del utrículo, de la cual carece *A. grandiflora*; por otra parte, *Aristolochia tapilulensis*, carece de aroma, mientras que la segunda, produce un fuerte y desagradable olor a carne descompuesta. Asimismo, las flores de *Aristolochia tapilulensis*, son de color rojo sangre muy vivo, en tanto que en *A. grandiflora*, son de color crema con manchas y franjas de color púrpura. El nombre de la especie alude a la localidad más cercana a donde fue colectada, la población de Tapilula, Chiapas.

**Holotipo:** 3 km de Tapilula hacia Pueblo Nuevo, Chiapas. México, a orilla de la carretera. 16 de octubre del 2005. Colector Carlos R. Beutelspacher s/n, 1,200 msnm aproximadamente. **Isotipo** con los mismos datos. Ambos depositados en el HEM (Herbario Eizi Matuda) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

---

### *Aristolochia kalebii* Beutelspacher, sp. nov. (Figuras 3 y 4)

*Frutex erectus, lignosus, cauliflorus, ad 60 cm. Folia elliptica vel lanceolata, ad 9.5 cm longa, ad 3.8 cm lata, membranacea vel semicoriacea. Flores solitarii vel racemosi, 3.5-4.0 cm longi, 3.5-5.5 cm lati, limbo trilobato, carneo, parte inflata in medio.*

Arbusto erecto, leñoso hasta de 60 cm de altura. Tallo cilíndrico, delgado y rugoso. Hojas de color verde claro, elípticas a veces lanceoladas, de 6.5 a 9.5 cm de largo, de 2.5 a 3.8 cm de ancho, membranáceas a semicoriáceas, haz pubescente, envés densamente pubescente o viloso, epinervio, margen entero, ápice agudo o algunas veces apiculado, base redondeada o ligeramente oblicua; nervación reticulada, con una costa, de 6 a 7 nervios primarios; pecíolo cilíndrico, de 5 a 7 mm de largo, por 1.0 a 2.0 mm de diámetro, densamente pubescente. Flores solitarias o racemosas, caulifloras, de 3.5 a 4.0 cm de largo, por 3.5 a 5.5 cm de

ancho; pedúnculo cilíndrico, de 1.5 a 2.0 cm de largo y de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, opaco, densamente pubérulo, bracteolas lanceoladas. Cáliz geniculado, blanco hueso o crema, de 1.8 a 2.0 cm de largo y 0.9 a 1.2 cm de ancho, carnosos, pubérulo en la superficie externa; utrículo contraído hacia la base 0.9 a 1.0 cm de largo, por 0.9 a 1.0 cm de ancho, de color blanco hueso o crema, opaco, glabro en la superficie interna. Limbo trilobado, rojo brillante, los lóbulos laterales son semejantes entre sí, triangulares, con el ápice agudo y los bordes ligeramente cóncavos, en tanto que el central es triangular, pero con los bordes convexos. En la porción central de la flor, puede apreciarse un ámpula blanca, unida al limbo en su porción inferior, presentándose algo levantada hacia los lados, lo cual permite la entrada de los polinizadores al interior de la flor. Ovario ínfero, tricarpelar, 6-locular, cilíndrico, de 1.5 a 2 cm de largo, de 2 a 3 mm de diámetro, opaco, densamente pubescente, ferrugíneo; ginostemo columnar, provisto de tres láminas con forma de alas, carnosos y glabros, con 3 lóbulos estigmáticos, triangulares, de 2 a 2.5 mm de largo, de 2 a 3 mm de ancho, glabros. Fruto desconocido.

### DISCUSIÓN

Por la forma de las flores, *Aristolochia kalebii*, quedaría incluida en el grupo de especies integrado por, *A. asclepiadifolia* Brandg., *A. chiapensis* J. Ortega & R. Ortega, *A. bullata* Pfeifer, *A. paracleta* Pfeifer, *A. steyermarkii* Standley y *A. veracruzana* J. Ortega, sin embargo, puede separarse fácilmente de todas ellas, en virtud, de ser un pequeño arbusto leñoso, mientras que el resto, son bejucos, excepto *A. steyermarkii*, que es un árbol. El nombre hace referencia a su primer descubridor y entusiasta colector, el estudiante de Biología Kaleb Zárate Gálvez.

**Holotipo:** Aproximadamente 3 km NE de Tonalá, Chiapas, México, en la Sierra Madre de Chiapas, 15 de julio del 2007, en acahual. N: 16° 09.' 32.0" W: 93°

39' 19.0'' Ejemplar de herbario, colectado por Kaleb Zárate Gálvez, Núm. 64; **Isotipo** con los mismos datos y Núm. ejemplar 65, Ambos depositados en el HEM (Herbario Eizi Matuda) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a los biólogos César Andrés Pérez Bonifáz y Kaleb Zárate Gálvez, ambos de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, por facilitarme tanto fotografías como material fresco de flores, además de los ejemplares de herbario de *Aristolochia kalebii*. También agradezco profundamente al Dr. Miguel Ángel Pérez Farrera y al Dr. Fernando Chiang, por sus valiosos comentarios sobre el texto, aparte de la traducción de las descripciones al latín, hecha por este último. Finalmente, deseo expresar mi agradecimiento a mi amigo Alexis Galdámez Camacho, por su apoyo y grata compañía durante múltiples viajes de estudio.



#### BIBLIOGRAFÍA

- BREEDLOVE, D. E.**, 1986. *Listados Florísticos de México IV. Flora de Chiapas*. Instituto de Biología, UNAM, 246 pp.
- DUCHARTRE, P.** 1864, Aristolochiaceae *In DC Prodrromus* Núm 15, pp. 421-498.
- JUDD, W. S., CR. S. CAMPBELL, E. A. KELLOGG & P. F. STEVENS**, 1999. *Plant Systematics. A Phylogenetic Approach*. Sinauer Associates, Incv., USA, 464 pp.
- MIRANDA, F.**, 1998, *La Vegetación de Chiapas*. CONECULTA, Chiapas.
- ORTEGA ORTIZ, J. F. & R. V. ORTEGA ORTIZ**, 1997, Aristolochiaceae *In Flora de Veracruz*. Fasc. 99, 46 pp.
- , & **R. V. ORTEGA ORTIZ**, 1998, *Una nueva especie de Aristolochia (Aristolochiaceae) de Chiapas, Mexico*. *Acta Bot. Mex.* Núm. 44, pp. 1-6.
- PFEIFER, H. W.**, 1960, Aristolochiaceae. *In* R. E. Woodson & R. W. Schery (Eds.) *Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard.* Núm 47, pp. 309-323.
- , 1966, Revision of the North and Central American hexandrous species of *Aristolochia* (Aristolochiaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* Vol. 53, Núm. 2, pp. 115-196.
- , 1970, Two new hexandrous Mexican Aristolochias. *Univ. Connecticut Occas. Pap., Biol. Sci. Ser.* Núm. 4, pp. 291-297.
- STANDLEY, P. C. & J. STEYERMARK**, 1946. Aristolochiaceae *In* P. C. STANDLEY & J. STEYERMARK (Eds.). *Flora of Guatemala*. Fieldiana, Bot. Núm. 24, pp. 93-101.





Figura 1 ■ *Aristolochia tapilulensis* Beutelspacher, sp. nov. Tapilula, Chiapas, Foto Carlos R. Beutelspacher.



Figura 2 ■ *Aristolochia tapilulensis* Beutelspacher, sp. nov. Tapilula, Chiapas, Foto Carlos R. Beutelspacher.



Figura 3 ■ *Aristolochia kalebii* Beutelspacher, sp. nov. El Tomatal, Polígono 01, El Triunfo, Chiapas. Foto César A. Pérez Bonifáz.



Figura 4 ■ *Aristolochia kalebii* Beutelspacher sp. nov. El Tomatal, Polígono 01, El Triunfo, Chiapas, Foto César Pérez Bonifáz.





# La familia Zamiaceae en el estado de Querétaro, México

Miguel A. Pérez Farrera<sup>1</sup>  
Andrew P. Vovides<sup>2</sup>  
Luis Hernández Sandoval<sup>3</sup>  
Mahinda Martínez<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se presenta en estudio florístico a la familia Zamiaceae en Querétaro. Se encontraron tres géneros (*Ceratozamia*, *Dioon* y *Zamia*) y seis especies. La mayoría de las especies están confinadas al bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña y se encuentran distribuidas de 750 a 1900 msnm. La región del Bajío, Querétaro, es uno de las áreas con mayor riqueza e importancia en este grupo de plantas del estado.

**Palabras clave:** Zamiaceae, Querétaro, México.

## ABSTRACT

A floristic study of the Zamiaceae of Querétaro is presented. Three genera (*Ceratozamia*, *Dioon* and *Zamia*) and six species were recorded. Most of the species are confined to the *Quercus* forest and mountain tropical cloud forest and are found within the altitudinal range from 750 to 1900 m elevation. The “El Bajío” region is an area of the states with major richness and importance for this group of plants.

**Key words:** Zamiaceae, Querétaro, México.

## INTRODUCCIÓN

La familia Zamiaceae es un grupo de gimnospermas pertenecientes a la División Cycadophyta, constituyen las plantas con semillas más primitivas que existen en la actualidad. Antiguamente tuvieron una amplia distribución durante la era Mesozoica (Delevoryas, 1982), pero actualmente están representados por unos pocos y escasos taxa. Existen, únicamente 11 géneros, los cuales se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales en el mundo (Jones, 1993; Stevenson, 1990), los cuales, a su vez se han dividido en tres familias Zamiaceae, con los géneros *Dioon*, *Ceratozamia*, *Zamia*, *Chigua*, *Lepidozamia*, *Macrozamia*, *Microcycas*, *Encephalartos*; Stangeriaceae con los géneros *Stangeria* y *Bowenia* y Cycadaceae con el género *Cycas* (Jones, 1993).

En México únicamente se encuentra la familia Zamiaceae en la cual se han registrado los géneros

<sup>1</sup>Escuela de Biología,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Libramiento Norte Poniente S/N,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 29039  
perezfarreram@yahoo.com.mx,  
Tel y fax: (961)1210894

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A.C.,  
Km 2.5 Carr. Coatepec  
Xalapa, Veracruz, 91000,  
andrew.vovides@inecol.edu.mx,  
tel (228)8421800

<sup>3</sup>Escuela de Biología,  
Universidad Autónoma de Querétaro  
Centro Universitario, Querétaro 76010,  
Querétaro, México  
luishs@uaq.mx, mahinda@uaq.mx,  
tel (442)1921200

*Dioon*, *Ceratozamia* y *Zamia* (Vovides, *et al.*, 1983). A nivel mundial existen aproximadamente 305 especies de cícadas (Hill, *et al.*, 2004) y en México hay cerca de 50 especies (Vovides, *et al.*, 2003; Vovides, com. Pers.) de las cuales más de 90% son endémicas y nuestro país está considerado como uno de los centros de mayor diversidad en el Mundo ocupando el 2º lugar después de Australia (Vovides, 2000). No obstante los miembros de esta familia están considerados plantas en peligro de extinción debido principalmente a la destrucción de su hábitat y a la colecta ilegal para el comercio de plantas ornamentales (Vovides, *et al.*, 1983; Vovides, *et al.* 2003).

#### ANTECEDENTES

El género *Dioon* se encuentra distribuido entre las coordenadas 15° y 29° Latitud Norte. Es un género casi netamente mexicano con la excepción de *Dioon mejiae* Standley & Williams que se encuentra en Honduras. Su distribución está relacionada con el sistema montañoso que recorre de Norte al Sur, el cual comienza en el norte de México en Tamaulipas y termina en Honduras (Sabato y De Luca 1985). Dentro del género se han registrado 13 especies (Hill, *et al.*, 2004)

El género *Ceratozamia* consiste aproximadamente de 22 especies. Este género al igual que *Dioon*, puede considerarse mexicano. Su distribución es mucho menos amplia que el género anterior, donde se encuentra entre las coordenadas 15° y 23° latitud Norte. Se distribuye desde el norte de México en Tamaulipas hasta Belice y Guatemala con las especies *C. robusta* y *C. matudae* respectivamente y Honduras con una especie no identificada (Vovides *et al.*, 2004).

El género *Zamia* se distribuye desde el Sur-Este de Estados Unidos, (Miami y Georgia), México, Centroamérica, La Antillas, Bahamas hasta Suramérica (Brasil y Bolivia) (Jones, 1993; Vovides *et al.*, 1983). El número de especies en este género no se encuentra bien determinado hasta el momento, debido a que no

existe claridad en la taxonomía de muchas especies, sobre todo en las antillanas. Por otro lado, se ha mencionado que las primeras descripciones que se hicieron fueron incompletas, basadas únicamente en las características foliares y material estéril, muchas veces de plantas cultivadas en jardines botánicos, de colecciones que hoy en día permanecen extraviadas o perdidas (Vovides, *et al.*, 1983). Se estima que el número de especies fluctúa alrededor de 59 especies (Hill, *et al.*, 2004).

Entre los primeros estudios de esta familia en México, se encuentran los trabajos más importantes realizados por un equipo de italianos con el género *Dioon* (De Luca, *et al.*, 1982; Sabato y De Luca, 1985); los de Vovides *et al.*, (1983) quienes realizaron el estudio de la familia *Zamiaceae* para el estado de Veracruz; Stevenson *et al.*, (1986) realizaron un estudio sobre la distribución del género *Ceratozamia*; Vovides (1988) realizó un estudio sistemático de las cicadáceas mexicanas. Para la flora del Bajío se encuentra la publicación reciente de esta familia. Vovides (1999).

El propósito de este trabajo fue el de generar una lista de las especies de la familia *Zamiaceae* en el estado de Querétaro y determinar su distribución, con la finalidad de contribuir al conocimiento florístico.

#### METODOLOGÍA

Para la obtención de información, se revisaron ejemplares de herbario de la familia *Zamiaceae* en los herbarios MEXU, XAL, IEB y QMEX. Se registraron los datos morfológicos y de hábitat de las etiquetas de los ejemplares distribuidos en Querétaro. Además, se visitó la Colección Nacional de *Zamiáceas* en el Instituto de Ecología, A.C.

Se hicieron cinco recorridos dentro del área de estudio, visitando un total de ocho localidades para recolectar los ejemplares de herbario y obtener sus características ambientales y morfológicas tales como: vegetación, altitud, suelo, municipio. Con la ayuda

Tabla 1 **Lista de especies de Zamiaceae del estado de Querétaro**

Especies	Restringida A México	Restringida al Bajío
<i>Ceratozamia</i> aff. <i>fuscaviridis</i> Moore	*	
<i>Ceratozamia hildae</i> Landry y Wilson	*	*
<i>C. microstrobila</i> Vovides y Rees	*	*
<i>C. aff. robusta</i> Miquel		*
<i>C. sabatoi</i> Vovides, Váz. Torres, Schutzman y Iglesias	*	*
<i>Dioon edule</i> Lindley	*	
<i>Zamia fischeri</i> Miquel	*	

de un geoposicionador fueron georreferenciadas las localidades (altitud, latitud y longitud). Se utilizó el criterio de Rzedowski (1978) para la clasificación de la vegetación. Las especies se determinaron con la flora del Bajío y regiones adyacentes, la flora de Veracruz de la familia Zamiaceae (Vovides, *et al.*, 1983; Vovides, *et al.*, 2004).

### RESULTADOS

Se encontraron tres géneros (*Ceratozamia*, *Dioon* y *Zamia*) (Tabla 1) y siete especies de Zamiaceae. *Ceratozamia* es el género mejor representado dentro de la familia. Más de 50% de las especies de la familia Zamiaceae están confinadas a la región del Bajío (Tabla 1) y aproximadamente más de 60% se encuentran solamente en dos municipios de Querétaro: Jalpan y Landa (Figura 1). La mayoría de las especies están confinadas al bosque de *Quercus* (Figura 2) y se localizan entre 1000-1500 msnm. (Figura 3).

### CONCLUSIONES

Los géneros de la familia Zamiaceae de Querétaro están confinados a la región montañosa del estado. A

excepción de *Dioon edule*, la mayoría de las especies se encuentran en bosque mesófilo de montaña y bosque de *Quercus*. Es importante recalcar que solamente en 1,708.85 km<sup>2</sup>, que representa la suma de la extensión de los municipios de Jalpan y Landa, se localizan más de 50% de las Zamiáceas en Querétaro. La mayoría de las especies que se localizan en este estado hacen de la región del Bajío una de las zonas importantes en la riqueza y endemismo de la zona, ya que en ella se encuentra representado cerca de 15% de la diversidad nacional.

Todas las especies aquí mencionadas se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2000) como plantas amenazadas de extinción, por lo cual es importante establecer mecanismos o estrategias para su conservación (Diario Oficial, 2000).

Se espera encontrar, por su cercanía y vecindad a *Ceratozamia zaragozae*, una especie hasta el momento registrada para la zona montañosa de Río Verde en San Luis Potosí (Medellín-Leal 1963) y *Zamia loddigesii*, una especie polimórfica que presenta una amplia distribución en México que va desde Tamaulipas

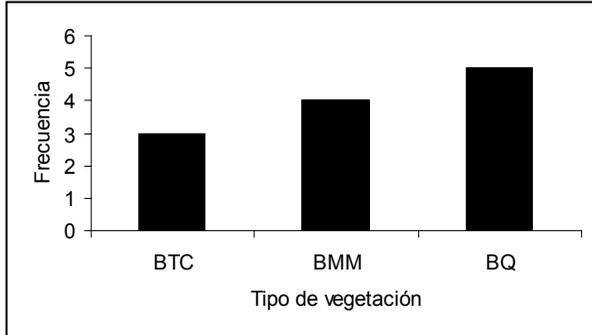


Figura 1 ■ Afinidad vegetacional de la familia *Zamiaceae* en el estado de Querétaro (BTC: bosque tropical caducifolio, BMM: bosque mesófilo de montaña, BQ: bosque de *Quercus*)

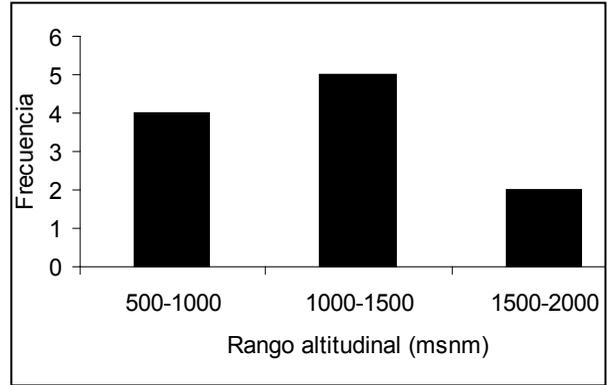


Figura 2 ■ Rango altitudinal de las especies de la familia *Zamiaceae* en el estado de Querétaro.

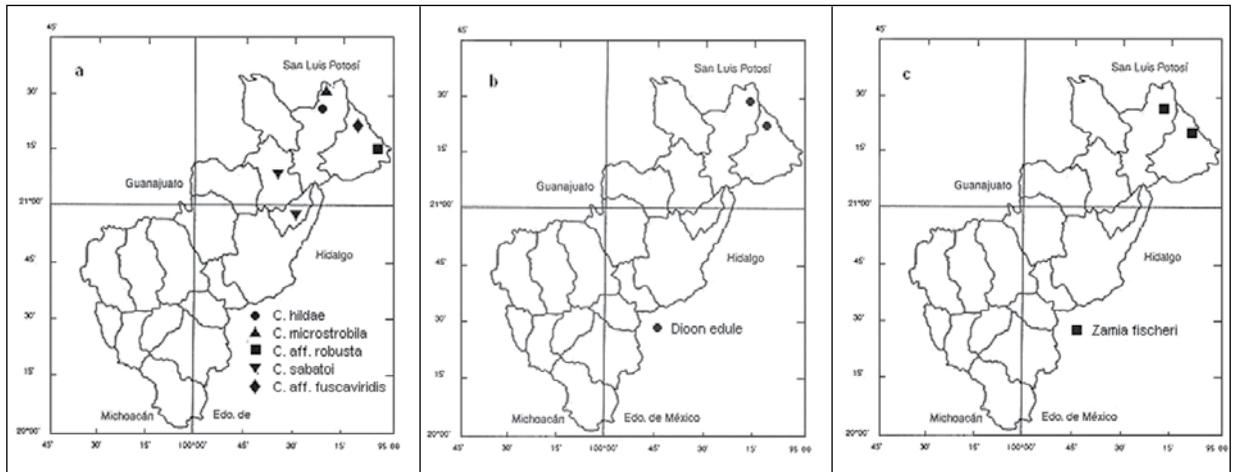


Figura 3 ■ Distribución de la familia *Zamiaceae* en el estado de Querétaro. a) Distribución del género *Ceratozamia*, b) Distribución del género *Dioon*, c) Distribución del género *Zamia*.

hasta la península de Yucatán. Así como *C. latifolia*, conocida de la región de la Huasteca veracruzana. Se ha registrado en el municipio de Landa de Matamoros una especie en el complejo de *C. robusta* que sospechamos que es *C. fuscaviridis* Moore conocida desde la región de Molango, Hidalgo.

## BIBLIOGRAFÍA

- DELEVORYAS, T.**, 1982. "Perspectives on the origin of cycads and cycadeoids". *Review of Palaeobotany and Palynology*. Núm. 37, pp. 115-132.
- DE LUCA P., S. SABATO y M. VÁZQUEZ TORRES.** 1982. Distribution and variation of *Dion* edule (Zamiaceae). *Brittonia*. Vol. 34, Núm. 3, pp. 355-362
- DIARIO OFICIAL.** 2000. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000, Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Lunes 16 de octubre.
- HILL K.D., D. W. STEVENSON y R. OSBORNE.** 2004. The world list of cycads. *The botanical review*. Vol. 70, Núm. 2, pp. 274-298.
- HOLMGREEN P.K. HOLMGREEN N.H. y BARNETT L.** 1990. *Index Herbariorum Part I. The Herbaria of the World* 8<sup>th</sup> edition. New York Botanical Garden. New York .
- JONES, D.L.** 1993. *Cycads of the World. Ancient Plants In Today's Landscape*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., USA, 312 pp.
- MEDELLIN-LEAL F.** 1963. A New of *Ceratozamia* from San Luis Potosí. *Brittonia*, Núm. 15, pp. 175-176.
- NORSTOG K. J. y T. J. NICHOLLS,** 1997. *The biology of the cycads*. Cornell University Press. 363 pp.
- RZEDOWSKI J.** 1978. *La vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- SABATO S. y P. DE LUCA.** 1985. Evolutionary Trends in *Dion* (Zamiaceae). *Amer. J. Bot.* Vol. 72, Núm. 9, pp. 1353-1363.
- STEVENSON, D.W., S. SABATO y VÁZQUEZ TORRES.** 1986. A new species of *Ceratozamia* (Zamiaceae) from Veracruz, Mexico With Comments on species relationship, habitats, and vegetative morphology in *Ceratozamia*. *Brittonia*. Vol 38, Núm. 1, pp. 17-26.
- STEVENSON D.W.** 1990. Morphology and Systematics of the Cycadales. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. Núm 57, pp. 169-172.
- VOVIDES A.P., J.D. REES y VÁZQUEZ TORRES.** 1983. *Flora de Veracruz. Zamiaceae*. Fascículo 26. 31 pp.
- , 1988. *Studies on Mexican cycads*. PhD. Thesis, University of Wales. Cardiff UK.
- , 1999. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 71. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México.
- , 2000. México: segundo lugar mundial en diversidad de cícadas. *Biodiversitas*, Núm 6, pp. 6-10.
- , **PÉREZ-FARRERA M.A, J. GONZÁLEZ-ASTORGA, D. GONZÁLEZ, T. GREGORY, J. CHEMINCK, C. IGLESIAS, P. OCTAVIO-AGUILAR, S. AVENDAÑO, C. BÁRCENAS, y S. SALAS-MORALES.** 2003. An outline of our knowledge on Mexican cycads (Zamiaceae, Cycadales). *Current topic in plant biology*, Núm 4, pp. 159-173
- , **PÉREZ-FARRERA M.A.D. GONZÁLEZ y S. AVENDAÑO.** 2004. Relationships and phytogeography in *Ceratozamia* (Zamiaceae) in Walters T. y R. Osborne (eds) *Cycads classification. Concepts and recommendations*. Cabi publishing, Wallingford, UK







# Los alcaloides de Annonaceae en el complejo ranaleano

Alma Rosa González-Esquinca<sup>1</sup>,  
Lorena M. Luna-Cazáres<sup>1</sup>,  
M. Adelina Schlie-Guzmán<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se analiza la información acerca de la presencia y diversidad de alcaloides bencilisoquinolínicos y aporfínicos en especies del Complejo Ranaleano y se relaciona con una de sus familias: Annonaceae. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica retrospectiva, se sistematizó la información y se llevaron a cabo comparaciones de la presencia de grupos de alcaloides aporfínicos en los órdenes y familias que Cronquist ubicó en el Complejo Ranaleano. La búsqueda de alcaloides, señaló once grupos correspondientes a 818 menciones, siendo los más comunes en todo el Complejo las aporfinas *sensu stricto* y las oxoaporfinas. La familia Annonaceae es la más representativa en cuanto a diversidad y número de alcaloides.

**Palabras clave:** Complejo Ranaleano, Magnoliidae, alcaloides, aporfinas

## ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the information about the presence and diversity of benzilisoquinoline and aporphine alkaloids in species of the Ranalean Complex and to relate them with one of its families: Annonaceae. For it,

was carried out a retrospective bibliographical search, the information was systematized and were taken comparisons of the presence of groups of aporphine alkaloids in the orders and families that Cronquist it located in the Ranalean Complex. The search of alkaloids, pointed out eleven groups corresponding to 818 mentions, being the most common in the whole Complex the aporphines *sensu stricto* and the oxoaporphines. The family Annonaceae is the most representative as for diversity and number of alkaloids.

**Key words:** Ranalean Complex, Magnoliidae, alkaloids, aporphines

## INTRODUCCIÓN

El complejo Ranaleano, o subclase Magnoliidae, según Cronquist, 1968, agrupa a las familias de Angiospermas con caracteres morfológicos más primitivos en ocho órdenes, 39 familias y 12000 especies. Aunque esta clasificación ha variado en función de los análisis filogenéticos reduciendo la subclase a cuatro órdenes, 21 familias y 12386 especies (Stevens, 2001), las relaciones entre las familias de la subclase todavía no son claras (Soltis *et al.*, 2005). En general, se considera como el complejo basal del que derivan todas las otras Angiospermas.

Los alcaloides bencilisoquinolínicos o aporfínicos se han identificado en muchas de las especies de la subclase y éstos son raros, aunque no desconocidos en otros grupos de angiospermas. Desde el punto de vista de su estructura química se ordenan en once grupos

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal,

<sup>2</sup>Laboratorio de Genética, Escuela de Biología.

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Libramiento Norte-Poniente s/n,

Colonia Lajas Maciel, C.P. 29039,

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

aesquinca@unicach.edu.mx

Tabla 1 ■ Grupos de alcaloides aporfinicos *sensu lato* en ordenes del complejo ranaleano

GRUPOS DE ALCALOIDES	MAG	LAU	NYM	RAN	PAP	ARI	PIP
BENCILTETRAHIDROISOQUINOLINICOS	1						
PROAPORFINAS	1						
APORFINAS	1	1	1	1	1	1	
APORFINAS 4, 7-OXO SUSTITUIDAS	1	1		1			
7, 7- DIMETIL APORFINAS	1			1			
7-HIDROXI-7-METIL APORFINAS	1			1			
DEHIDROAPORFINAS	1	1	1	1	1		
APORFINAS 4-OXO SUSTITUIDAS	1	1		1	1		
4, 5-DIOXOAPORFINAS	1	1		1	1	1	1
OXOAPORFINAS	1	1	1	1	1	1	
TETRAHIDROPROTOBERBERINA	1						
FENANTRENO	1	1		1	1	1	
GRUPOS DE ALCALOIDES TOTALES	12	7	3	9	6	4	1

MAG: Magnoliales, LAU: Laurales, NYM: Nymphaeales, RAN: Ranunculales, PAP: Papaverales, ARI: Aristolochiales, PIP: Piperales

(Guinaudeau *et al.*, 1994), algunos de los cuales son más frecuentes que otros.

Son varios los autores que indican la probable relación de estos alcaloides con las clasificaciones botánicas (Cronquist, 1981 y Waterman, 1984, entre otros), no obstante que son atractivos para propósitos taxonómicos, porque se limitan a ciertos grupos o especies de acuerdo con su naturaleza química, porque se detectan con facilidad y porque están caracterizados por una gran variedad de estructuras y complejidad biosintética, tan sólo Cavé *et al.*, (1987) realizaron un estudio de estos compuestos en la familia Annonaceae utilizando los patrones de sustitución química para valorar su utilidad como fuente de evidencia taxonómica. El empleo de estos compuestos para establecer relaciones entre las especies está fuertemente limitado por la falta de estudios dirigidos para este propósito. No obstante ello y debido al papel farmacológico de estos compuestos, los artículos especializados en esta rama de la ciencia contienen información valiosa que sistematizada de acuerdo con su cercanía taxonómica,

puede sugerir especies para su estudio. Este trabajo aporta una visión de ello.

## MÉTODO

Se realizó una búsqueda retrospectiva hasta el año 2000 de la información existente (BIOSIS, CAB ABSTRACTS, CA SEARCH, CHEMICAL ABSTRACTS); con ésta se elaboró una base de datos, y se hicieron comparaciones de la presencia de grupos de alcaloides aporfinicos en los órdenes y familias que Cronquist (1968) ubica en el Complejo Ranaleano. Se tomó en cuenta cualquier especie de este Complejo de la que se hubieran aislado alcaloides. Los datos sobre los alcaloides reportados fueron obtenidos de: Cavé *et al.*, 1987; Fang-Rong *et al.*, 2000; Guinaudeau *et al.*, 1975, 1979, 1983, 1988, 1994, Leboeuf *et al.*, 1982; Waterman, 1984, 1986, 1999.

## RESULTADOS

El esqueleto aporfinico, organizado en 12 grupos según su estructura química, está representado en siete de los ocho órdenes del Complejo Ranaleano.

Considerando la diversidad de estructuras de alcaloides reportados, la literatura química consigna un registro de 801 alcaloides aporfinicos *sensu lato* (toda la diversidad de alcaloides aporfinicos) (CUADRO 1).

Los mas frecuentes entre los órdenes y las familias del Complejo, con excepción de las Piperales, son las aporfinas *sensu stricto* (sólo aporfinas) (457) y los oxoaporfinicos (107), que representan más de la mitad de todas las moléculas encontradas (801) (CUADRO 2), los otros grupos son menos abundantes.

Asimismo, los órdenes con mayor número de alcaloides reportados son Magnoliales (289), Laurales (196), Ranunculales (186) y Papaverales (67). Dentro de las Magnoliales 232 se encuentran en la familia Annonaceae (29 % del total de alcaloides) y 328 (41 %) repartidos en familias de otros órdenes. Las otras familias con alcaloides más abundantes son la Lau-

Tabla 2 **Alcaloides porfínicos *sensu lato* en las familias del complejo ranaleano**

ORDEN	MAG				LAU			NYM	RAN			PAP		ARI	PIP		TOTAL
	CAN	EUP	MAG	ANN	LAU	HER	MON	NEL	RAN	MEN	BER	FUM	PAP	ARI	SAU	PIP	
PROAPORFINAS				5													5
APORFINAS	1		40	90	95	32	25	7	34	52	16	20	40	5			457
APORFINAS 4,7-OXO SUSTITUIDAS		1	3	37	1	1	1		1	8	1						54
7,7-DIMETIL APORFINAS				3						1							4
7-HIDROXI-7-METIL APORFINAS				5													5
DEHIDROAPORFINAS			3	14	5			2	3	9	2	3	9				50
APORFINAS 4-OXO SUSTITUIDAS				1	1		3			3			4				12
4,5-DIOXOAPORFINAS				5			1			3	1	1	2	8	3	5	29
OXOAPORFINAS		1	8	24	11	7	9	1	8	21	2	4	10	1			107
TETRAHIDROPROTOBERBERINA				11													11
FENANTRENO				23	3		1		8	11	2	4		1			53
ALCALOIDES TOTALES	1	2	54	232	116	40	40	10	54	108	24	32	65	15	3	5	801

CAN: Canellaceae; EUP: Eupomatiaceae; MAG: Magnoliaceae; ANN: Annonaceae; LAU: Lauraceae; HER: Hernandiaceae; MON: Monimiaceae; NEL: Nelumbonaceae; RAN: Ranunculaceae; MEN: Menispermaceae; BER: Berberidaceae; FUM: Fumariaceae; PAP: Papaveraceae; ARI: Aristolochiaceae; SAU: Saururaceae; PIP: Piperaceae.

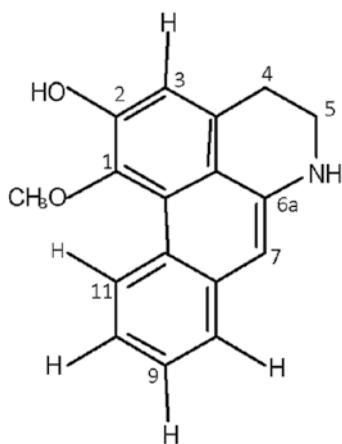


Figura 1 ■ Asimilobina

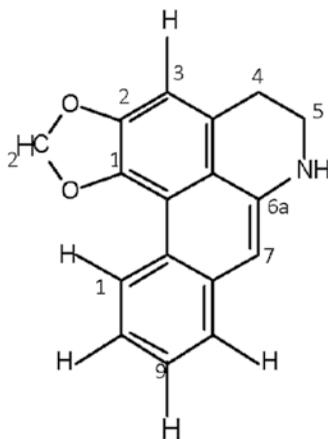


Figura 2 ■ Anonaina

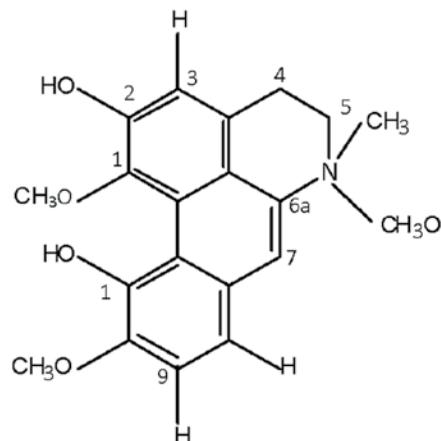


Figura 3 ■ Magnoflorina

Tabla 3 **Alcaloides aporfinicos *sensu lato* de Annonaceae en otras familias del complejo ranaleano**

ORDEN	MAG				LAU			NYM	RAN			PAP		ARI		PIP	
	CAN	EUP	MAG	ANN	LAU	HER	MON		NEL	RAN	MEN	BER	FUM	PAP	ARI	SAU	PIP
BTIQ				14													
PROAPORFINAS				5													
APORFINAS	1		22	90	36	12	18	7	10	24	11	15	20	4			
APORFINAS 4, 7-OXO SUSTITUIDAS		1	2	37	1		1			4							
7, 7-DIMETIL APORFINAS				3													
7-HIDROXI, 7-METIL APORFINAS				5													
DEHIDROAPORFINAS				14						1	1	1	1				
APORFINAS 4-OXO SUSTITUIDAS				1													
4, 5-DIOXOAPORFINAS				5										1	1	2	
OXOAPORFINAS			6	24	3	4	5	1	3	11		1	2	1			
TETRAHIDROPROTOBERBERINA				11													
FENANTRENO				23	1				1	3				1			
ALCALOIDES TOTALES	1	1	30	232	41	16	24	8	14	43	12	17	23	7	1	2	

MAG: Magnoliales; LAU: Laurales; NYM: Nymphaeales; RAN: Ranunculales; PAP: Papaverales; ARI: Aristolochiales; PIP: Piperales; CAN: Canellaceae; EUP: Eupomatiaceae; MAG: Magnoliaceae; ANN: Annonaceae; LAU: Lauraceae; HER: Hernandiaceae; MON: Monimiaceae; NEL: Nelumbonaceae; RAN: Ranunculaceae; MEN: Menispermaceae; BER: Berberidaceae; FUM: Fumariaceae; PAP: Papaveraceae; ARI: Aristolochiaceae; SAU: Saururaceae; PIP: Piperaceae.

raceae con 116 alcaloides reportados (14.5 %) y la Menispermaceae con 108 (13.5 %) (CUADRO 2).

Siendo Annonaceae la familia con mayor diversidad de alcaloides y por estar en las Magnoliales (base del complejo botánico) podría esperarse que ésta se reflejara en las otras familias, sin embargo, en términos generales, los alcaloides de Annonaceae encontrados en otras familias son relativamente escasos. Con excepción de los alcaloides benciltetrahydroisoquinolínicos, que no se consideran en este análisis para las demás familias del complejo, las moléculas típicas de Annonaceae se encuentran, al menos una de ellas en todas las familias del Complejo, lo que señala algún tipo de parentesco en el metabolismo secundario de estas plantas (CUADRO 3).

Las familias más relacionadas en este sentido son: Menispermaceae (19 %); Lauraceae (18 %) y Magnoliaceae (13 %) (CUADRO 3), que en realidad

representan proporciones bajas y no guardan una buena correlación.

De 90 aporfinas *sensu stricto* biosintetizadas en especies de Annonaceae, 22 se encuentran en Magnoliaceae (24 %), 36 en Lauraceae (40 %) y 24 en Menispermaceae (27 %), proporciones que casi se duplican respecto a los otros grupos.

En relación con las oxoaporfinas la familia más cercana es Menispermaceae (11 de 24 moléculas, 46 %), ocupando sólo un segundo lugar Magnoliaceae (6 de 24 moléculas, 25 %), y en proporciones menores Monimiaceae (21 %) y 13% Lauraceae.

Los alcaloides no encontrados en esta familia son 328, conservándose también como en todo el Complejo, mayor diversidad química entre las aporfinas (187) y las oxoaporfinas (46) (CUADRO 4).

Con la finalidad de predecir la existencia de moléculas en otras especies del Complejo no estudiadas y

Tabla 4 **Alcaloides aporfínicos *sensu lato* no encontrados en annonaceae.**

ORDEN	MAG			LAU			NYM	RAN			PAP		ARI	PIP		AT
	CAN	EUP	MAG	LAU	HER	MON	NEL	RAN	MEN	BER	FUM	PAP	ARI	SAU	PIP	
FAMILIA																
PROAPORFINAS																0
APORFINAS			18	59	20	7		24	28	5	5	20	1			187
APORFINAS 4, 7-OXO SUSTITUIDAS			1		1			1	4	1						8
7, 7-DIMETIL APORFINAS									1							1
7 HIDROXI-7-METIL APORFINAS																0
DEHIDROAPORFINAS			3	5			2	3	8	1	2	8				32
APORFINAS 4-OXO SUSTITUIDAS				1		3			3			4				11
4, 5-DIOXOAPORFINAS						1			3	1	1	2	7	2	3	20
OXOAPORFINAS		1	2	8	3	4		5	10	2	3	8				46
TETRAHIDROPROTOBERBERINA																0
FENANTRENO				2				7	8	2	4					23
ALCALOIDES TOTALES		1	24	75	24	15	2	40	65	12	15	42	8	2	3	328

MAG: Magnoliales; LAU: Laurales; NYM: Nymphaeales; RAN: Ranunculales; PAP: Papaverales; ARI: Aristolochiales; PIP: Piperales; CAN: Canellaceae; EUP: Eupomatiaceae; MAG: Magnoliaceae; LAU: Lauraceae; HER: Hernandiaceae; MON: Monimiaceae; NEL: Nelumbonaceae; RAN: Ranunculaceae; MEN: Menispermaceae; BER: Berberidaceae; FUM: Fumariaceae; PAP: Papaveraceae; ARI: Aristolochiaceae; SAU: Saururaceae; PIP: Piperaceae; AT:alcaloides totales.

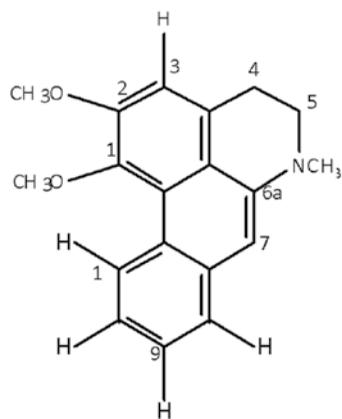


Figura 4 ■ Nuciferina

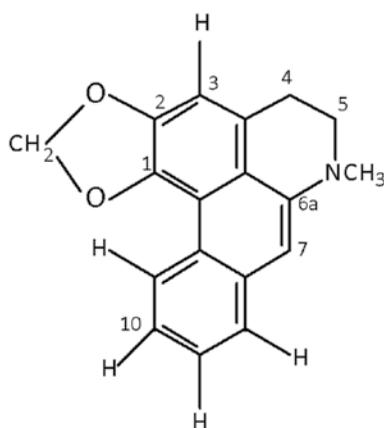


Figura 5 ■ Roemerina

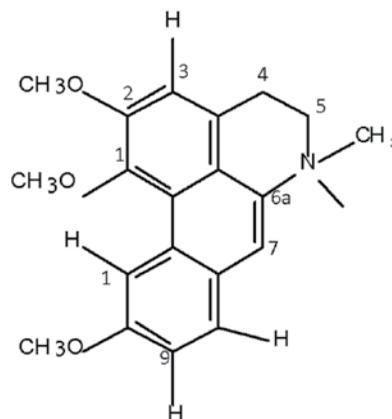


Figura 6 ■ Menispermina

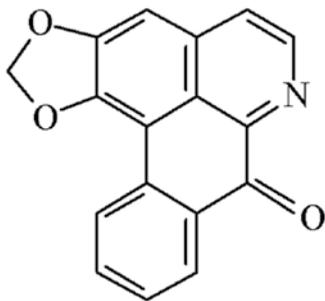


Figura 7 ■ | Liriodenina

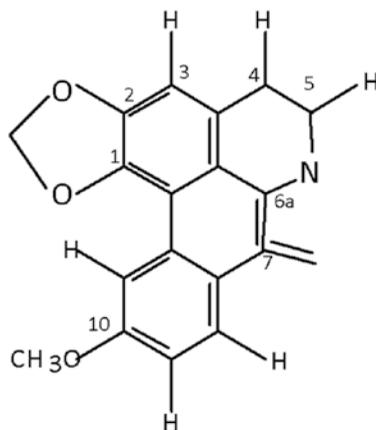


Figura 8 ■ | Oxolaurelina

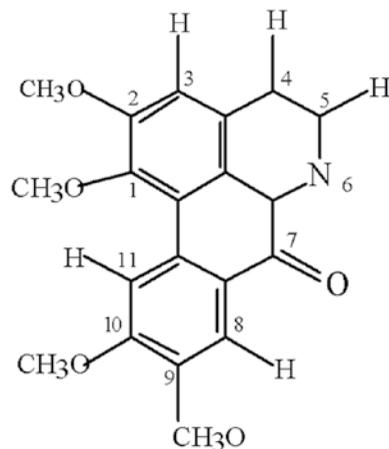


Figura 9 ■ | Oxoglaucina

que pudieran señalar algún tipo de relación, se buscaron, de entre los alcaloides, los que se comparten en géneros y familias de los 8 órdenes.

Entre las aporfinas *sensu stricto* destacan la isoboldina (en 10 familias), la isocoridina, magnoflorina y N-metilaurtetatina (en 9 familias), corituberina, glaucina y nuciferina (en 8 familias) y anonaína, asimilobina, coridina, menispermina y roemerina (en 7 familias). Ninguna de éstas se encuentra en todas las familias, pero sí en más de 7 familias.

Reduciendo la búsqueda al orden Magnoliales, que según Cronquist (1981), constituyen el centro de radiación de los otros órdenes, las moléculas encontradas, al menos en dos de las 4 familias reportadas, son asimilobina (FIGURA 1), anonaína (FIGURA 2), magnoflorina (FIGURA 3), nuciferina (FIGURA 4), roemerina (FIGURA 5) y la menispermina (FIGURA 6), que se encuentra en 3 de las familias.

Aporfinas *sensu stricto*, típicas de las Magnoliales y que se han conservado en otros órdenes, son asimilobina, anonaína, magnoflorina, nuciferina, roemerina y menispermina.

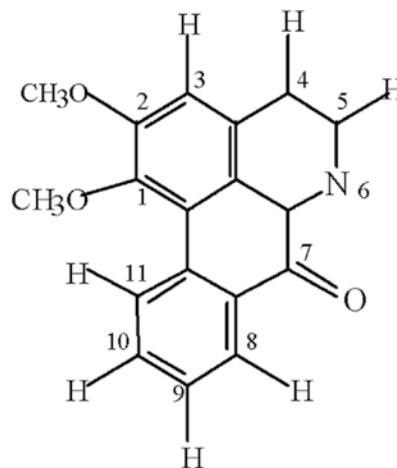


Figura 10 ■ | Lisicamina

Entre las oxoaporfinas destacan, en 9 familias, liriodenina (FIGURA 7) y oxolaurelina (FIGURA 8), en 7 familias, oxoglaucina (FIGURA 9) y, en 5 familias lisicamina (FIGURA 10).

Dentro de las Magnoliales, en dos familias Magnoliaceae y Annonaceae: liriodenina, lanunginosina, lisicamina, o-metilmoschatolina, oxoglaucina

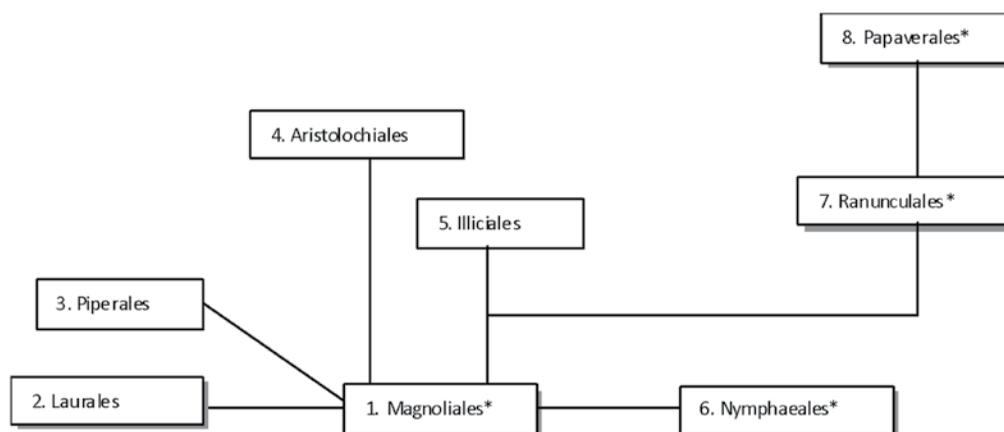


Figura 11 ■ | Liriodenina en los órdenes de Magnoliidae (\*Liriodenina)

y finalmente la oxolaurelina que también está en Eupomatiaceae.

Oxoaporfinas de Magnoliales son: liriodenina, lisicamina, oxoglaucina y oxolaurelina.

Como ejemplo de una estructura química que se conserva “en el sentido evolutivo” la liriodenina o su producto de oxidación, la anonaína, está bien representada en la subclase Magnoliidae y, dentro de ésta en 5 de los 8 órdenes (Magnoliales, Laurales, Nymphaeales, Ranunculales y Papaverales), lo que implica que por alguna razón se ha conservado a través del tiempo señalando la tendencia del metabolismo de estos compuestos en los órdenes de la subclase (FIGURA 11).

### DISCUSIÓN

La totalidad de los grupos de alcaloides considerados sólo están en especies del orden Magnoliales y dentro de éste, sólo en la familia Annonaceae, lo que de alguna manera señalaría como probables atributos de relación a los grupos considerados, bajo la idea de que las Magnoliales son el centro de radiación de otros órdenes.

Atendiendo a las consideraciones evolutivas, acerca de que las plantas de este Complejo están entre las

más antiguas, se podría especular que la naturaleza ha favorecido la conservación de las rutas metabólicas implicadas en la biosíntesis de aporfinas *sensu stricto* (457 de 801) y oxoaporfinas (107 de 801).

Estos datos, aunque interesantes, no soportan relaciones botánicas, pero permiten señalar, con ciertas reservas debidas al número de especies estudiadas, a las plantas de la familia Annonaceae (43 géneros, 138 especies) como las principales productoras de alcaloides de este tipo y, al mismo tiempo, las que han presentado mayores posibilidades de diversificación metabólica. Encontrándose algún tipo de parentesco en el metabolismo secundario de estas plantas.

También se infiere, por la distribución irregular de los alcaloides en los órdenes e incluso en las familias del Complejo, la conservación en la naturaleza de los mecanismos de diversificación de estos alcaloides con ciertas tendencias que empiezan a perderse con las Piperales.

Los datos de este estudio difieren de los reportados por Cavé *et al.*, (1987), que consideraron la distribución de los diferentes tipos de esqueletos, los patrones de sustitución del anillo D, la oxidación del C<sub>3</sub> y los niveles de sustitución del nitrógeno, que les permitió sugerir

relaciones más cercanas de la familia Annonaceae, aunque tampoco buenas, con Eupomatiaceae, Aristolochiaceae, Monimiaceae y menos específicamente, como en nuestro caso, con Magnoliaceae, Lauraceae y Ranunculaceae.

Los alcaloides más a menudo encontrados en la familia Annonaceae (y en las otras familias) son las aporfinas *sensu stricto*, las aporfinas 4, 7-oxo sustituidas y las oxoaporfinas, que juntas representan más de la mitad de todas las moléculas encontradas en esta familia (65 %). Este hecho implica que, en la biosíntesis, las rutas de transformación del esqueleto aporfínico más conservadas son aquellas con diferentes niveles de sustitución del N y las que tienen sustituyentes oxo en la posición 7, sin pasar por alto que estas últimas podrían ser productos de oxidación de aporfinas preformadas.

La mayor diversificación de estos compuestos, hasta donde los datos existentes permiten señalar, se encuentra en la familia Annonaceae, por lo que, tal vez, dentro de ésta se pueden buscar algunas tendencias de relación o diversificación.

Se puede inferir que en una búsqueda de aporfinas *sensu stricto* en especies del Complejo la posibilidad de encontrar a las más frecuentes (isoboldina, isocoridina, magnoflorina, N-metillaurotetatina, corituberina,

glaucina, nuciferina, anonaína, asimilobina, coridina, menispermina y roemerina) es alta, aunque ninguna de éstas se encuentra en todas las familias, pero sí en más de 7 familias. Sería el mismo caso para las oxoaporfinas liriodenina, oxolaurelina, oxoglaucina y lisicamina. De manera adicional también la alta probabilidad de encontrar alcaloides novedosos entre los bencilisoquinolínicos y aporfínicos.

Ciertamente, la expresión genética de estos alcaloides está representada en las plantas más antiguas y por alguna razón se conserva y/o diversifica hasta nuestros días.

### CONCLUSIÓN

Es evidente, aun con las escasas especies reportadas, la presencia mayoritaria de alcaloides aporfínicos y oxoaporfínicos en el Complejo Ranaleano, particularmente en el orden Magnoliidae que representa el centro de radiación de otras angiospermas. En la familia Annonaceae se encuentra el mayor número y diversificación de estos alcaloides y dentro de ellos la liriodenina está bien representada en otros órdenes del Complejo. No obstante se requieren estudios químicos sistemáticos para precisar la importancia de la familia Annonaceae como centro de producción y tal vez de diversificación de estas moléculas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BENSON, L.**, 1979. *Plant Classification*. D.C. Heath and Company. USA. 901 pp.
- CAVÉ, A., M. LEBOEUF AND P. G. WATERMAN.**, 1987. The Aporphinoid Alkaloids of the Annonaceae. *Chemical and Biological Perspectives*. Núm. 5, pp. 133–270.
- CRONQUIST, A.** 1968. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. Nelson and Sons. London. 396 pp.
- , 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York, USA. 1243 pp.
- FANG-RONG, C., C. CHUNG-YI, W. PO-HSUN, K. REEN-YEN, C. YUH-CHWEN AND W. YANG-CHANG.** 2000. New alkaloids from *Annona purpurea*. *J. Nat. Prod.* Núm. 63, pp. 746-748.
- GUINAUDEAU, H., M. LEBOEUF AND A. CAVÉ.** 1975. Aporphine Alkaloids. *Lloydia*. Vol. 38, Núm. 3, pp. 275-339.
- , **M. LEBOEUF AND A. CAVÉ.** 1979. Aporphine Alkaloids II. *J. Nat. Prod.* Vol. 42, Núm. 3, pp. 325-361.
- , **M. LEBOEUF AND A. CAVÉ.** 1983. Aporphine Alkaloids III. *J. Nat. Prod.* Vol. 46, Núm. 6, pp. 761-835.
- , **M. LEBOEUF AND A. CAVÉ.** 1988. Aporphine Alkaloids IV. *J. Nat. Prod.* Vol. 51, Núm. 2, pp. 389-474.
- , **M. LEBOEUF AND A. CAVÉ.** 1994. Aporphine Alkaloids V. *J. Nat. Prod.* Vol. 57, Núm. 8, pp. 1033–1135.
- HEGNAUER, R.** 1963. The Taxonomic Significance of Alkaloids. In: T. Swain (ed) *Chemical Plant Taxonomy*. Academic Press. Great Britain.
- , 1964. *Chemotaxonomie der Pflanzen III*. Birkhauser Verlag Basel und Stuttgart.
- , 1966. *Chemotaxonomie der Pflanzen IV*. Birkhauser Verlag Basel und Stuttgart. pp. 250 - 252, 140 -141, 147.
- HUTCHINSON, J.** 1964. *The Genera of Flowering Plants. Dicotyledones*. Oxford at the Clarendon Press. I, pp. 70–109.
- LEBOEUF, M., A. CAVÉ, P. K. BHAUMIK, AND B. R. MUKHERJEE.**, 1982. The Phytochemistry of the Annonaceae. *Phytochemistry*. Vol. 21, Núm. 12, pp. 2783–2813.
- SOLTIS, PAM, SOLTIS, DOUG, AND EDWARDS, CHRISTINE.**, 2005. magnoliids. Version 23 June 2005. <http://tolweb.org/magnoliids/20670/2005.06.23> in *The Tree of Life Web Project*, <http://tolweb.org/>
- STEVENS, P. F.** (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 8, June 2007 [and more or less continuously updated since].” will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- WATERMAN, P. G.**, 1984. Unusual Metabolites from Some African Annonaceae. *Rev. Latinoamer. Quím.* Vol. 15, Núm. 3, pp. 90-96.
- , 1986. A Phytochemistry in the African Rain Forest. *Phytochemistry*. Vol. 25, Núm. 1, pp. 3-17.
- , 1999. The Chemical Systematics of Alkaloids: A Review Emphasizing the Contribution of Robert Hegnauer. *Biochemical Systematics and Ecology*. Núm. 27. pp. 395–406.







# Dinámica de levaduras mediante técnicas microbiológicas y moleculares

Alma Gabriela Verdugo Valdez\*

## RESUMEN

En un proceso fermentativo intervienen una gran cantidad de diversos microorganismos, tales como levaduras y bacterias lácticas, que aunque son responsables de las características del producto final, la presencia y cantidad de cada uno de éstos varía en el transcurso de la fermentación. A la fecha se han realizado esfuerzos encaminados a conocer el comportamiento de dicha microflora; que involucran desde las técnicas microbiológicas convencionales, hasta las moleculares, que tienen como soporte a la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), esta revisión bibliográfica menciona la importancia de la identificación morfológica y fisiológica de las levaduras y describe las técnicas dependientes de cultivo para la identificación y caracterización de estos microorganismos; así como las técnicas que no requieren de un cultivo previo de las muestras, por último se resalta la importancia de realizar a un mismo proceso fermentativo, más de una técnica con el fin de obtener resultados que demuestren realmente la dinámica de las levaduras involucradas con el producto en estudio.

**Palabras clave:** Levaduras, PCR, Técnicas dependientes e independientes de cultivo

## ABSTRACT

In a fermentative process takes part a great amount of diverse microorganisms, such as yeasts and lactic bacterias, those although they are responsible for the characteristics of the end item, the presence and amount of each one of

these vary in the course of the fermentation. To the date directed efforts have been made to know the behavior microflora happiness; that they involve from the conventional microbiological techniques, to molecular ones, that they have like support to the polymerase chain reaction (PCR), this bibliographical review is mentioned the importance of the morphologic and physiological identification of yeasts and describes to the dependent techniques of culture for the identification and characterization of these microorganisms; as well as the techniques that they do not require of a previous culture of the samples, and finally the importance is emphasized of making to a same fermentative process, more than a technique with the purpose of obtaining results than they really demonstrate the dynamics of yeasts involved with the product in study.

**Key words:** Yeasts, PCR, Dependent and independent techniques of culture

## INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que el proceso de fermentación es llevado a cabo y completado por un número limitado de cepas dominantes de levaduras asociadas con un número variable de cepas secundarias; y además, que ocurre una sustitución secuencial de cepas durante la fermentación en la medida en que ésta progresa y los niveles de alcohol van aumentando (Capello *et al.*, 2004). Las levaduras más comúnmente encontradas en los procesos de biosíntesis de etanol pertenecen a la especie *Saccharomyces cerevisiae* (Gue-

\*Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas-  
Escuela de Biología. verdugov1@yahoo.com.mx

rra *et al.*, 2001) y generalmente se ha observado un extenso polimorfismo entre las cepas; algunas de ellas han sido elegidas y adaptadas para procesos de fermentación industrial; las levaduras no-*Saccharomyces* crecen bien en las etapas iniciales de la fermentación pero son subsecuentemente reemplazadas durante las etapas siguientes por cepas del género *Saccharomyces*, las cuales son más tolerantes al etanol (Querol *et al.*, 2003). El estudio de la evolución de la microflora de levaduras durante la fermentación alcohólica natural puede ayudar a preservar las cepas indígenas representativas y controlar la calidad del vino (Capello *et al.*, 2004). Para una evaluación adecuada de dicha evolución, es necesario el conocimiento de las características genéticas, así como de los perfiles específicos de expresión de las levaduras de bebidas alcohólicas, lo que ayudará a comprender mejor el proceso biológico de fermentación a nivel molecular y al conocimiento de la regulación de la expresión de genes en relación con los cambios en las propiedades físicas y químicas del medio de cultivo (Querol *et al.*, 2003).

### 1. IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y FISIOLÓGICA

Las levaduras pueden ser definidas como aquellos hongos, ya sea Ascomycetos o Basidiomicetos, que se caracterizan por realizar gemación o fisión como primer mecanismo de reproducción vegetativa y tienen estadios sexuales que no están encerrados en cuerpos fructíferos (Kurtzman y Robnett, 2003).

La asignación de levaduras a géneros y familias ha estado basada principalmente en la morfología de los estados vegetativo y sexual de las células; y sobre la respuesta fisiológica, para esto último, se realizan alrededor de 60 a 80 fermentaciones o pruebas de crecimiento con base en diferentes sustratos (Kurtzman y Robnett, 2003, Las Heras Vázquez *et al.*, 2003).

Las características morfológicas de los diferentes tipos de colonias encontradas en los medios de cultivo

ensayados deben registrarse para su posterior purificación y caracterización fisiológica (Ardhana y Fleet, 2003); como puede vislumbrarse, la identificación de las levaduras con estos criterios, es un proceso muy laborioso que implica tiempo, que es importante evitar para tomar decisiones que no afecten a los procesos industriales, cuando éstos se están llevando a cabo. Sin embargo, más de 90 % de los microorganismos de los ambientes naturales, no pueden cultivarse por técnicas tradicionales o no es posible obtener cultivos puros porque dependen de las actividades de otros microorganismos o porque no se conocen las condiciones para su cultivo, por estos inconvenientes la identificación de la microbiota se debe fundamentar en técnicas moleculares que salven estos problemas; adicionalmente a la identificación de las especies, el conocimiento de los microorganismos contribuye a producir alimentos y bebidas fermentadas en condiciones controladas y de calidad.

### 2. LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR): UNA HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA LA CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS

Desde hace algunos años, los enfoques moleculares, en particular, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), ha sido desarrollada para la detección de varios hongos patógenos, incluyendo *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus* y *Cryptococcus neoformans*. Se ha demostrado que la PCR basada en secuencias universales conservadas entre los ADN ribosomales (ADNr) de hongos es altamente específica y sensible para la detección de un amplio rango de éstos microorganismos.

La PCR es un procedimiento extremadamente poderoso, que permite la amplificación seleccionada de una secuencia de ADN *in vitro*. Tal amplificación se alcanza por un proceso cíclico de tres pasos; que se describen a continuación:

1. Desnaturalización: consiste en la elevación de la temperatura dentro del tubo de reacción, hasta los 95° C.

2. Alineamiento: El ADN desnaturalizado se alinea a cebadores por incubación a 35-60° C. La temperatura de alineamiento depende de la composición de los cebadores.

3. Elongación: La enzima Taq polimerasa se usa para replicar el segmento de ADN entre los sitios complementarios a los oligonucleótidos de los cebadores; entre los extremos hidroxilo 3' necesarios para la extensión covalente, y el ADN desnaturalizado que realiza la función del templado requerido para la polimerización.

### 2.1. Técnicas dependientes de cultivo

Para numerosas pruebas moleculares es necesario hacer una amplificación de genes o de porciones de genes, con el fin de tener una mayor cantidad de material genético sobre el cual aplicar los métodos y obtener resultados confiables, a continuación se describe una técnica que se está utilizando actualmente para el estudio de las levaduras en bebidas fermentadas.

#### 2.1.1. Amplificación de secuencias repetidas aleatoriamente (RAPD)

Esta técnica se basa en la amplificación de secuencias repetidas aleatoriamente a lo largo del genoma. Los cebadores se escogen al azar, por lo que no es necesario contar con información sobre secciones específicas del microorganismo a tipificar. Se utilizan temperaturas de alineamiento bajas, de manera que se obtengan productos de PCR que permitan el alineamiento de los cebadores a pesar de que una o dos bases no coincidan. Después de su separación mediante electroforesis en geles de agarosa se obtienen patrones simples de fragmentos de ADN de distintos tamaños. Al ser esta técnica muy sensible a las con-

diciones de reacción, es difícil su reproducibilidad entre laboratorios (Díaz y Wachter, 2003). Guerra *et al.*, (2001) que construyeron un dendograma usando los cebadores EI 1 y M 13 para realizar el análisis filogenético por comparación del número de bandas de ADN amplificado a partir de varias cepas de *Saccharomyces cerevisiae*.

#### 2.1.2. Amplificación de microsatélites

Es una técnica efectiva, debido a su capacidad de revelar un alto nivel de polimorfismo, que provee de una fácil interpretación de perfiles genéticos y a la rapidez del método; por esto es una herramienta importante en estudios enológicos ya que puede ser aplicada para investigar la ecología y la diversidad genética de las especies que predominan durante procesos de fermentación espontánea, y también puede ser usada como marcador genético para identificar, monitorear y controlar cepas seleccionadas de *S. cerevisiae* con fines comerciales (Pérez *et al.*, 2001); estas secuencias fueron empleadas por Cadez *et al.*, (2002), y Cadez *et al.*, (2003); usando los cebadores (ATG)<sub>5</sub>, (GTG)<sub>5</sub> y (GACA)<sub>4</sub> en ambos casos; en el primer estudio, se observó la relación filogenética entre distintas especies de levaduras y en el segundo estudio, se evaluaron nuevas especies de *Hanseniaspora-Kloeckera* distribuidas en Sudáfrica.

#### 2.1.3. Secuenciación

Fernández-Espinar *et al.* (2001), utilizaron los cebadores  $\delta 1$ : 5'-CAA AAT TCA CCT ATA TTC TCA-3' y  $\delta 2$ : 5'-GTG GAT TTT TAT TCC A ACA-3' que flanquean la región del retrotransposón TY1 para estudiar la autenticidad de cepas comerciales de levaduras del vino. El extremo 5' de LSU contiene las regiones variables D1 y D2 de alrededor de 600 pb, de éstas, la más variable es la región 2 que muestra una divergencia de 0-1% en cepas co-específicas que pueden ser distinguidas sobre las bases. Este mismo

criterio usaron Cadez *et al.*, (2003) para determinar la relación filogenética de distintas cepas de las especies *Hanseniaspora* y *Kloeckera*.

Kurtzman y Robnett (2003), también estudiaron la filogenia entre levaduras del complejo *Saccharomyces*, por medio del análisis de secuencias de los multigenes del ADNr (18S, 26S e ITS), los genes nucleares de copia única (factor de elongación  $1\alpha$ , actina-1, RNA-polimerasa II), y los genes mitocondriales (subunidad pequeña del rDNA, citocromo oxidasa II).

Capello *et al.*, (2004), en su estudio de caracterización de cepas de *S. cerevisiae* aisladas a partir de uvas, utilizaron también los cebadores  $\delta 1$ : 5'-CAA AAT TCA CCT ATA TTC TCA-3' Y  $\delta 2$ : 5'-GTG GAT TTT TAT TCC A ACA-3', para determinar la autenticidad de cepas comerciales de levaduras del vino. Jespersen *et al.*, (2005), secuenciaron los genes D1/D2 para valorar la presencia y diversidad de levaduras en la fermentación de granos de cocoa en África y encontraron que es aplicable para la identificación de muchas especies.

#### 2.1.4. Polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP)

Con el fin de caracterizar e identificar cepas de levaduras, es posible realizar una amplificación de una región específica del ADN genómico, como por ejemplo el complejo de las regiones del espaciador interno (ITS; no codificante y variable) y el gen ribosomal 5.8S (codificante y conservado). En 1999, Esteve-Zarzoso *et al.*, encontraron que las formas anamórficas y teleomórficas de las mismas especies de levaduras, generan el mismo patrón; finalmente, gracias a los resultados presentados en este trabajo, fue posible constituir una base de datos inicial, que puede complementarse con más especies, que deberán probarse bajo las mismas condiciones.

Fernández-Espinar *et al.*, (2001), citan a varios autores que han empleado este método desarrollado para discriminar entre cepas muy relacionadas; el

polimorfismo mitocondrial ha sido usado extensamente para caracterizar cepas de levaduras cerveceras y del vino usando las enzimas de restricción *Hinf*I o *Dde*I, separando los fragmentos obtenidos en geles de agarosa al 0.8% (w/v).

En 2001, Esteve-Zarzoso *et al.*, utilizaron esta técnica para realizar la caracterización genética de 27 cepas del género *Hanseniaspora*, Lopes *et al.*, (2002), estudiaron con RFLP-ADNmt la población de *S. cerevisiae* en vinos de la Patagonia a nivel industrial y a escala, encontrándose las mismas cepas dominantes en ambos casos. Asimismo Cadez *et al.*, (2002), determinaron el polimorfismo intraespecífico de *Hanseniaspora* y *Kloeckera*, con 11 enzimas de restricción una vez amplificada la región ITS1-5.8S-ITS2.

Con este método, Cadez *et al.*, (2003) llegaron a nuevas especies del género *Hanseniaspora*. Asimismo Las Heras-Vazquez *et al.*, (2003) identificaron *Candida tropicalis*, *Clavidospora lusitaniae*, *Hanseniaspora uvarum*, *Pichia anomala*, *Pichia fermentans*, *Rhodotorula mucilaginosa* y *S. cerevisiae* a partir de jugo o fruto de naranja secuenciando los fragmentos de restricción obtenidos. Esta misma secuencia fue usada por Dias *et al.*, (2003), para identificar levaduras aisladas de ambientes relacionados con los vinos y capaces de producir 4-etilfenol; Martínez *et al.*, (2004), caracterizaron cepas de *S. cerevisiae* productoras de vino aisladas de diferentes áreas de Sudamérica, por análisis de restricción del ADN mitocondrial (RFLP-mtDNA) para la obtención de su huella genética. Asimismo Morrissey *et al.*, (2004), combinando esta técnica con el aislamiento de levaduras en medio presuntivo (WL) identificaron a las especies que participan en la producción de la cidra irlandesa. Jespersen *et al.*, (2005), estudiaron la presencia y la diversidad de levaduras involucradas en la fermentación de granos de cocoa de África Oriental; y gracias a sus resultados fue posible identificar los grupos de especies de una muestra amplia de levaduras; encontrando que *Candida krusei* es la especie dominante, seguida

por *P. Membranifaciens*, *P. Kluyveri*, *H. guilliermondii* y *Trichosporum asahii*.

Antunovics *et al.*, (2005), encontraron que el análisis RFLP del gen MET2 provee de un medio para la diferenciación de *S. bayanus*, *S. cerevisiae* y *S. paradoxus* ya que la enzima de restricción Pst I corta este gen de *S. bayanus*, EcoRI corta el de *S. cerevisiae* y ninguna de las dos enzimas cortan el gen de *S. paradoxus*, usando también los genes ITS1-5.8S-ITS2 para confirmar la clasificación de las levaduras aisladas asignadas a *S. cerevisiae* o *S. pastorianus*.

La técnica RFLP puede también servir como base para hacer una ribotipificación; transfiriéndose los fragmentos obtenidos del RFLP a una membrana, se hibridizan con una sonda de ARNr marcada y se visualizan únicamente los fragmentos hibridados, que se pueden comparar con cepas de referencia (Díaz y Wachter, 2003) y recientemente Divol *et al.*, (2006) usaron esta técnica para complementar su estudio de caracterización genética de *S. cerevisiae* responsable de la refermentación de vinos dulces.

### **2.1.5. Análisis del polimorfismo de la longitud de los fragmentos de amplificación (AFLP)**

Es aplicable universalmente, y los patrones pueden ser fácilmente almacenados en una base de datos; por lo que esta técnica puede ser adecuada para la identificación de levaduras, debido a su poder discriminatorio. Se realiza en tres etapas, a) Restricción del ADN y ligamiento de adaptadores. La restricción se realiza con dos enzimas que producen extremos cohesivos; a éstos se ligan adaptadores, que son oligonucleótidos cortos que funcionarán como los sitios de alineamiento de algunos cebadores. b) Amplificación selectiva de algunos de los fragmentos de restricción. Se usan dos cebadores diferentes conteniendo la misma secuencia que los adaptadores más varias bases contiguas al sitio de restricción; deben emplearse condiciones estrictas, de manera que se amplifican únicamente los fragmen-

tos en los que los extremos del cebador coinciden exactamente con los nucleótidos adyacentes al sitio de restricción y c) Separación de los fragmentos en geles (Díaz y Wachter 2003, Borst *et al.*, 2003).

La ventaja del análisis de AFLP es que sólo se requiere de una cantidad limitada de ADN debido a que los fragmentos son amplificados por PCR. Además, debido a que se utilizan temperaturas de alineamiento estrictas durante la amplificación, la técnica es más reproducible y robusta que otras como el análisis de RAPD-PCR.

Recientemente, se ha aplicado en estudios de levaduras, aisladas de bebidas mexicanas destiladas de agave y de mostos de uva de regiones de Italia y de Sudáfrica, como el realizado por Flores Berrios *et al.*, (2005), quienes estudiando el polimorfismo del ADN, el genotipo y la diversidad genética encontraron que existen diferencias entre las especies de levaduras de las tres regiones respecto al perfil genético, al origen y al proceso de fermentación que realizan.

### **CONCLUSIONES**

Las técnicas moleculares pueden ser usadas para la identificación, caracterización y taxonomía de diferentes organismos, entre los que se encuentran las levaduras. Sin embargo, hay estudios que demuestran que ninguno de los métodos es suficientemente efectivo para la identificación de las levaduras si se aplica solo (Fernández-Espinar *et al.*, 2001, Antunovics *et al.*, 2005).

La combinación de varios métodos es ideal para determinar las especies de un género. Actualmente existen organismos que se encuentran ubicados por identificación fenotípica en taxas que no les corresponden, debido a que el fenotipo puede variar por las características ecológicas; de ahí que el estudio del genotipo sea más certero, porque los genes se encuentran en el organismo independientemente de si se expresan o no, por estas razones es deseable contar

con varias técnicas moleculares que sean aplicables, tanto para este tipo de estudios, como para los de dinámica de fermentaciones en los que las levaduras en particular presentan cambios morfofisiológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARDHANA M.M. Y G. FLEET**, 2003. The microbial ecology of cocoa bean fermentations in Indonesia. *Int. J. Food Microbiol.* Núm. 86, pp. 97-99.
- ANTUNOVICSZ, L. IRINYI Y M. SIPICZKI**, 2005. Combined application of methods to taxonomic identification of *Saccharomyces* strains in fermenting botrytized grape must. *J. Appl. Microbiol.* Núm. 98, pp. 971-979.
- BORST A., B. THELEN, E. REINDERS, T. BOEKHOUT, A. C. FLUIT Y H. M. SAVELKOU**, 2003. Use of Amplified Fragment Length Polymorphism Analysis To Identify Medical Important *Candida* spp., Including *C. dubliniensis*. *J. Clin. Microbiol.* Vol. 41, Núm. 4, pp. 1357-1362.
- CADEZ N., P. RASPOR, A.W.A.M. DE COCK, T. BOEKHOUT Y M.TH. SMITH**, 2002. Molecular identification and genetic diversity within species of the genera *Hanseniaspora* and *Kloeckera*. *Yeast Res.* Núm. 1, pp. 279-289.
- , **G.A. POOT, P. RASPOR Y M.T. SMITH**, 2003. *Hanseniaspora meyeri* sp. nov., *Hanseniaspora clermontiae* sp. Nov., *Hanseniaspora lachancei* sp. nov. and *Hanseniaspora opuntiae* sp. nov., novel apiculate yeast species. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* Núm. 53, pp. 1671-1680.
- CAPELLO M.S., G. BLEVE, F. GRIECO, F. DELLAGLIO Y ZACHEO**, 2004. Characterization of *Saccharomyces cerevisiae* strains isolated from must of grape grown in experimental vineyard. *J. Appl. Microbiol.* Núm 97, pp. 1274-1280.
- DIAS L., S. DIAS, T. SANCHO, H. STENDER, A. QUEROL, M. MALFEITO-FERREIRA Y V. LOUREIRO**, 2003. Identification of yeasts isolated from wine-related environments and capable of producing 4-ethylphenol. *Food Microbiol.* Núm. 20, pp. 567-574.
- DÍAZ R.G. Y R.C. WACHER**, 2003. Métodos para el estudio de comunidades microbianas en alimentos fermentados. *Rev. Latinoam. Microbiol.* Vol. 45, Núm. 1-2, pp. 30-40.
- DIVOL B., C. MIOT-SERTIER Y A. LONVAUD-FUNEL** 2006. Genetic characterization of *Saccharomyces cerevisiae* responsible for “refermentation” in botrytis-affected wines. *J. Appl. Microbiol.* Núm. 100, pp. 516-526.
- ESTEVE-ZARZOSO B., C. BELLOCH, F. URUBURU, Y A. QUEROL**, 1999. Identification of yeasts by RFLP análisis of the 5.8S rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. *Int. J. Syst. Bacteriol.* Núm. 49, pp. 329-337.
- , **M.J. PERRIS-TORÁN, D. RAMÓN Y A. QUEROL**, 2001. Molecular characterization of *Hanseniaspora* species. *Antonie Van Leeuwenhoek.* Núm. 80, pp. 85-92.
- FERNÁNDEZ-ESPINAR M.T., V. LÓPEZ, D. RAMÓN, E. BARTRA, Y A. QUEROL**, 2001. Study of the authenticity of comercial wine yeast strains by molecular techniques. *Int. J. Food Microbiol.* Núm. 70, pp. 1-10.
- FLORES-BERRIOS E.P., J.F. ALBA-GONZÁLEZ, J.P. ARRIZON-GAVIÑO, A. CAPECE Y A. GSCHAEDLER-MATHIS**, 2005. The uses of AFLP for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity between yeasts isolated from Mexican agave-distilled beverages and from grape musts. *Lett. Appl. Microbiol.* Núm. 41, pp. 147-152.
- GUERRA J.B., R.A.C. ARAUJO, C. PATARO, G.R. FRANCO, E.S.A. MOREIRA, L.C. MENDONZA-HAGLER Y C.A ROSA**, 2001. Genetic diversity of *Saccharomyces cerevisiae* strains during the 24 h fermentative cycle for the production of the artisanal Brazilian cachaza. *Lett. Appl. Microbiol.* Núm. 33, pp. 106-111.
- JESPERSEN L., D.S. NIELSEN, S. HONHOLT Y M. JAKOBSEN**, 2005. Occurrence and diversity of yeasts involved in fermentation of West African cocoa beans. *Yeast Res.* Núm. 5, pp. 441-453.

**KURTZMAN C.P. Y C.J. ROBNETT**, 2003. Phylogenetic relationships among yeasts of the "Saccharomyces complex" determined from multigene sequence analyses. *Yeast Res.* Núm. 3, pp. 417-432.

**LAS HERAS-VÁZQUEZ F.J., L. MINGORANCE-CAZORLA, J.M. CLEMENTE-JIMÉNEZ, Y F. RODRÍGUEZ-VIVO**, 2003. Identification of yeast species from orange fruti and juice by RFLP and séquense análisis of the 5.8S rRNA gene and the two internal transcribed spacers. *Yeast Res.* Núm. 3, pp. 3-9.

**LOPES C.A., M. VAN BROOCK, A. QUEROL Y A.C. CABALLERO**, 2002. *Saccharomyces cerevisiae* wine yeast populations in a cold region in Argentinean Patagonia. A study

at different fermentation scales. *J. Appl. Microbiol.* Núm. 93, pp. 608-615.

**MARTÍNEZ C., S. GAC, A. LAVÍN Y M. GANGA**, 2004. Genomic characterization of *Saccharomyces cerevisiae* strains isolated from wine-producing areas in South America. *J. Appl. Microbiol.* Núm. 96, pp. 1161-1168.

**MORRISSEY W.F., B. DAVENPORT, A. QUEROL Y A.D.W. DOBSON**, 2004. The role of indigenous yeasts in traditional Irish cider fermentations. *J. Appl. Microbiol.* Núm. 97, pp. 647-656.

**QUEROL A., M.T. FERNÁNDEZ-ESPINAR, M. DEL OLMO Y E. BARRIO**, 2003. Adaptative evolution of wine yeast. *Int. J. Food Microbiol.* Núm. 86, pp. 3-10.







# Metabolitos secundarios y actividad antibacteriana de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Cuaulote) en dos etapas fenológicas

Lorena M. Luna-Cazáres y  
Alma Rosa González-Esquinca\*

## RESUMEN

En este trabajo se obtuvieron extractos de tallo de *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) en etapa de floración y fructificación, se empleó el método de soxhlet utilizando como disolventes acetato de etilo y metanol. Se determinó la presencia de alcaloides, fenoles, flavonoides, glicósidos, saponinas y terpenos-esteroides y la susceptibilidad bacteriana por el método de difusión en agar. Los resultados señalan que los fenoles y glucósidos son los de mayor presencia y abundancia en ambas etapas. De las bacterias ensayadas *E. aerogenes* es susceptible a los fenoles y glicósidos en ambas etapas, mientras que los alcaloides parecen ser los responsables de la actividad frente a *P. mirabilis*; *B. subtilis* no fue susceptible a los extractos ensayados. Los datos obtenidos amplían el tipo de enfermedades tratables con esta planta y corroboran su empleo en la medicina tradicional.

**Palabras clave:** *Guazuma ulmifolia*, metabolitos secundarios, floración, fructificación, actividad antibacteriana

## ABSTRACT

In this work extracts of stem of *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) were obtained in flowering and fructification stages by the method of soxhlet using as solvent ethyl acetate and methanol. One determined the presence of alkaloids, fenols, flavonoids, glycosids, saponins and terpenes-steroids, and the bacterial susceptibility for the diffusion in agar method. The results point out that the fenols and glycosids are those of more presence and abundance in both stages. *E. aerogenes* is susceptible to fenols and glycosids in both stages, whereas the alkaloids seem to be those responsible for the activity in front *P. mirabilis*; *B. subtilis* was not susceptible to the tried extracts. The obtained data enlarges the type of treatable diseases with this plant and they corroborate their employment in the traditional medicine.

**Key words:** *Guazuma ulmifolia*, secondary metabolites, flowering, fructification, antibacterial activity

## INTRODUCCIÓN

En México, como en otras partes del mundo, las plantas medicinales son parte de la cultura de las poblaciones; muchos de los tratamientos tradicionales implican la elaboración e ingestión de los extractos de diversas partes de las plantas obtenidos como infusiones o cocimientos.

\*Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal.

Escuela de Biología. Universidad de Ciencias  
y Artes de Chiapas. Libramiento  
Norte-Poniente s/n,  
Colonia Lajas Maciel, C.P. 29039,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.  
lucaz58@hotmail.com

Tabla 1 ■ Identificación de metabolitos secundarios de los extractos de tallos en dos etapas fenológicas

Metabolitos	Extractos de tallos			
	Acetato de etilo		Metanol	
	Floración	Fructificación	Floración	Fructificación
Alcaloides	++	-	+	-
Fenoles totales	+++	+++	+++	+++
Flavonoides	+	-	+++	+
Glucósidos	+++	+++	+++	+++
Saponinas	++	-	+++	+++
Terpenos-esteroides	-	+	+++	+

Reaccion: +++ abundante, ++ media, + ligera, - negativa

En el estado de Chiapas el conocimiento tradicional de la población rural, resalta por el amplio uso de diversas especies vegetales, tradición que ha sido transmitida de generación en generación hasta hoy, tal es el caso de *Guazuma ulmifolia* Lam. denominada comúnmente como *cuauolote*, *cuahulote*, *guácima* y *tapaculo*, este último alude a sus propiedades para curar la diarrea y la disentería.

Aunque se utilizan varias partes de la planta en la medicina tradicional, en Chiapas, la corteza sirve para eliminar las piedras del riñón, para tratar la diarrea y la tos (Sánchez de la Torre, 2005; Aguilar Espinosa, 2007); entre los indígenas zoques tratan la disentería y gastritis con el fruto (González Esquinca *et al.*, 1998).

Se conoce la actividad antibacteriana de extractos de hoja, corteza y fruto en concentraciones que van de 10 µg a 50 mg sobre *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Neiseria gono-*

*rrheae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium intracellulare* y *Streptococcus pyogenes* (Cáceres *et al.*, 1987, 1993, 1995; Heinrich *et al.*, 1992; Lentz *et al.*, 1998; Fernandes *et al.*, 2005), así como sobre la levadura *Candida albicans* (Lentz *et al.*, 1998; Navarro *et al.*, 1996).

Estudios como los anteriores podrían explicar la eficacia del empleo empírico de esta planta en el tratamiento de problemas gastrointestinales, dérmicos (Cáceres *et al.*, 1990; Heinrich *et al.*, 1992; Lentz *et al.*, 1998) y venéreos como la gonorrea (Cáceres *et al.*, 1995).

Sin embargo, no se han realizado estudios sobre la susceptibilidad bacteriana de *Enterobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis* y *Bacillus subtilis* frente a esta planta, tampoco si existe una relación fenológica entre los compuestos producidos por la planta y su efecto antibacteriano.

Tabla 2 **Acción antibacteriana de los extractos de tallo en dos etapas fenológicas**

Conc mg/d	Promedio de halos de inhibición (mm)											
	<i>Enterobacter aerogenes</i>				<i>Proteus mirabilis</i>				<i>Bacillus subtilis</i>			
	AcOEt		MeOH		AcOEt		MeOH		AcOEt		MeOH	
	Flo	Fru	Flo	Fru	Flo	Fru	Flo	Fru	Flo	Fru	Flo	Fru
0.5	6.1	-	6.6	6.1	-	-	8	-	-	-	-	-
1	6	-	8	6.4	-	-	14.33	-	-	-	-	-
1.5	6.5	-	10.2	7.1	-	-	16	-	-	-	-	-
2	8.33	-	9.8	8.1	-	-	23.3	-	-	-	-	-
2.5	9.66	-	11.2	9.6	-	-	26.2	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G 10 µg/d	12				9				11			

Conc: concentración; Flo: floración; Fru: fructificación; D: disolvente; G: gentamicina

Por ello, este trabajo tuvo como propósito determinar cualitativamente la variación de metabolitos secundarios tales como alcaloides, fenoles, flavonoides, glicósidos, saponinas y terpenos-esteroides, así como conocer la actividad antibacteriana de extractos de tallos en la etapa de floración y fructificación.

#### METODOLOGÍA

La colecta del material vegetal se realizó en el Rancho San Joaquín, Municipio de Suchiapa, localizado en la Depresión Central del estado de Chiapas. El ejemplar de referencia se depositó en el Herbario Eizi Matuda de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas con el número 554. Se colectaron tallos en agosto ya que es el inicio de la época de floración y en marzo que es la época de fructificación.

Todo el material se secó a luz y temperatura ambiente, después se molió finamente.

Para obtener los extractos se emplearon 50 g de tallos finamente molidos, se colocaron en un soxhlet y se extrajeron de forma continua por ocho horas, tres veces, con disolventes de polaridad media y alta: acetato de etilo (AcOEt) y metanol (MeOH). Los extractos se concentraron en un rotaevaporador y se dejaron evaporar a temperatura ambiente.

El tamizaje fitoquímico consistió en diferentes ensayos con los extractos, los que implicaron cambios de coloración y/o formación de precipitado, se siguió la metodología descrita por Domínguez (1979), de tal manera que se determinaron los alcaloides por la prueba de Dragendorff, los fenoles totales mediante cloruro férrico, los flavonoides por la prueba de Shinoda, los

glucósidos por la reacción de Molish, las saponinas mediante la prueba de espuma y la de Liebermann-Buchard para terpeno-esteroides. Todas las pruebas se hicieron por triplicado.

Para señalar los resultados de las pruebas se empleó el sistema cualitativo de cruces para especificar la presencia o ausencia de los grupos de metabolitos siguiendo los criterios: presencia abundante (+++), presencia media (++) , presencia ligera (+) y ausencia (-).

Los ensayos de la actividad antibacteriana se realizaron siguiendo el método de difusión en agar (Bauer *et al.*, 1966; Andrews, 2005), empleando las bacterias *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048), *Proteus mirabilis* (ATCC 14153) y *Bacillus subtilis* (ATCC 6051). Se inocularon placas de agar Mueller Hinton con cada una de las bacterias, dicho inóculo se ajustó a la turbidez del estándar 0.5 de la escala de McFarland y se colocaron los discos con los extractos de AcOEt y MeOH en las concentraciones de 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 miligramos/disco (mg/d). Las placas de agar con los discos se incubaron a 37°C por 18 h. Se empleó como control positivo gentamicina 10 microgramos/disco ( $\mu\text{g}/\text{d}$ ) y como negativos discos impregnados con cada uno de los disolventes utilizados para obtener los extractos. La inhibición del crecimiento se determinó midiendo los halos de inhibición con un vernier y los datos se registraron en milímetros (mm). Los ensayos se realizaron por triplicado.

## RESULTADOS

Los resultados del cuadro 1 indican que existe mayor presencia y abundancia de metabolitos en la etapa de floración que en la de fructificación.

Cuando la planta estaba en floración en los extractos de AcOEt se detectan todos los metabolitos con excepción de los terpenos-esteroides.

En los extractos metanólicos de ambas etapas se detectaron todos los metabolitos, con excepción de los alcaloides sólo presentes en etapa de fructifi-

cación, cuya presencia fue ligera. Tanto flavonoides como terpenos-esteroides son escasos en la etapa de fructificación.

Los metabolitos comunes en ambas etapas y en todos los extractos son los fenoles y glucósidos, y las diferencias más notables corresponden a los alcaloides, flavonoides, saponinas y terpenos-esteroides.

Los resultados de los ensayos de los extractos frente a las bacterias se señalan en el cuadro 2. Los extractos metanólicos de la época de floración muestran una actividad inhibitoria fuerte sobre *E. aerogenes* y *P. mirabilis*, los de AcOEt de la misma etapa fenológica únicamente frente a *E. aerogenes*; mientras que los metanólicos de fructificación sólo inhibieron el crecimiento de *E. aerogenes*. Los dos tipos de extractos en las dos épocas de recolecta fueron inactivos sobre *B. subtilis*.

## DISCUSIÓN

Existe una gran variación cualitativa y cuantitativa en el contenido de metabolitos secundarios en las diferentes especies vegetales (Espinosa-García, 2001). Los distintos compuestos que puede producir una especie presentan una determinada distribución dentro de los órganos, tejidos y células de la planta, respondiendo frecuentemente a influencias ambientales y a la etapa fenológica en que se encuentre. La mayoría de ellos presenta actividades terapéuticas muy variadas.

Los metabolitos secundarios detectados en los tallos del cuaulote, varían poco en la etapa de floración y de fructificación. Los alcaloides sólo se encuentran en la etapa de floración. Los metabolitos más abundantes en ambas etapas son los fenoles, los glucósidos y las saponinas.

Los fenoles se detectaron de forma mayoritaria en todos los extractos, lo que coincide con lo señalado por Lizarraga *et al.*, (2001) quienes reportan un porcentaje de 1.5% de fenoles en tallos. Los ensayos individuales se caracterizaron por presentar coloraciones intensas, lo que denota según García *et al.*, (2003) gran variedad

de estructuras hidroxiladas. Entre los fenoles también se encuentran los taninos que Ortega *et al.*, (1998) encontraron en el tallo (0.087 mg/g).

Los flavonoides se encuentran en mayor cantidad en la etapa de floración, los que posiblemente sean proantocianidinas, las que Hör *et al.*, (1996) obtuvieron de esta planta y determinaron que inactivan la toxina del cólera; también Caballero *et al.*, (2002) aislaron e identificaron proantocianidinas formadas principalmente por (-)-epicatequinas.

La presencia de glucósidos en todos los extractos señala que muchos de los metabolitos presentes están unidos a moléculas de azúcares. De *G. ulmifolia* se han aislado los glucósidos cianogénicos (2 R)-taxifilina y (2 S)-Dhurrina como lo señalan Seigler *et al.*, (2005).

Los terpenos-esteroides se encuentran en mayor proporción en la etapa de floración, posiblemente algunos correspondan a la fridelina, que es un triterpeno aislado por Anjaneyulu y Suryanarayana (1981) y el  $\beta$ -sitosterol, un esteroide, por Prackash y Garg (1981) ambos obtenidos del tallo.

La acción antibacteriana sobre *E. aerogenes* de los extractos de AcOEt, y de MeOH de tallo en floración y en fructificación, parece estar relacionada con la presencia abundante de fenoles y glucósidos en los extractos. En cambio la inhibición del crecimiento de *P. mirabilis* puede ser debida a los alcaloides, ya que la

diferencia entre los extractos metanólicos corresponde básicamente a este tipo de compuestos. Los tallos de *G. ulmifolia* son más activos sobre *P. mirabilis* debido al tamaño de los halos producidos el menor de 8 mm con la concentración más baja (0.5 mg/d) alcanzando hasta 26.2 mm con una concentración de 2.5 mg/d. La bacteria *B. subtilis* no fue inhibida por ninguno de los extractos probados.

En general los extractos metanólicos obtenidos en la etapa de floración son los más promisorios, ya que son más activos sobre dos de las especies estudiadas y sus halos de inhibición aumentan conforme a la concentración.

### CONCLUSIONES

Existe variación de los metabolitos secundarios en función de la etapa fenológica, cuya diferencia más importante es la ausencia de alcaloides en la etapa de fructificación. Los tallos de *G. ulmifolia* en ambas etapas son activos frente a *E. aerogenes* y los tallos en etapa de floración solamente son activos frente a *P. mirabilis*. Los tallos del cuaulote no tienen actividad, en las concentraciones empleadas, frente a *B. subtilis*. Los datos obtenidos amplían el margen de enfermedades tratables con esta planta y corroboran de alguna manera su empleo en la medicina tradicional. Sin embargo, se requiere realizar otros ensayos con otras partes de la planta con estas y otras cepas bacterianas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR ESPINOSA, X., C. 2007. Plantas medicinales de la localidad de Venustiano Carranza, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México (en prensa).
- ANDREWS, J. M. 2005. "BSAC standardized disc susceptibility testing method". *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. Núm. 50, pp. 60-76.
- ANJANEYULU, A. S. and V. SURYANARAYANA. 1981. "Chemical examination of heartwood of *Guazuma tomentosa* Kunth". *Indian Journal of Chemistry*. 20B, pp. 85-87.
- BAUER, A. W., W. M. M. KIRBY, J. C. SHERRIS and M. TUCK. 1966. "Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method". *American Journal Clinical Pathology*. Núm. 45, pp. 493-496.
- CABALLERO-GEORGE, C., P. M. VANDERHEYDEN, T. De BRUYNE, A. A. SAT, H. VAN DEN HEUVEL, P. N. SOLIS, M. P. GUPTA, M. CLACYS, L. PIETERS, G. VAUQUELIN and A. J. VLIETINCK. 2002. "In vitro inhibition of [3H]-angiotensin II binding on the human AT1 receptor by proanthocyanidins from *Guazuma ulmifolia* bark". *Planta Medica*. Vol. 68, Núm. 12, pp. 1066-1071.
- CÁCERES, A., L. M. GIRÓN, S. R. ALVARADO and M. F. TORRES. 1987. "Screening of antimicrobial activity of plants popularly used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal diseases". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 20, Núm. 3, pp. 223-237
- , O. CANO, B. SAMAYOA and L. AGUILAR. 1990. "Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 1. Screening of 84 plants against enterobacteria". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 30, Núm. 1, pp. 55-73.
- , L. FLETES, L. AGUILAR, O. RAMÍREZ, L. FIGUEROA, A. M. TARACENA and B. SAMAYOA. 1993. "Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 3. Confirmation of activity against enterobacteria of 16 plants". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 38, Núm. 1, pp. 31-38
- , H. MENÉNDEZ, E. MÉNDEZ, E. COHOBÓN, B. E. SAMAYOA, E. JÁUREGUI, E. PERALTA and G. CARRILLO. 1995. "Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 48, Núm. 2, pp. 85-88.
- DOMÍNGUEZ, X. A. 1979. *Métodos de investigación fitoquímica*. México. Editorial Limusa. pp. 42, 43, 84.
- FERNANDES, T., A. T. FERNÁNDEZ DOS SANTOS and F. C. PIMIENTA. 2005. "Atividade antimicrobiana das plantas *Plathymenia reticulata*, *Hymenea courbaril* e *Guazuma ulmifolia*". *Revista de Patología Tropical*. Vol. 34, Núm. 2, pp. 113-122.
- GARCÍA, D. E., F. OJEDA y I. MONTEJO. 2003. Evaluación de los principales factores que influyen en la composición fotoquímica de *Morus alba* (Linn.) I. Análisis cualitativo de metabolitos secundarios. Pastos y Forrajes. 26 (4): 335-346.
- GONZÁLEZ ESQUINCA, A. R., L. LUNA CAZÁRES, M. GISPERT CRUELLES y T. ACERO ACERO. 1998. "El conocimiento de las plantas medicinales entre los zoques de Copainalá, Rayón, Tapalapa y Tapilula". En: Aramoni, D., T. A. Lee, M. Lisbona (Coordinadores). *Cultura y etnicidad Zoque*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. UNICACH-UNACH. pp. 205-213.
- ESPINOSA-GARCÍA, F. J. 2001. "La diversidad vegetal de los metabolitos secundarios y la teoría de la defensa vegetal". En: Anaya L., A. L., J. F. Espinosa-García, R. Cruz Ortega. *Relaciones químicas entre organismos. Aspectos básicos y perspectivas de su aplicación*. México. Universidad Autónoma de México y Plaza Valdés. pp. 231-249.
- HEINRICH, M., M. KHUNT, C. W. WRIGHT, H. RIMPLER, J. D. PHILLIPSON, A. SCHANDELMAIER and D. C. WARHURST. 1992. "Parasitological and microbiological evaluation of Mixe Indian medicinal plants (México)". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 36, Núm. 1, pp. 81-85.
- HÖR, M., M. HEINRICH and H. RIMPLER. 1996. "Proanthocyanidin polymers with antisecretory activity and proanthocyanidin oligomers from *Guazuma ulmifolia* bark". *Phytochemistry*. Vol. 42, Núm. 1, pp. 109-119.

- LENTZ, D. L., A. M. CLARK, CH. D. HUFFORD, B. MEURER-GRIMES, C. M. PASSREITER, J. CORDERO, O. IBRAHIMI and A. L. OKUNADE.** 1998. "Antimicrobial properties of Honduran medicinal plants". *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 63, Núm. 3, pp. 253-263.
- LIZÁRRAGA SÁNCHEZ, H., F. J. SOLORIO SÁNCHEZ y C. A. SANDOVAL CASTRO.** 2001. "Evaluación agronómica de especies arbóreas para la producción de forraje en la Península de Yucatán". *Livestock Research for Rural Development*. 13 (6). <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/6/liza136.htm> (30 agosto 2007).
- NAVARRO, V., M. L. VILLAREAL, G. ROJAS and X. LOZOYA.** 1996. Antimicrobial evaluation of some plants in Mexican traditional medicine for the treatment of infectious diseases. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 53, Núm. 3, pp. 143-147.
- ORTEGA, M. E., M. E. CARRANCO, G. MENDOZA and G. CASTRO.** 1998. Chemical composition of *Guazuma ulmifolia* Lam. and its potential for ruminant feeding. *Journal of Agricultural Science*. Núm. 32, pp. 383-386.
- PRACKASH, L. and G. GARG.** 1981. Chemical constituents from the stem heartwood of *Guazuma tomentosa* Kunth (DC) and stem of *Clerodendron indicum* Linn. Kunthze. *Indian Journal of Chemistry*. Núm. 58, pp. 723-727.
- SÁNCHEZ DE LA TORRE, A. A.** 2005. Plantas medicinales de la cabecera municipal de La Concordia, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 88 pp.
- SEIGLER, D.S., G. F. PAULI, R. FRÖHLICH, E. WEGELIUS, A. NAHRSTEDT, K. E. GLANDER and J. E. EBINGER.** 2005. Cyanogenic glycosides and menisdaurin from *Guazuma ulmifolia*, *Ostrya virginiana*, *Tiquilia plicata*, and *Tiquilia canescens*. *Phytochemistry*. Vol. 63 Núm. 13, pp. 1567-1580.







# Peces del sistema estuarino Carretas-Pereyra, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas

Ernesto Velázquez-Velázquez<sup>1</sup>,  
Adán E. Gómez González<sup>1</sup>,  
Ma. Eugenia Vega-Cendejas<sup>2</sup>,  
Gustavo Rivera Velázquez<sup>1</sup>  
y Sara E. Domínguez-Cisneros<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se presenta una lista sistemática con comentarios ecológicos de los peces del sistema estuarino Carretas-Pereyra, en la Costa de Chiapas, México, con base en el material recolectado en 24 estancias realizadas, entre marzo de 2003 y enero de 2007. Un total de 11 422 peces fueron capturados en 26 estaciones de muestreo. La lista incluye 55 especies, 39 géneros y 26 familias de peces; de las cuales *Oreochromis niloticus* es una especie exótica. *Lile nigrofasciata*, *Dactyloscopus lunaticus* y *Myrichthys tigrinus* constituyeron adiciones para las aguas continentales de Chiapas, las dos últimas son nuevos registros para las lagunas costeras de México.

**Palabras clave:** peces, lista sistemática, sistema estuarino, Chiapas, México

## ABSTRACT

A systematic checklist with ecological comments of the estuarine fishes of the Carretas-Pereyra system, in the coast of Chiapas, Mexico, is presented, considering the material collected in 24 field trips realized between March 2003 and January 2005. A total of 11,422 specimens were collected

in 26 sampling stations. The list includes 55 species, 39 genera and 26 families, which *Oreochromis niloticus* is exotic species. *Lile nigrofasciata*, *Dactyloscopus lunaticus* and *Myrichthys tigrinus* represent additions for the continental waters of Chiapas and the last two are new records for the coastal lagoons of Mexico.

**Key words:** fishes, checklist, estuarine system, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas estuarinos son ambientes de gran importancia ecológica, biológica, pesquera y turística, que se caracterizan por una compleja estructura ecológica, debido a su gran diversidad de hábitat, alta riqueza biológica e inusitada productividad primaria (Day & Yañez-Arancibia 1985, Álvarez-Rubio *et al.* 1990); constituyen uno de los hábitat más resilientes de la tierra, ayudan a mantener la salud de los ecosistemas marinos al atrapar contaminantes en los sedimentos y ofrecen protección a los peces juveniles de origen marino y alimento para aves migratorias y residentes (Elliot y McLusky 2002).

El sistema estuarino Carretas-Pereyra, se localiza en el interior de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, la cual constituye una de las regiones prioritarias terrestres y marinas establecidas por la Comisión Na-

<sup>1</sup> Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.  
er\_velazquez@yahoo.com

<sup>2</sup> CINVESTAV-IPN (Unidad Mérida), Mérida, Yucatán, México.

cional Para el uso y conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (RTP-133 y 40: Corredor Puerto Madero) (Arriaga *et al.*, 1998, 2000), y es un sitio RAMSAR (Núm. 815) por la Convención Internacional sobre Humedales de Importancia Internacional y forma parte, además, de las Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) de México, gracias a la gran diversidad de aves acuáticas y terrestres y por poseer los humedales costeros mejor conservados del país (Benitez *et al.*, 1999). El sistema Carretas-Pereyra se considera de alto valor por su actividad pesquera y potencial biológico; es un área donde la pesquería artesanal está dirigida básicamente a la captura y comercialización del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y en menor escala algunos peces, entre ellos las lisas (*Mugil curema*, *M. cephalus*), robalos (*Centropomus robalito*, *C. nigrescens*) y mojarras de agua dulce (*Cichlasoma trimaculatum*, *Amphilophus macracanthus*).

El número de especies de peces en los sistemas estuarinos de México, ha sido documentada por Fuentes-Mata (1991), quien la estimó en cerca de 450 especies; más recientemente Castro-Aguirre *et al.*, (1999), documentaron la existencia de 563 especies marinas y vicarias que utilizan estos sistemas. A pesar de que se conoce el número aproximado de especies ícticas que incursionan en estos ambientes, existen regiones como el sur del Pacífico mexicano con muy escasas investigaciones sin ecológicas o de cualquier otra índole sobre los peces. Los pocos trabajos realizados en los sistemas estuarinos de Oaxaca y Chiapas, son los de Chávez (1979), Castro-Aguirre (1982), Tapia-García *et al.*, (1998) y Díaz-Ruiz *et al.*, (2004). Esto hace evidente la poca información que existe sobre los recursos ícticos de esta región. Por ello, es importante documentar la presencia de especies en zonas poco estudiadas, como es el caso de la mayor parte del Pacífico mesoamericano; por lo que el propósito del presente trabajo se ha centrado en obtener la lista taxonómica de los peces en el sistema estuarino Ca-

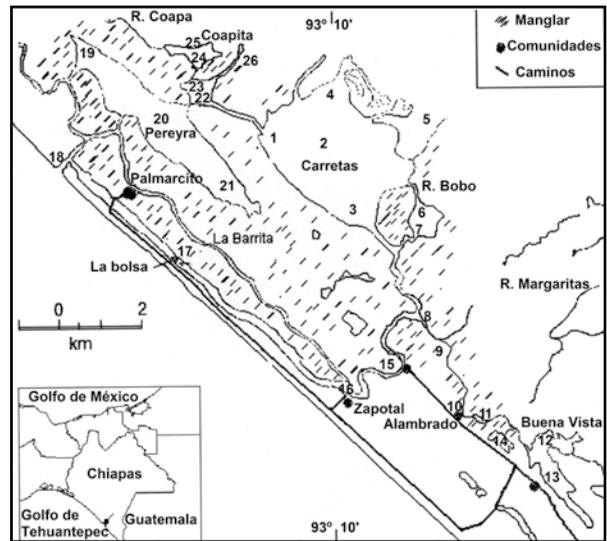


Figura 1 ■ Localización del sistema lagunar Carretas-Pereyra (los números arábigos se refieren a las estaciones de muestreo).

retas-Pereyra, un ecosistema de manglar, ubicado en la costa de Chiapas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El sistema estuarino Carretas-Pereyra se localiza en la porción sur del estado de Chiapas, dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, entre los 93° 06' a 93° 15' N y 15° 23' a 15° 32' W. El área se caracteriza por presentar grandes extensiones de manglares, dominadas por el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el rojo (*Rizophora mangle*) (los cuales alcanzan su mayor altura en esta zona del país), así como reductos importantes de selva mediana, y la única comunidad inundable de Zapotón (*Pachira acuatica*) (SEMARNAP 1999).

El sistema estuarino Carretas-Pereyra, cuenta con una superficie promedio de 3 696 ha, el cual está conformado por varias lagunas someras que llevan el nombre de Pereyra, Carretas, Bobo y Buenavista y un canal conocido como el Palmarcito (Figura 1). A este complejo lagunar desembocan los ríos Coapa

(Echegaray), Pijijiapan, Bobo y Margaritas (Contreras 1993; INEGI, 1995). Su comportamiento hidrológico es prácticamente la mitad del año dulceacuícola y el resto estuarino (Contreras, 1993).

La lista sistemática se elaboró con base en el material colectado en 24 muestreos realizados en 26 sitios ubicados en el sistema estuarino Carretas-Pereyra (Figura 1), durante el periodo comprendido entre marzo de 2003 y enero de 2007. Los organismos fueron recolectados mediante cuatro diferentes artes de pesca seleccionados en función de las características geomorfológicas del sistema. Las artes de pesca fueron: atarraya tipo camaronera (6 m de diámetro y ½' de luz de maya), red agallera (luz de malla 2 ¼''), anzuelos (diferentes medidas) y red tipo chinchorro (2 m de largo, luz de malla 5 mm). La identificación taxonómica de los peces se basó en las claves publicadas por Álvarez del Villar (1970), Miller (1983), Bussing & López (1993), Fischer *et al.*, (1995), Allen & Robertson (1998), Bussing (1998), Castro-Aguirre *et al.*, (1999), Miller *et al.*, (2005) así como la revisión de descripciones originales (Ginsburg, 1953, Miller, 1984, Weber y Wilkens, 1998, Castro-Aguirre *et al.*, 2002) y trabajos monográficos (Schultz y Miller, 1971, Dawson, 1975, Rivas, 1986). El material identificado se depositó en la colección regional de peces de la Escuela de Biología de la UNICACH (MZUNICACH). El arreglo taxonómico de las especies sigue a Nelson (1994) para el nivel de Orden y Familia, las modificaciones se deben a estudios filogenéticos recientes; la ortografía y reconocimiento de autor y año siguen a la revisión en línea de Eschmeyer (2007).

## RESULTADOS

Dentro del sistema lagunar Carretas-Pereyra se colectaron un total de 11 422 ejemplares, pertenecientes a 55 especies, incluidos en 39 géneros y 26 familias de peces, las cuales se muestran en la siguiente lista sistemática.

Listado sistemático de las especies registradas en el sistema lagunar Carretas-Pereyra. Se especifican los nuevos registros para Chiapas (\*), nuevos registros para aguas continentales de México (<sup>M</sup>) y especie exótica (<sup>E</sup>).

### I. Familia Lepisosteidae

1. *Atractosteus tropicus* Gill, 1863

### II. Familia Elopidae

2. *Elops affinis* Regan, 1909

### III. Familia Ophichthidae

3. *Myrichthys tigrinus* Girard, 1859 <sup>M</sup>

### IV. Familia Engraulidae

4. *Anchoa curta* (Jordan & Gilbert, 1882)

5. *Anchoa ischana* (Jordan & Gilbert, 1882)

6. *Anchoa lucida* (Jordan & Gilbert, 1882)

7. *Anchovia macrolepidota* (Kner, 1863)

### V. Familia Clupeidae

8. *Lile gracilis* Castro-Aguirre & Vivero, 1990

9. *Lile nigrofasciata* Castro-Aguirre, Ruiz-Campos y Balart, 2002 \*

### VI. Familia Chanidae

10. *Chanos chanos* (Forsskål, 1775)

### VII. Familia Characidae

11. *Astyanax aeneus* (Günther, 1860)

12. *Roebooides bouchellei* (Günther, 1864)

### VIII. Familia Ariidae

13. *Ariopsis guatemalensis* Günther, 1864

14. *Ariopsis seemani* Günther, 1864

15. *Cathorops fuerthi* (Steindachner, 1876)

### IX. Familia Heptapteridae

16. *Rhamdia guatemalensis* (Günther, 1864)

### X. Familia Synodontidae

17. *Synodus scituliceps*

Jordan & Gilbert, 1882

### XI. Familia Mugilidae

18. *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

19. *Mugil curema* Valenciennes, 1836

20. *Mugil hospes* Jordan & Culver, 1895

- XII. Familia Atherinopsidae  
 21. *Atherinella guatemalensis* (Günther, 1864)
- XIII. Familia Poeciliidae  
 22. *Poecilia butleri* Jordan, 1889  
 23. *Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846  
 24. *Poeciliopsis fasciata* (Meek, 1904)  
 25. *Poeciliopsis pleurospilus* (Günther, 1866)  
 26. *Poeciliopsis turrubarensis* (Meek, 1912)
- XIV. Familia Centropomidae  
 27. *Centropomus medius* Günther, 1864  
 28. *Centropomus nigrescens* Günther, 1864  
 29. *Centropomus robalito*  
 Jordan & Gilbert, 1882  
 30. *Centropomus viridis* Lockington, 1877
- XV. Familia Carangidae  
 31. *Caranx caninus* Günther, 1867  
 32. *Oligoplites altus* (Günther, 1868)  
 33. *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider, 1801)
- XVI. Familia Lutjanidae  
 34. *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869)  
 35. *Lutjanus colorado* Jordan & Gilber, 1882  
 36. *Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1862
- XVII. Familia Gerreidae  
 37. *Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830)  
 38. *Eucinostomus currani* Zahuranec, 1980  
 39. *Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862)  
 40. *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)
- XVIII. Familia Haemulidae  
 41. *Pomadasys macracanthus* (Günther, 1864)
- XIX. Familia Sciaenidae  
 42. *Bairdiella ensifera* (Jordan & Gilbert, 1882)
- XX. Familia Cichlidae  
 43. *Amphilophus macracanthus* (Günther, 1864)  
 44. *Cichlasoma trimaculatum* (Günther, 1867)  
 45. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)<sup>E</sup>
- XXI. Familia Dactyloscopidae  
 46. *Dactyloscopus lunaticus* Gilbert, 1890<sup>M</sup>
- XXII. Familia Eleotridae

47. *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844)  
 48. *Eleotris picta* Kner, 1863  
 49. *Gobiomorus maculatus* (Günther, 1859)
- XXIII. Familia Gobiidae  
 50. *Awaous transandeanus* (Günther, 1861)  
 51. *Gobionellus microdon* (Gilbert, 1892)
- XXIV. Familia Paralichthyidae  
 52. *Citharichthys gilberti*  
 Jenkins y Evermann, 1889
- XXV. Familia Achiridae  
 53. *Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869)  
 54. *Trinectes fonsecensis* (Günther, 1862)
- XXVI. Familia Tetraodontidae  
 55. *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842)

Más de 57% de las 55 especies listadas, pertenecen a nueve familias. La familia Poeciliidae fue la mejor representada con cinco especies, seguida por las familias Centropomidae y Gerreidae con cuatro especies cada una. Las familias Engraulidae, Ariidae, Carangidae, Lutjanidae, Mugilidae, Cichlidae y Eleotridae con tres especies. El resto de las familias presentaron entre una y dos especies.

Once de las 55 especies, *P. butleri*, *D. latifrons*, *L. gracilis*, *P. fasciata*, *A. guatemalensis*, *C. robalito*, *D. peruvianus*, *A. macracanthus*, *M. curema*, *A. macrolepidota* y *C. trimaculatum*, registraron amplia distribución en el sistema lagunar (Cuadro 1). Estas especies sumaron más de 86% de los individuos recolectados en el área de estudio. Once especies estuvieron representados por un solo individuo, las cuales fueron *A. ischana*, *A. transandeanus*, *B. ensifera*, *C. viridis*, *C. chanos*, *M. hospes*, *M. tigrinus*, *S. scituliceps*, *T. fonsecensis*, *P. macracanthus* y *O. niloticus*. Esta última es una especie exótica, introducida al área como parte de los programas de acuicultura rural de la Secretaría de Pesca del Gobierno del estado de Chiapas.

Tabla 1 ■ Distribución por estación de las especies recolectadas en el sistema lagunar Carretas-Pereyra  
(Las estaciones ordenadas de mayor a menor número de especies).

ESPECIE / ESTACIÓN	18	22	19	11	13	16	21	12	22	10	15	25	1
<i>Gobiomorus maculatus</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Lile gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Centropomus robalito</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Amphilophus macracanthus</i>	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Dormitator latifrons</i>	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Gobionellus microdon</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Atherinella guatemalensis</i>	x				x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Mugil curema</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
<i>Diapterus peruvianus</i>	x	x	x		x	x	x	x	x			x	
<i>Poecilia butleri</i>	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x
<i>Anchoa lucida</i>		x	x	x	x		x	x			x		x
<i>Poeciliopsis fasciata</i>	x		x		x	x		x		x	x		x
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	x	x		x	x		x	x	x	x		x	
<i>Astyanax aeneus</i>				x	x	x		x	x	x	x		x
<i>Achirus mazatlanus</i>	x	x		x		x	x		x			x	x
<i>Eucinostomus currani</i>	x	x	x		x	x					x	x	
<i>Anchovia macrolepidota</i>			x				x		x		x	x	
<i>Ariopsis seemani</i>		x					x		x				x
<i>Poecilia sphenops</i>				x	x								
<i>Caranx caninus</i>	x	x	x				x						
<i>Cathorops fuerthi</i>			x		x	x							
<i>Centropomus nigrescens</i>							x		x	x		x	
<i>Elops affinis</i>	x			x									
<i>Oligoplites saurus</i>			x						x				x
<i>Gerres cinereus</i>	x		x	x									
<i>Lutjanus colorado</i>	x		x										
<i>Mugil cephalus</i>	x	x			x								
<i>Centropomus medius</i>		x	x										
<i>Lutjanus argentiventris</i>	x	x											
<i>Oligoplites altus</i>			x										
<i>Poeciliopsis gracilis</i>						x					x		
<i>Roeboides bouchellei</i>										x			
<i>Anchoa ischana</i>	x												
<i>Atractosteus tropicus</i>													
<i>Awaous transandeanus</i>										x			
<i>Bairdiella ensifera</i>													
<i>Centropomus viridis</i>		x											
<i>Chanos chanos</i>								x					
<i>Citharichthys gilberti</i>	x												
<i>Dactyloscopus lunaticus</i>	x												
<i>Eleotris picta</i>													
<i>Eucinostomus gracilis</i>													
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	x												
<i>Mugil hospes</i>									x				
<i>Poeciliopsis turrubarensis</i>											x		
<i>Myrichthys tigrinus</i>	x												
<i>Rhamdia guatemalensis</i>										x			
<i>Sphoeroides annulatus</i>	x												
<i>Synodus scituliceps</i>	x												
<i>Pomadasys macracanthus</i>							x						
<i>Oreochromis niloticus</i>								x					
<i>Anchoa curta</i>									x				
<i>Trinectes fonsecensis</i>				x									
<b>Número de especies</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tabla 1 ■ Continuación

ESPECIE / ESTACIÓN	2	7	8	9	3	14	23	26	20	6	4	5	17
<i>Gobiomorus maculatus</i>	x		x	x	x	x	x	x				x	x
<i>Lile gracilis</i>	x	x	x	x	x		x			x	x		
<i>Centropomus robalito</i>	x	x	x		x	x			x	x			x
<i>Amphilophus macracanthus</i>	x		x	x	x	x		x		x		x	
<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	x	x	x	x			x	x		x		x	x
<i>Dormitator latifrons</i>	x		x	x		x	x					x	x
<i>Gobionellus microdon</i>	x			x	x	x	x				x		
<i>Atherinella guatemalensis</i>	x	x		x	x			x		x	x	x	
<i>Mugil curema</i>	x	x			x	x		x	x				
<i>Diapterus peruvianus</i>			x		x		x		x	x	x		x
<i>Poecilia butleri</i>	x		x	x		x			x			x	
<i>Anchoa lucida</i>	x	x	x			x		x		x	x		
<i>Poeciliopsis fasciata</i>	x	x	x	x		x		x			x		
<i>Ariopsis guatemalensis</i>		x	x		x		x				x	x	
<i>Astyanax aeneus</i>	x	x		x	x					x			
<i>Achirus mazatlanus</i>		x				x	x			x			
<i>Eucinostomus currani</i>			x						x				
<i>Anchoa macrolepidota</i>			x								x		
<i>Ariopsis seemani</i>		x			x		x						
<i>Poecilia sphenops</i>	x		x	x				x					
<i>Caranx caninus</i>													x
<i>Cathorops fuerthi</i>									x				
<i>Centropomus nigrescens</i>													
<i>Elops affinis</i>		x				x							
<i>Oligoplites saurus</i>									x				
<i>Gerres cinereus</i>													
<i>Lutjanus colorado</i>													
<i>Mugil cephalus</i>													
<i>Centropomus medius</i>													
<i>Lutjanus argentiventris</i>													
<i>Oligoplites altus</i>							x						
<i>Poeciliopsis gracilis</i>													
<i>Roeboides bouchellei</i>				x									
<i>Anchoa ischana</i>													
<i>Atractosteus tropicus</i>		x											
<i>Awaous transandeanus</i>													
<i>Bairdiella ensifera</i>							x						
<i>Centropomus viridis</i>													
<i>Chanos chanos</i>													
<i>Citharichthys gilberti</i>													
<i>Dactyloscopus lunaticus</i>													
<i>Eleotris picta</i>								x					
<i>Eucinostomus gracilis</i>									x				
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>													
<i>Mugil hospes</i>													
<i>Poeciliopsis turrubarensis</i>													
<i>Myrichthys tigrinus</i>													
<i>Rhamdia guatemalensis</i>													
<i>Sphoeroides annulatus</i>													
<i>Synodus scituliceps</i>													
<i>Pomadasys macracanthus</i>													
<i>Oreochromis niloticus</i>													
<i>Anchoa curta</i>													
<i>Trinectes fonsecensis</i>													
<b>Número de especies</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

## DISCUSIÓN

Los estuarios se caracterizan por su baja diversidad ictiológica pero alta abundancia de taxa individuales (Whitfield, 1999). Existen múltiples factores que determinan o influyen la riqueza de peces en estos ecosistemas acuáticos, los cuales pueden ser agrupados en cuatro grandes grupos: factores regionales, antropogénicos, metodológicos y locales (Minns, 1989). Los factores locales tales como el tamaño, profundidad, nutrientes, temperatura, vegetación, fondos (rocoso, arenoso, presencia de pastos) y la salinidad (Blaber, 1997), así como otros factores vinculados con la naturaleza de los hábitats marinos y dulceacuícolas adyacentes, pueden tener una profunda influencia sobre la riqueza y composición de especies y las pesquerías que se desarrollan en estos ecosistemas. Los sistemas estuarinos localizados en la mayor parte del Pacífico están agrupados (con base en características geomorfológicas) dentro de la región D de Lankford (1977), la cual está comprendida desde Mazatlán (Sinaloa) hasta la frontera con América central. La riqueza específica registrada en el sistema estuarino Carretas-Pereyra (55 especies), es relativamente alta si la comparamos con los documentados para otros sistemas localizados en esta región del Pacífico mexicano, sobresaliendo solamente algunas que por su mayor tamaño y condiciones salinas superan las 60 especies: Complejo Oriental-Occidental, Oaxaca (72 especies) (Chávez, 1979), Laguna de Mar Muerto, Chiapas-Oaxaca (66 especies) (Tapia-García *et al.*, 1998) y Laguna Chautengo, Guerrero (85 especies) (Yáñez-Arancibia, 1978). La riqueza específica en los sistemas estuarino del Pacífico mexicano es relativamente baja, si la comparamos con los sistemas localizados en el Golfo de México donde varias de ellas superan las 100 especies, por ejemplo la Laguna Madre de Tamaulipas (105 especies), Laguna de Tamiahua (112 especies) y Sistema Tuxpan-Tampamachoco (179 especies) en Veracruz y la Laguna de Términos en Campeche (216 especies) (Pérez-Hernández & Torres-Orozco, 2000).

De las 55 especies listadas, 56% son especies marinas, 23 % son típicamente estuarinas y el resto (21%) fueron especies dulceacuícolas. De estas últimas sobresalen por su baja ocurrencia en los sistemas estuarinos, *A. tropicus*, *A. aeneus*, *P. sphenops*, *A. transandeanus*, *E. picta*, *P. pleurospilus*, *R. guatemalensis* y *R. bouchellei*, las cuales además, son comunes en el Río Coapa (García, 2005), uno de los principales afluentes del sistema lagunar Carretas-Pereyra.

Tres especies constituyen adiciones para las aguas continentales de Chiapas, *Lile nigrofasciata*, *Dactyloscopus lunaticus* y *Myrichthys tigrinus*, las cuales no son mencionadas en la lista de los peces continentales de Chiapas de Rodiles-Hernández *et al.* (2005), las dos últimas son nuevos registros para las lagunas costeras mexicanas, ya que no son listadas por Castro-Aguirre *et al.* (1999) en el inventario de peces estuarino-lagunares de México. La presencia de *Oreochromis niloticus* es un nuevo registro de una especie exótica, para los sistemas estuarino-lagunares de Chiapas; es notorio mencionar que la introducción de especies exóticas provoca en la mayor parte de los casos un impacto negativo sobre la fauna y los ecosistemas nativos (Primack, 1993, Velázquez-Velázquez & Schmitter-Soto, 2004). Por lo que es necesario regular y detener la introducción de especies exóticas en áreas de gran interés para la conservación como es el caso de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

La riqueza específica obtenida en el área, resalta la importancia y la necesidad de realizar estudios de esta naturaleza ya que los inventarios biológicos, son la base para estudios de ecología y manejo de las pesquerías locales. También se reconoce la importancia ecológica del sistema Carretas-Pereyra en la región, ya que además de constituir una zona de alimentación, protección y crianza del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) (Ramos-Cruz & Ramos-Santiago, 2003) que es la principal fuente de ingresos de la pesquería que sostiene a las comunidades del área, también lo es para un gran número de especies de peces que utilizan

este sistema, de manera esporádica, temporal o cíclica, como área de crianza, alimentación y refugio.

## AGRADECIMIENTOS

A los directivos de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada y a los Fondos Mixtos CONACYT-Gobierno del Estado de Chiapas (CHIS-2005-C03-071), por el apoyo institucional y financiero para realizar este estudio. A Víctor Villatoro Álvarez, Fabiola González Velázquez y Carlos Gordillo Macías, por su colaboración en las colectas en campo y apoyo en el laboratorio. José Luis Castro-Aguirre apoyó en la determinación de algunas especies marinas.

## BIBLIOGRAFÍA

ALLEN R.G. & D.R. ROBERTSON, 1998. *Peces del Pacífico Oriental tropical*. 2ª ed. CONABIO/ AGRUPACIÓN SIERRA MADRE/ CEMEX. México. 327 pp.

ÁLVAREZ DEL VILLAR J., 1970. *Peces Mexicanos* (Claves). Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas-Pesqueras. México. Núm. 1, pp. 1-166.

ÁLVAREZ-RUBIO B, F. AMÉZCUA-LINARES y M. ÁLVAREZ-RUBIO. 1990. Análisis de la diversidad, amplitud y traslape del nicho en la comunidad de peces del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*. Vol. 17, Núm. 1, pp. 215-240.

INEGI. 1995. Pijijiapan estado de Chiapas: Cuaderno estadístico municipal. INEGI, 125 pp.

SEMARNAP. 1999. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. INE/SEMARNAP, México. 183 pp.

ARRIAGA C.L., J. ESPINOZA-RODRÍGUEZ, C. AGUILAR-ZÚÑIGA, E. MARTÍNEZ-ROMERO, L. GÓMEZ-MENDOZA y E. LOA (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias

de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx>

-, D.E. VÁZQUEZ, C.J. GONZÁLEZ, R.R. JIMÉNEZ, L.E. MUÑOZ y S.V. AGUILAR (Coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. <http://www.conabio.gob.mx>

BENÍTEZ, H, C. ARIZMENDI y L. MÁRQUEZ, 1999. Base de Datos de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).

BLABER, S.J.M., 1997. *Fish and fisheries on tropical estuaries*. Chapman & Hall. London. 362 pp.

BUSSING, A.W. y M. LÓPEZ, 1994. "Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de Centro América Meridional, Guía Ilustrada". *Rev. Biol. Trop.* Publ. Esp. 164 pp.

-, 1998. "Peces de las aguas continentales de Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.* 46. Supl. 2, pp. 1-468.

CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1982. "Los peces de laguna Oriental y Occidental, Oaxaca, México y sus relaciones con la temperatura y salinidad. II. Análisis multifactorial". *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. México*, Núm. 26. pp. 85-100.

-, J.L., H. ESPINOSA y J.J. SCHMITTER-SOTO, 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. NORIEGA/LIMUSA, México. 711 pp.

-, G. RUIZ-CAMPOS & E.F. BALART, 2002. A New species of the Genus *Lile* (Clupeiformes: Clupeidae) of the Eastern Tropical Pacific. *Bull. South. Cal. Acad. Sci.* Vol. 101, Núm. 1, pp. 1-2.

CHÁVEZ, E.A., 1979. "Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental de México". *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*. Vol. 6, Núm. 2, pp. 15-44.

CONTRERAS, F., 1993 *Ecosistemas costeros mexicanos*. CONABIO/UAM. México. 415 pp.

DAWSON C.E., 1975. "Studies on eastern pacific sand stargazers (Pisces: Dactyloscopidae) genus *Dactyloscopus*, with descriptions

- of new species and subspecies". *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. Sci. Bull.* Núm. 22, pp. 1-61
- DAY, J.W. & A. YAÑEZ-ARANCIBIA**, 1985. "Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton". Chap. 3: 17-34 en: Yáñez-Arancibia A (Ed.) *Fish Community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 654 pp.
- DÍAZ-RUIZ S., E. CANO-QUIROGA, A. AGUIRRE-LEÓN y R. ORTEGA-BERNAL**. 2004. "Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México". *Rev. Biol. Trop.* Vol. 52, Núm. 1, pp. 187-199
- ELLIOTT, M. & D. McLLUSKY**, 2002. "The need for definitions in understanding estuaries". *Estuar. Coast. Shelf Sci.* Núm 55, pp. 815-827.
- ESCHMEYER W.N.**, 1998. *Catalog of fishes*. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 pp.
- FISCHER, W, F. KRUPP, W. SCHNEIDER, C. SOMMER, K. CARPENTER y V. NIEM** (Redactores Técnicos). 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca*. Pacífico centro-oriental. FAO, Roma, Vol. II y III.
- FUENTES-MATA, P.**, 1991. "Diversidad ictiofaunística en sistemas lagunares de México". En: Figueroa M.G., Álvarez C, Esquivel A, Ponce M.E. (eds) *Físico-química y biología de las lagunas costeras mexicanas*. DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, Serie Grandes temas de la Hidrobiología I. p. 66-73.
- GARCÍA, G.M.**, 2005. Ictiofauna del Río Coapa, en el Municipio de Pijijiapan, Chiapas, México. Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 79 pp.
- GINSBURG, I.** 1953., "Ten new American gobioid fishes in the United States National Museum, including additions to a revision of *Gobionellus*". *J. Wash. Acad. Sci.* Núm 43, pp. 18-26.
- LANKFORD, R.R.**, 1977. "Coastal lagoons of Mexico, Their origin and classification". In: Wiley M (Ed.) *Estuarine processes*. Academic Press, NY. p. 182-215.
- MILLER R.R.**, 1983. "Checklist and key to the Mollies of Mexico" (Pisces: Poeciliidae: *Poecilia*, Subgenus *Mollinesia*). *Copeia*. Núm 3, pp. 817-822.
- , 1984. "Rhamdia reddelli, new species, the first blind pimelodid catfish from Middle America, with a key to the Mexican species". *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* Núm. 20, pp. 135-144
- , **W.L. MINCKLEY & S.M. NORRIS.**, 2005. *Freshwater fishes of México*. The University of Chicago Press. USA. 490 pp.
- MINNS, K.C.**, 1989. "Factors affecting species richness in Ontario Lakes". *Trans. Amer. Fish. Soc.* Núm. 118, pp. 533-545.
- NELSON, J.S.**, 1994. *Fishes of the world*. 3<sup>rd</sup> ed. New York, John Wiley & Sons. 600 pp.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, M.A. y R. TORRES-OROZCO**, 2000. "Evaluación de la riqueza de especies de peces en lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México". *Rev. Biol. Trop.* 48 (2/3), pp. 425-438.
- PRIMACK, B.R.**, 1993. *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates: Sunderland, 564 pp.
- RAMOS-CRUZ, S. Y E. RAMOS-SANTIAGO.**, 2003. Biología, dinámica poblacional y pesquería del camarón en los sistemas lagunares La Joya-Buenavista y Carretas-Pereyra, Chiapas, y en altamar del Golfo de Tehuantepec, Oaxaca y Chiapas, México. Informe de Investigación. SEMARNAP-INP-CRIP Salina Cruz, Oaxaca, México. 20 pp.
- RIVAS, R.L.** 1986. Systematic review of the Perciform fishes of the Genus *Centropomus*. *Copeia*. Núm. 3, pp. 579-611.
- RODILES-HERNÁNDEZ, R., A. GONZÁLEZ-DÍAZ y C. CHAN-SALA**, 2005. "Lista de peces continentales de Chiapas, México". *Hidrobiológica*. 15 (2 Especial), pp. 245-253
- SCHULTZ, R.J. & R.R. MILLER**, 1971. "Species of the *Poecilia sphenops* complex (Pisces: Poeciliidae) in México". *Copeia*. Núm. 2, pp. 282-290.
- TAPIA-GARCÍA, M., C. SUÁREZ, G. CERCENARES, M. MACUITL y M. GARCÍA**. 1998. "Composición y distribución de la ictiofauna en la laguna del Mar Muerto, Pacífico Mexicano". *Rev. Biol. Trop.* Vol. 46, Núm. 2, pp. 277-284.

**VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, E. & J.J. SCHMITTER-SOTO**, 2004. "Conservation status of the San Cristobal pupfish *Profundulus hildebrandi* Miller (Teleostei: Profundulidae) in the face of urban growth in Chiapas, Mexico". *Aquatic Cons.: Mar. Freshwat. Ecosyst.* Núm. 14, pp. 201-209.

**WEBER, A. & H. WILKENS**. 1998. "*Rhamdia macuspanensis*: A new species of troglobitic pimelodid catfish (Siluriformes; Pimelodidae) from a cave in Tabasco, Mexico". *Copeia*. Núm. 4, pp. 998-1004.

**WHITFIELD, K.A.**, 1999. "Ichthyofaunal assemblages in estuaries: A South African case study". *Rev. Fish Biol. Fisheries*. Núm. 9, pp. 151-186.

**YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.**, 1978. "Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en Lagunas Costeras con Bocas efimeras del Pacífico de México". *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. Publ. Esp.* Núm. 2, pp. 1-306



# Nuevas tecnologías constructivas de vivienda en Chiapas

Raúl González Herrera\*



## RESUMEN

En este documento se expone la problemática que se presentó en Tuxtla Gutiérrez al intentar vincular a un grupo específico de población con un sistema constructivo basado en una estructura reforzada de bambú, a fin de dotarlos de vivienda dadas sus condiciones de pobreza, o bien tras sufrir los estragos de un fenómeno natural. La parte central del artículo aborda las variables que influyen para que un sistema sea adoptado por una región.

**Palabras clave:** sistemas constructivos, bambú, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

## ABSTRACT

This document presents the difficulties for the acceptance and use of a "new system" to built houses with a type of reinforced bamboo in Chiapas for people with low economic resources and others than lose their houses for a natural disaster. The nuclear part of this paper, analyze the elements that influence all groups to decide how to look this new system.

---

Profesor investigador, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas,  
1ª Av. Sur Poniente No. 1460, Col. Centro, C.P. 29000 Tuxtla Gutiérrez,  
Chiapas, México. Teléfono y Fax: (961) 602-3520;  
ingeraul@yahoo.com

**Key words:** constructive systems, bamboo, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

## INTRODUCCIÓN

La vivienda representa una necesidad social que ha acompañado al hombre desde el principio de su presencia en la tierra, no importando cuál sea la cultura que se estudie para analizar este fenómeno o el nivel de evolución que haya alcanzado en sus relaciones sociales. El hecho de poseer una vivienda y sentir la seguridad que este espacio le brinda va más allá del punto de vista físico, implica una perspectiva más amplia bajo la cual, se acogen teorías psicológicas que en México están muy ligadas a considerar a la vivienda como el hogar, es decir, el espacio que está vinculado a nosotros y nuestras experiencias de manera emocional e íntima, mientras que para las consideraciones sociológicas la vivienda nos permite una seguridad interna que se relaciona con la necesidad de reconocimiento y estatus. Sin embargo, para este caso particular nos ocuparemos, por un lado, de una visión relacionada con los sistemas estructurales que son adoptados por una región y aceptados masivamente tras el paso del tiempo, convirtiéndose en

un paradigma tecnológico para la región; y, por otro lado, de los factores que determinan esa aceptación.

Considerando lo anterior, poseer una vivienda acorde con las necesidades y gustos está íntimamente ligado a la capacidad económica de un individuo y, en un espectro más amplio, a la calidad de vida, seguridad y nivel de desarrollo que persigue, así como a la ciudad, región o país donde ésta se encuentre. Sin embargo, el cambio de poder adquisitivo de los habitantes de un país es un proceso muy lento que difícilmente alcanza a todos los individuos en el mismo periodo, tiempo, forma y región, por la complejidad de las variables que intervienen para lograrlo.

En México, debido al rezago de espacios habitacionales, existe una fuerte preocupación para desarrollar vivienda de bajo costo de manera masiva (interés social), actividad económica de primera necesidad que de manera formal estaba rezagada hasta antes de la pasada administración, por la dificultad para gestionar créditos y por la inestabilidad de los indicadores micro y macroeconómicos. Sin embargo, la competencia después de unos años se ha vuelto una descarnada lucha por vender viviendas, trayendo bonanza para algunos empresarios, quienes han consolidado verdaderos emporios empresariales en torno a una necesidad social, pero pocos se han preocupado por incrementar la calidad del producto final y los segmentos que pueden alcanzarla.

El diseño de la estructura que conforma una vivienda de interés social ha sido “eficientizado” a niveles que se arriesgan con salir de los reglamentos constructivos del país, e incluso se echa mano de reglamentos internacionales que sean más flexibles para lograr cumplir especificaciones que justifiquen los procesos constructivos que deseen emplear las empresas constructoras. Asimismo, han surgido materiales y procedimientos constructivos que han permitido acelerar el desarrollo de una vivienda completa en tiempos muy cortos, aunque su aplicación en la práctica no siempre garantiza mayor seguridad.

Paralelamente al desarrollo de la vivienda impulsada por entidades públicas y la gestada en el sector privado mediante desarrolladoras de vivienda, se mantiene la tendencia de la autoconstrucción, fenómeno que se desarrolló en México en la década de 1970, debido a la disminución del poder adquisitivo de la clase media mexicana y la incapacidad de las entidades públicas e instituciones de vivienda y crediticias para dotar de ésta a un sector más amplio de la población. En este tipo de construcción, según análisis proporcionados por Oluna y Topelson (2000), se desarrollan 9.00m<sup>2</sup> por año y se toman alrededor de quince años para concluir, lo que podría decirse que es un proceso hormiga (aproximadamente un cuarto construido por año), mismo que, debido a la lentitud de los trabajos, debería contar con una mayor calidad, lo que en muchos casos no se cumple debido a la falta de un proyecto integral de crecimiento que garantice seguridad, integridad y homogeneidad del producto.

Una zona con gran necesidad de viviendas ha sido, históricamente, el sureste de la república mexicana, que es una zona geográfica con un alto riesgo de fenómenos naturales devastadores, y que además ha presentado un crecimiento urbanístico desordenado.

#### **VARIABLES QUE DETERMINAN EL SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Si deseamos satisfacer la demanda actual de viviendas en México, encontramos que no es una situación fácil, puesto que al analizar detenidamente las cifras nos daremos cuenta que no es un problema de capacidad técnica, sino de posibilidad adquisitiva, debido a que los sectores sociales que demandan vivienda están, en general, entre los segmentos que ganan menos de tres salarios mínimos, los cuales representan un porcentaje muy elevado de la población nacional y aún mayor en la región de estudio, según reporta el Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI.

El gobierno del estado, a través de sus dependencias estatales, como el Instituto de la Vivienda (INVI), ha

intentado solucionar este problema al brindar a estos grupos la posibilidad de adquirir viviendas subsidiadas con áreas mínimas de construcción y facilidad de crecimiento, denominadas comúnmente “pie de casa”. Estos espacios de 20 a 30m<sup>2</sup> de construcción se han vuelto una solución parcial, ya que para un porcentaje importante ha representado un problema social al propiciar hacinamiento para las familias, limitando el espacio para dormir, comer y convivir, con áreas comprendidas entre 16 y 20m<sup>2</sup>.

Si bien la anterior es una alternativa que permite dotar de vivienda a un espectro social más amplio, no propicia un desarrollo social acorde con lo que se busca, entonces ¿debemos buscar un sistema que permita dar más metros del pie de casa por el mismo costo? No necesariamente, debido a que la sociedad puede rechazar el sistema constructivo y materiales elegidos, eliminando las bondades de la alternativa anterior.

Si sólo analizamos el costo, el área y el sistema constructivo con sus materiales inherentes, estaríamos simplificando un problema con muchas variables y muy seguramente llevaremos al fracaso nuestro desarrollo. En este contexto la solución se daría al considerar las políticas que atiendan las variables múltiples que se presentan en el proceso de elección de un sistema de vivienda que satisfaga los requerimientos de los sectores a los que deseamos atender, para lo cual, se debe hacer un análisis muy profundo en lo referente a los ambientes externos e internos del grupo social y de la región, y no solo en nuestras capacidades técnicas y tecnológicas.

De este análisis se derivan un grupo de factores que se consideran muy importantes para la aceptación de un sistema constructivo en una región determinada, mismos que, de acuerdo con el análisis propuesto por Daft (2004), cumplen con la mayor parte de las condiciones señaladas por los distintos actores en el proceso de proyecto, ejecución y control de los sistemas constructivos de vivienda, y que se presentan a continuación:

### **PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

Las características que determinan el tipo de construcción que se ejecuta más comúnmente en una región están muy ligadas a los materiales y experiencias constructivas históricas de los habitantes de la misma, observándose que en Latinoamérica los usuarios han crecido en viviendas de mampostería, roca y madera. Cambiar el sistema que cada región ha tenido siempre como el adecuado, demanda cambios intensos en los conocimientos de la población en general, ya que un porcentaje cercano a 65% (Bazan, 1985 y Alcocer *et al.*, 1999) de las viviendas que se construyen en México, sin importar el material, están hechas, ampliadas o modificadas, por sistemas de autoconstrucción, lo cual demanda un conocimiento del proceso y una experiencia generacional con los materiales y técnicas.

### **TIEMPO DE EJECUCIÓN**

Los tiempos que emplean los habitantes en este tipo de proceso –de autoconstrucción– con materiales convencionales como la mampostería, son muy variados, pero pueden alcanzar hasta 15 años (Oluna y Topelson, 2000), ya que por las condiciones de la estructura familiar todos ocupan la misma vivienda y tan solo van ampliando el número de cuartos que se requieren conforme crece la familia a un ritmo de hasta un cuarto (pieza) por año.

Los tiempos para los sistemas tecnificados, como los de moldes y concreto celular, pueden ser mínimos, y en algunos casos de alta tecnología pueden llegar a una semana por vivienda de un nivel y 50m<sup>2</sup>, que es un caso extremo respecto a los sistemas tradicionales.

### **NORMATIVA Y REGLAMENTOS**

Los reglamentos de construcción y sus normas técnicas regulan los procedimientos, materiales, condiciones de diseño y construcción aceptadas en una región, por lo que el cambio o introducción de un nuevo sistema al reglamento es una labor compleja que demanda recursos de investigación, obtención de conocimiento

y asimilación por parte de los profesionales y obreros (tecnólogos y artesanos) según Brown *et al.*, (1996), quienes serán los actores principales del desarrollo exitoso del sistema y quienes difundirán este conocimiento a la población, pero este proceso requiere de tiempo y asimilación cultural.

En la Figura 1 se muestran dos guías para la autoconstrucción de estructuras de bambú, que se desarrollaron tras los desastres del eje cafetero de Colombia, para facilitar la reconstrucción de la zona. Las guías de autoconstrucción llevan ya algunas ediciones adicionales a la de 1999, en las cuales se han ido adicionando nuevos detalles de conexión y anclaje como resultado de la creciente investigación en el tema que se ha desarrollado, con el patrocinio de la Agencia de Cooperación Colombo Alemana.

Para el año 2001, y tras los trabajos de las universidades y los miembros de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, se concluyó el Reglamento de Construcción denominado Sismorresistente de Estructuras de Guadua y Bahareque Encementado, el cual se distribuye gratuitamente por internet en el portal de la misma AIS.

En la Figura 2 se muestra un modelo físico de una estructura de *Guadua angustifolia* reforzada, correspondiente a un cuarto a escala natural en el muro de reacción de la Universidad Nacional de Colombia campus Medellín, asesorada por los ingenieros Eduardo Hurtado y Josef Farbiarz, donde se estudia el comportamiento dinámico del modelo, el cual resultó adecuado cuando las conexiones eran detalladas correctamente. Este modelo nos muestra que la experimentación, en lo general, es muy costosa y se complica para los nuevos materiales por la falta de patrocinadores, además de requerir tiempo para obtener datos que nos lleven a un reglamento.

Una vez hecho lo anterior, y concluidos los reglamentos, comienza un trabajo mayor; que consiste en lograr su implementación con éxito, para lo cual se requiere de la participación de las autoridades,

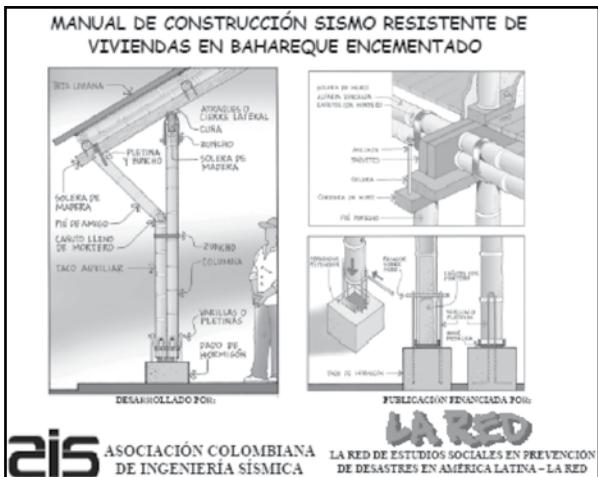


Figura 1 ■ Manuales de autoconstrucción de estructuras de Guadua y Bahareque de bambú

universidades, gremios de profesionales, productores de materiales, etc., ya que si sólo participan algunos de estos sectores, los reglamentos tardarán más en ser aceptados e incluso no se conocerán o aplicarán por amplios sectores de la construcción, y por ende no se replicarán en la sociedad mediante los procesos de autoconstrucción.

La autoconstrucción normada no debe verse como un problema en lo general, ya que incluso se vuelve un apoyo para las autoridades, debido a que reduce la presión social sobre la necesidad de vivienda por

un amplio sector de la sociedad; sin embargo, cuando ésta se realiza libre de asistencia técnica y sin control de especialistas, materiales y reglamentos, se convierte en un factor que aumenta el riesgo de una región al potenciar la vulnerabilidad en la misma. Considerando lo anterior, las autoridades y los vendedores de materiales deben disminuir este factor al apoyar con asesoría técnica al grupo de autoconstrucción.

### CULTURA Y TRADICIÓN

Las condiciones de una sociedad, en cuanto a sus hábitos y forma de comportamiento a lo largo del tiempo, crean reglas no escritas, gustos que en muchas ocasiones pueden explicar y hasta conllevar acciones que se desarrollan de forma espontánea haciendo uso de un conocimiento, no necesariamente codificado, tal como lo indica el estudio de Dodgson (1991).

En la elección de un sistema constructivo los habitantes recurren a sus experiencias de vida, conocimiento de materiales, o incluso el estatus que ostenta el mismo entre los habitantes con los que convive, por lo que los cambios deben trascender en la cultura y no ser sólo imposiciones técnicas, económicas o políticas, puesto que de lo contrario podríamos generar un fenómeno denominado “disonancia estratégica” (Burgelman, 1996), es decir, construimos con los materiales y técnicas que pensamos son las correctas y tras un periodo donde no logramos los resultados esperados, al analizar las causas encontramos que buscamos imponer y no agradar. Existen ejemplos, como los citados durante las conferencias presentadas en el 4° Simposio de Mampostería Estructural en la ciudad de Veracruz, donde empresas constructoras cuentan cómo algunas regiones rechazan las viviendas por el tipo de piezas de mampostería o incluso por la presencia de poliestireno como aligerante en el sistema de entrepiso.

### ECONOMÍA DE LA REGIÓN

Ésta es una de las variables clave, ya que la posibilidad de tener una vivienda está ligada al poder adquisitivo

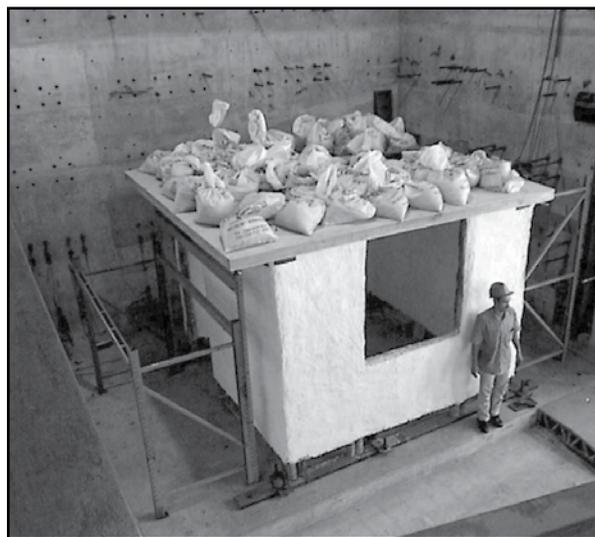


Figura 2 ■

Modelo de estructura de *Guadua angustifolia* probado en muro de reacción de la Universidad Nacional de Colombia, campus Medellín

de los ciudadanos respecto al costo de la misma, así como en segundo término el costo de una construcción generalmente está íntimamente ligado con la calidad de ella, por lo que se prefieren viviendas con procesos más sencillos y conocidos, para disminuir la influencia del factor de la calidad.

El costo, a su vez, también se relaciona con el tipo de proceso constructivo empleado y éste, adicionalmente, con los materiales a utilizar, etc. En la Figura 3 se hace un análisis esquemático de algunas variables contra el costo de la vivienda, pudiendo observarse a simple vista, que para atender una población amplia como corresponde a los programas masivos de vivienda, debemos considerar siempre al costo como la variable clave, lo cual es muy representativo de la región del país que se pretende atender en el presente estudio.

### FACILIDADES PARA LA ADQUISICIÓN

Partiendo de la premisa de que el costo es una variable clave, resulta conveniente analizar las alternativas

que tiene la población para asumir éste. A partir del sexenio pasado del gobierno federal, los trámites para la adquisición de vivienda a crédito en México se han vuelto mucho más sencillos, expeditos y homogéneos, por lo cual resultaría lógico no involucrar esta variable en el análisis, sin embargo, dado que el segmento meta no tiene un trabajo formal y sus condiciones de documentos probatorios de ingresos y personales no siempre están presentes, le resulta –a dicho segmento– muy difícil, y en algunos casos imposible, acceder a cualquier esquema de crédito o financiamiento. Este tipo de problemas hace que esta variable se torne compleja, derivando, irremediablemente, en otro tipo de problemas sociales como la invasión de terrenos irregulares que generalmente tienen condiciones de peligro natural, lo cual se acrecienta por la vulnerabilidad que se dote a la vivienda. Debido a esto, el control que tenga el gobierno sobre las reservas en las ciudades y el apoyo para distintos sectores es clave para que esta variable termine por desaparecer, o, en su defecto, sea menos significativa.

#### ADECUACIÓN A LAS NECESIDADES DE LA FAMILIA

Debido a que el promedio de las familias mexicanas puede adquirir una casa en toda su vida y las condiciones de los familiares van cambiando, esto se traduce generalmente a una vivienda que se encuentra en permanente remodelación, y muy posiblemente se hace mediante la autoconstrucción, por lo que se debe conocer el sistema constructivo a emplear, aunque en la mayoría de los casos el conocimiento se da de manera empírica. Por esto se retoma el aspecto de la penetración cultural del sistema y la adquisición de conocimiento tácito (el transmitido de forma oral o por experiencias previas).

#### PLANES DE DESARROLLO URBANO, ZONAS PROTEGIDAS Y PELIGRO NATURAL

Las autoridades tienen la posibilidad de realizar estu-

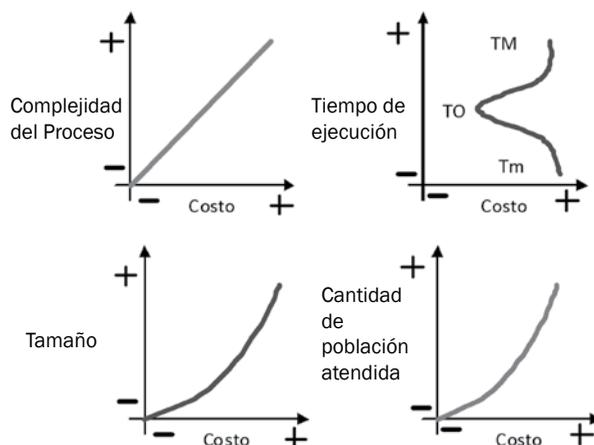


Figura 3 ■ Análisis de sensibilidad del costo de la vivienda contra otras variables analizadas. Figura de elaboración personal

dios técnicos que contemplen estrategias en pro de la protección de los recursos naturales, así como de evitar que se presenten fenómenos naturales al no contemplar los peligros inherentes al espacio geográfico donde se estructure la ciudad o se establezca un asentamiento de manera irregular. El seleccionar las estrategias correctas permitirá que las viviendas que se construyan sean seguras y respeten su entorno físico.

Respecto a la decisión de dónde ubicar un nuevo fraccionamiento, los planeadores urbanos deben considerar lo enunciado por Burgelman (1991), quien: “contempla el análisis interno de lo existente, es decir, las condiciones históricas de la evolución de la ciudad y los problemas que ésta ha presentado durante este proceso”. Los estudios de peligro para cada una de las ciudades se han venido haciendo, sin embargo éstos deben ser utilizados para guiar el desarrollo de la ciudad y no sólo para el diseño de las estructuras nuevas.

#### DESARROLLO SUSTENTABLE

Hasta hace algunos años las empresas constructoras que buscaban desarrollar proyectos con materiales

alternativos en México eran consideradas de competencia y perfil tecnológico marginal, de acuerdo con la clasificación de Grandstrand (1997), pero en la actualidad la necesidad de preservar el medio ambiente y buscar sistemas constructivos que demanden menos materias primas o de mayor renovación y que generen menos residuos durante todo el periodo de vida de la misma se consideran un nicho de oportunidad, con lo cual la trayectoria tecnológica de estos sistemas ha cambiado, y si la medimos podemos entender porqué estos sistemas son una solución y empiezan a ser apreciados por gran parte de la sociedad y por sectores específicos.

No obstante lo anterior, la alternativa estudiada pretende aprovechar una especie vegetal que se introdujo en una región distinta a la nativa podría generar problemas mayores que los que se pretenden solucionar, por lo cual debe hacerse una investigación más profunda de las especies de bambú nativas.

#### INVERSIÓN PARA NUEVAS TECNOLOGÍAS

La variable del financiamiento y los créditos para las empresas que construyen estos sistemas son factores que determinan, ya sea el desarrollo de nuevos sistemas de manera masiva, o bien, el rechazo de ellos; en México, al no existir reglamentos que permitan el empleo de este tipo de sistemas, se restringe su desarrollo ya que las empresas que los construyan, incluso empleando reglamentos internacionales, no son sujetos de crédito por instituciones bancarias o financieras, debido a que estas construcciones difícilmente pueden ser aseguradas a tasas rentables. Este escenario limita el desarrollo de nuevos sistemas de manera comercial.

#### EXPERIENCIAS DEL SISTEMA

##### DE *GUADUA ANGUSTIFOLIA* EN CHIAPAS

Según Hobday (2005): “Innovación es la introducción acertada de un producto o servicio nuevo o mejorado al mercado”, por lo que al tratarse de un sistema “nuevo” para la región y “mejorado”, y al hablar de

nuestra construcción de bambú tecnificado estamos refiriéndonos estrictamente a innovación.

El proceso de innovación tecnológica requiere de la conjunción de elementos (ideas, conocimiento y medios técnicos) para hacerla realidad, los cuales son señalados por Brown *et al.*, (1996), pero adicionalmente implica un proceso interno en los individuos que consiste en el rompimiento de paradigmas que para la tecnología fueron denominados “paradigmas tecnológicos” (Dosi *et al.*, 1982).

En la tecnología inherente a la propuesta de construcción con *Guadua angustifolia* debemos entender que el ciclo de ésta pudiera considerarse sencillo, e incluso obsoleto para ciertas condiciones, conforme a la clasificación establecida por Dodgson (1992). Además, el sistema como tal ha sufrido innovaciones de naturaleza incremental, según Dodgson (1993), que lo han tecnificado, tras los estudios desarrollados por investigadores alemanes después de los sismos del eje cafetalero colombiano en 1999, permitiéndole contar con un reglamento de diseño que lo califica como construcción sismo-resistente por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (Hidalgo, 2003).

Para aplicar una nueva tecnología en una región, la cual resultó de una transferencia, debemos tener muy claro que deben desarrollarse capacidades y prepararse a un gran número de personas para entenderla, lo cual demanda tiempo y mejora continua, tal como lo establece Bessant *et al.*, (1996), pero además conocer las amenazas a las que estamos expuestos, tal como lo advierte Pavitt (1990). Sólo así se logrará que pueda ser considerada como una alternativa por un mayor número de usuarios en la población.

#### EL BAMBÚ *GUADUA ANGUSTIFOLIA*

En la década de 1970 un grupo de constructores colombianos llegó a la región del Soconusco en Chiapas y construyó un grupo de tres viviendas con la tecnología del *Guadua angustifolia* (especie nativa de bambú de la región andina colombiana, que tras estudios de cientí-

ficos alemanes –Hidalgo, 2003– se le dio el calificativo de “acero vegetal”). Llamó tanto la atención este tipo de construcción que un grupo de inversionistas de la zona Norte del estado de Chiapas –colindante con Tabasco– decidió sembrar esta especie en una zona de 752 hectáreas (Bejarano, 2002), tras lo cual, a la fecha este material ha crecido y se ha desarrollado, encontrándose en plenitud para los procesos constructivos en la región (véase figura 4a). Cabe aclarar que en México existen 42 especies nativas de bambú y de ellas, la *Guadua aculeata* (Miranda, 1952) sería una opción nativa para ser empleada en la industria de la construcción por los diámetros que alcanza; sin embargo, ha sido poco estudiada para la construcción en lo que respecta a sus propiedades mecánicas esenciales y su correspondiente degradación con el paso del tiempo, (véase figura 4b). Otra especie nativa es la denominada *Bambusa longifolia* en la región de Montes azules.

En Chiapas, durante el año 2003, el Comité de Construcción de Escuelas (COCOES) al requerir atender a un gran grupo de regiones con distintos niveles de accesibilidad y dificultades técnicas; decidió construir espacios educativos con tecnologías alternativas tales como el bajareque, la madera, entre otras. Durante este periodo los hijos de los empresarios que mantenían los plantíos de *Guadua angustifolia* se acercaron a los funcionarios de dicha dependencia para proponerles la construcción de escuelas con este material, dando como resultado que a principios de 2003 se construyera un aula de 48m<sup>2</sup>, edificada en la colonia La Esperanza en los alrededores de Tuxtla Gutiérrez. (Véase figura 5)

Desde entonces han pasado prácticamente cuatro años y las limitaciones de normatividad en la materia de recursos para desarrollar investigación, la falta de financiamientos para construirlas –por la falta de seguridad para obtener una licencia de comercialización– y, más importante aún, las limitaciones relacionadas con los aspectos culturales y de identificación con los procedimientos y materiales, no han permitido la



Figura 4 ■ Guadua angustifolia madura de plantío en Reforma, Chiapas y 4b. Guadua aculeata en la costa de Chiapas. (Bejarano, 2002)

construcción de nuevos proyectos con dicho material, aunque en el aspectos económico y de seguridad se demostró que es muy competitiva para la región.

Según una encuesta desarrollada con los usuarios de dicha aula (alumnos y padres de familia), tras dos años de utilizar este espacio educativo se encontró, de manera general, que los usuarios asocian la pobreza económica con este tipo de material y que no lo consideran seguro, aunque su apariencia les agrada y no muestra daños o deterioros, no obstante el poco mantenimiento que ha recibido.

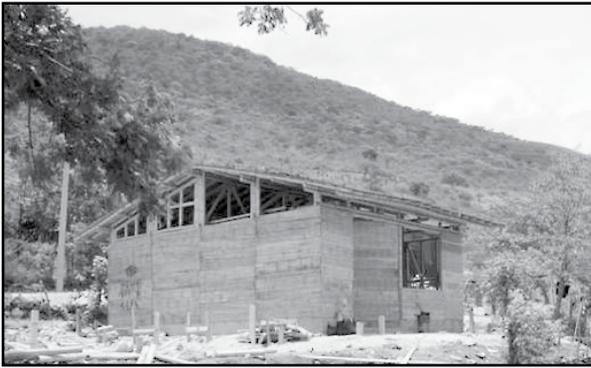


Figura 5 ■ Escuela de *Guadua angustifolia* construida en la colonia la Esperanza en los alrededores de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

### EXPECTATIVA A FUTURO EN LA ZONA

La experiencia que se obtuvo del eje cafetero de Colombia tras el sismo de Armenia en 1999, en el que un grupo muy amplio de la población fue afectado, es que gracias a este sistema de bambú tecnificado –el cual guarda una estrecha relación cultural con la región– se logró dotar de vivienda a casi todos los afectados. ¿Cómo se logró esto? Desde luego que se facilitó el proceso al vincular a la sociedad con el sistema constructivo que emplearon sus ancestros, mismo que tiene relación directa con la cultura de la región; asimismo, adicionalmente se desarrollaron viviendas modelo que fueron edificadas en conjunto con los habitantes de la región dañada. Esta capacitación agilizó el hecho de que cada vez más familias construyeran sus viviendas con el conocimiento adquirido y usando las cartillas de autoconstrucción que se distribuyeron a la población.

En la figura 6 se muestra el resultado de un fraccionamiento de interés social construido en la Ciudad de Manizales, Colombia, donde se desarrollaron viviendas de uno y dos niveles con estructuras de *Guadua angustifolia* diseñadas con el manual del AIS. Este proyecto resultó muy económico respecto a los sistemas tradicionales en una proporción aproximada

de dos a uno, pero adicionalmente de las ventajas económicas éstas son viviendas seguras, bioclimáticas, sismorresistentes y dignas.

Equiparando esta experiencia al estado de Chiapas podemos encontrar que, tras el paso del huracán Stan –que a finales del 2005 afectó gran parte de los estados del sureste del país, y en particular la zona Costa, Sierra y Soconusco de Chiapas– quedaron damnificados un grupo considerable de familias, las cuales para estas fechas aún no pueden tener un espacio habitacional seguro y digno, no por falta de interés de las autoridades, sino por la imposibilidad económica de atender los daños dada la magnitud del desastre. Al reflexionar lo anterior resulta interesante considerar este tipo de sistemas para acelerar la recuperación de las regiones, ya que de lo contrario estaríamos posponiendo la posibilidad de que un grupo de habitantes pueda salir de su situación actual.

Sin embargo, y pese a que la investigación arroja indicios positivos acerca de las bondades que representa este material y de su viabilidad técnica, la corta experiencia práctica que se tuvo al construir el aula en la colonia La Esperanza permite vislumbrar que la expectativa a futuro en nuestro estado no sea muy alentadora, por lo menos en el corto plazo.

## CONCLUSIONES

Para determinar el sistema más apropiado para el desarrollo de vivienda masiva en una región deben considerarse todas las variables, de las cuales, la cultural es una de las más importantes, no perdiendo de vista que siempre que tomamos una decisión influiremos, poco a poco, en la misma para las siguientes generaciones. Lo anterior no es una tarea sencilla y demanda un trabajo muy claro con visión de futuro que contemple la perspectiva del desarrollo buscado para esa región en lo particular, así como asociarse con técnicos, políticos y líderes sociales que permitan que las cosas resulten menos complejas.

Al momento de hacer propuestas de nuevos sistemas de vivienda se debe considerar la apertura normativa y reglamentaria, para lo cual las políticas de desarrollo de nuevos sistemas alternativos (innovación tecnológica) deben ser específicas para la región, ya que de lo contrario se incrementa el riesgo de no ser aceptadas o desarrolladas.

La innovación debe ser integral, aun tratándose de una transferencia tecnológica, es decir, un sistema constructivo que se conoce y se traslada a otra región tal cual, sin modificación alguna o con pequeños cambios. Debemos innovar dentro de todos los procesos de un proyecto, ejecución, control, mantenimiento y adjudicación de las viviendas.

Una vez analizado todo lo anterior podemos deducir que no sólo el costo determina la elección de un sistema, tampoco lo es la mejor solución técnica que contemple las condiciones regionales, de peligros naturales y condiciones climáticas y estáticas; sino que es un conjunto de todos los elementos anteriores, además de ser el resultado de una aceptación cultural de una sociedad.



Figura 6 ■

Fraccionamiento de interés social construido en Manizales, Colombia con sistema de *Guadua angustifolia*

En esta situación las teorías de Dossi (1982) donde se señala el empuje del mercado o de la tecnología no siempre se presentan de manera perfecta, ya que sabemos que aunque el mercado requiere viviendas y la tecnología no es capaz de ofrecerlas a un precio que permita atender a la mayor parte del mismo, la sociedad no las aceptará si no las considera como parte de su cultura y de su historia en una región.

En México debemos seguir investigando a fin de atender las necesidades de vivienda de sectores con muy pocos recursos, éste no es el único sistema, pero sí es un sistema que permite presentar una solución práctica y accesible para la zona en estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALCOCER, S. et al.**, 1999. *Edificaciones de mampostería para vivienda*. México. Editorial Fundación ICA. 316 pp.

**BAZAN, J.**, 1985. *Autoconstrucción de vivienda popular*. México, Edit. Trillas. 118 pp.

**BEJARANO, R.**, 2002. Metodología para la construcción de vivienda utilizando como material principal el bambú. CONAFOVI 2002-COI-7583 B-1 BAMBUVER A.C., Veracruz, México.

**BESSANT, J. et al.**, 1996. "Learning to manage innovation". *Technology Analysis & Strategic Management*. Inglaterra, Reino Unido. Vol. 8 Núm. 1. 59-70.

**BROWN, B. et al.**, 1996. *Organization Theory and Management*. México. Editorial Limusa. 712 pp.

**BURGELMAN, R.**, 1991. *Intraorganizational Ecology of Strategy Making and Organizational Adaptation: Theory and field research*. Organization Science. Stanford, California, Estados Unidos. Vol. 2 Núm. 3. pp. 239-262.

\_, et al., 1996. *Strategic Dissonance*. *California Management Review*. California, Estados Unidos. Vol. 38. Núm. 2. 8-28.

**DAFT, L. R.**, 2004. *Organization Theory and Design*. South-Western College Pub. Estados Unidos. 9a edición, 640 pp.

**DODGSON, M.**, 1991. *Technology learning, Technology Strategy and Competitive Pressures*. British Journal Management. John Wiley and Sons Ltd. Inglaterra, Reino Unido. Vol. 2. pp. 133- 149.

-, 1992. "The Strategic Management of R&D Collaboration". *Technology Analysis & Strategic Management*. Inglaterra, Reino Unido. Vol. 4 Núm. 3. pp. 227-244.

-, 1993. "Analytical lenses on innovation: A research note". *Technology Analysis & Strategic Management*. Inglaterra, Reino Unido. Vol. 5 Núm. 3. 323- 328.

**DOSI, G.**, 1982. Technological paradigms and technological trajectories; a suggested interpretation of determinants and directions of technical change. *Research Policy*. Ámsterdam, Holanda. Vol. 11.

**GRANDSTRAND, O. et al.**, 1997 Multi-technology corporations: why they have distributed rather than distinctive core competences. *Californian Management Review* 39. California, Estados Unidos. 8-25.

**HIDALGO, O.**, 2003. *Bambú, regalo de los dioses*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 553 pp.

**HOBDAY, M.**, 2005. "Firm-level innovation models; Perspectives on research in developed and developing countries". *Technology Analysis & Strategic Management*. Inglaterra, Reino Unido. Vol. 17 Núm. 2. pp. 121-146.

**MIRANDA, F.** 1952. *La vegetación de Chiapas* vols. 1 y 2. Editorial Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

**OLUNA F., S. TOPELSON**, 2000. *Experiencias de autoconstrucción de vivienda en México*. México. Editorial Fundación ICA, 63 pp.

**PAVITT, K.** 1990. "What we know about strategic management of technology?" *California Management Review*. California, Estados Unidos. pp. 17-26.







# Huella ecológica de habitantes en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Rodolfo Palacios-Silva\*

## RESUMEN

Se utilizó un formato de encuesta para obtener la huella ecológica de 480 habitantes de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Las encuestas fueron aplicadas entre septiembre y noviembre de 2006 con un diseño estratificado en dos sitios de muestreo (usuarios de mercado tradicional, usuarios de supermercados) y tres categorías de edad (21-35, 36-50, y > 51 años). Los resultados dan a conocer que la población de muestreo presenta un déficit ecológico que se encuentra entre 10 % y 30 %, también indican un patrón diferencial en la adquisición de recursos dentro de la población. El estudio plantea fundamentalmente la necesidad de considerar el balance termodinámico de los ecosistemas en la planeación de estrategias de desarrollo social en la región.

**Palabras clave:** Capacidad de carga, Chiapas, huella ecológica, desarrollo sostenible, Tuxtla Gutiérrez.

## ABSTRACT

Was surveyed the ecological footprint of 480 citizens of Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Data was collected between September and November of 2006 with stratified design: two surveyed sites (users of traditional markets or super-market) and three age categories (21-35, 36-50, and > 51 years old). Results show that surveyed population presents

an ecological deficit among 10% and 30%, also, indicates differential acquisition of resources inside the population. The study, indicates fundamentally, to consider ecosystem's thermodynamic balance into regional planning of social development .

**Key words:** Carrying capacity, Chiapas, ecological footprint, sustainability, Tuxtla Gutiérrez.

## INTRODUCCIÓN

La huella ecológica es una herramienta para estimar el impacto ambiental producido por el desarrollo social de una población definida por una región (o economía) basada en el concepto ecológico conocido como capacidad de carga (Rees, 1992). La capacidad de carga es un estimador poblacional, calculado como el número máximo de individuos que un ecosistema puede sostener indefinidamente sin la disminución significativa de los recursos de los que depende (Arrow et al., 1996). En poblaciones humanas, la demanda de recursos en los ecosistemas dependerá del tamaño poblacional, la tasa de consumo y la generación de desechos *per capita* (Hardin, 1991). Si la demanda de recursos *per capita* y el tamaño de población humana pueden ser calculados, entonces, se puede obtener una estimación de la huella ecológica como el inverso de la capacidad de carga, calculando el área necesaria para sostener la demanda de recursos en la población (Rees, 1992; Wackernagel y Rees, 1996). Y es en este sentido, que el territorio requerido por un

\*Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Periférico Norte-Poniente s/n,  
Ciudad Universitaria (Edif. 10),

col. Lajas-Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. C. P. 29039.

rod\_palacios@hotmail.com

individuo, una población o una actividad humana se utiliza en una ecuación de balance con el territorio ecológico disponible en una región o el planeta, asignando de esta manera una estimación relativa del impacto ambiental como consecuencia del desarrollo social. Si la huella ecológica de la población supera al territorio ecológico disponible en la región, el sujeto de estudio (individuo, población o actividad) presenta un déficit ecológico que puede ser traducido a un valor relativo de desarrollo no sostenible (Wackernagel y Rees, 1996; Wackernagel y Silverstein, 2000).

La demografía humana y sus manifestaciones socioculturales han modificado el equilibrio ecológico de prácticamente todos los ecosistemas (Forester y Machlis, 1996; Stuart-Chapin III et al., 2000). Organizaciones internacionales han utilizado las estimaciones de la huella ecológica como instrumento para hacer notar el impacto que la población humana puede tener sobre la biodiversidad. La Fundación Mundial de la Vida Silvestre (wwf), la Red Global de la Huella Ecológica (Global Footprint Network) y la Sociedad Zoológica de Londres (Zoological Society of London) han presentado desde hace algunos años, una compilación anual de evaluaciones basadas en el cálculo de la huella ecológica de 145 países titulada Informe del Planeta Viviente. En la edición del 2006, muestran que la huella ecológica promedio en la humanidad se ha incrementado tres veces desde 1961 y también muestran una tendencia proporcional con la extinción de 1/3 de poblaciones en vertebrados observadas en diferentes regiones del planeta desde 1971. La estimación de la huella ecológica mundial promedio en el año 2006 fue estimada en 2.23 hectáreas (ha), mientras que el territorio disponible promedio fue estimado en 1.78 ha, lo que representa un déficit de 22 % del área mundial para regenerar los recursos naturales que la población demanda. La estimación de un déficit ecológico mundial es consistente con ejercicios similares realizados por otras organizaciones e instituciones de

investigación (ver referencias en Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

El déficit ecológico de una población de estudio asume que la población focal se apropia del área productiva de otra u otras poblaciones para satisfacción de sus necesidades (Wackernagel y Rees, 1996; Wackernagel y Silverstein, 2000). Aunque la huella ecológica no es un instrumento que permita distinguir detalles sobre los diferentes mecanismos de apropiación de los recursos naturales, sobresale en las evaluaciones entre naciones que un ciudadano de los Estados Unidos de Norteamérica presenta una huella ecológica cuatro veces superior al promedio mundial disponible y está estimación, puede ser superior en más de 30 veces que, por ejemplo, la huella ecológica de un ciudadano de Afganistán (wwf, 2006). Las evaluaciones realizadas para el Informe del Planeta Viviente (2006) muestran que México presenta un déficit ecológico desde la década de 1980. Actualmente, la huella ecológica *per capita* promedio está estimada en 2.6 ha (relativamente mayor al promedio mundial), mientras que el territorio productivo nacional está estimado en 1.7 ha (relativamente menor al promedio mundial). El déficit ecológico observado indica el detrimento de 35 % del área productiva de otras poblaciones, que en términos del desarrollo sostenido, pueden ser poblaciones que cohabitan o bien, poblaciones futuras.

Algunas instituciones (e.g. wwf, Global Footprint Network) proporcionan herramientas estandarizadas para realizar el cálculo de huella ecológica y proporcionan información del territorio ecológico disponible basándose en datos oficiales (no especulativos). Ya que la huella ecológica pretende calcular el tamaño del territorio relativo a la demanda de recursos y generación de desechos de un individuo definido a partir de un nivel de vida específico, i.e., actitudes de consumo y tecnología disponible. Y además, calcular el área ecológicamente productiva que existe a nivel regional o global, e.g., cultivos, pastos, bosques o ecosistemas

acuáticos, que provee tanto los recursos de consumo como el espacio para asimilar los residuos generados por la población. Los métodos estandarizados han sido criticados porque podrían sobresimplificar significativamente el sistema de demanda-regeneración de recursos y proporcionar información poco precisa (Ayres, 2000; Opschoor, 2000), sin embargo, han demostrado ser un instrumento importante para señalar que existe un balance entre la demanda y la capacidad biológica de los ecosistemas que actualmente no se considera (o se considera de forma insipiente) en las decisiones de adquisición de recursos (Rees, 1992).

En el presente estudio se realizó una estimación estandarizada para caracterizar la huella ecológica de habitantes de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Con el objetivo de comparar diferentes grupos en la población, se utilizó un modelo estratificado por edad y sitio de muestreo. Los resultados describen a la población por el balance entre demanda y disponibilidad de territorio ecológico estimado a nivel global y nacional para ofrecer información relativa del estado del desarrollo sostenido de la población representada en el muestreo.

## MÉTODOLÓGICA

### Zona de estudio

Tuxtla Gutiérrez es una de las ciudades más pobladas del Sureste mexicano con aproximadamente 500 mil habitantes, con 76 % de la población menor de 30 años y una tasa anual de crecimiento poblacional aproximada a 1.04, crecimiento superior al promedio estatal y nacional (INEGI, 2006). Es una ciudad urbanizada en más de 98 %, donde el comercio, actividades de gobierno, transporte, así como la oferta de bienes y servicios representan las principales actividades económicas (Sánchez-Crispín y Propin-Frejomil, 2001). En los alrededores de la ciudad, existen zonas agrícolas para producción de autoconsumo (Medina Sansón et al., 2005), pequeños complejos industriales de expansión moderada (Sánchez-Crispín y Propin-

Frejomil, 2001) y numerosos fragmentos de selva baja como vegetación natural.

### CÁLCULO DE HUELLA ECOLÓGICA

Para obtener el cálculo de la huella ecológica se aplicaron encuestas según el formato proporcionado en la página electrónica del Global Footprint Network ([www.myfootprint.org](http://www.myfootprint.org)). El formato contiene 22 preguntas categorizadas en cuatro estimaciones centrales: alimentación, vivienda, bienes-servicios y transporte. Cada pregunta tiene respuestas de opción múltiple previamente definidas. En el presente trabajo, se asume que el formato referido estima la huella de alimentación como la superficie (terrestre y acuática) necesaria para la producción de alimentos vegetales o animales (cultivos, pastoreo, pesca) incluyendo costos energéticos asociados a su producción. La huella de vivienda, como la superficie que demanda el sector doméstico en forma de energía o terreno. La huella de bienes-servicios, como la superficie necesaria para sostener la actividad industrial en forma de energía, materias primas y terreno. Y finalmente la huella de transporte, como la superficie asociada con el consumo energético y terreno ocupado para infraestructura de transporte, incluyendo áreas de vegetación necesaria para la absorción de CO<sub>2</sub>. El cálculo fue obtenido según los tabuladores estandarizados (relativos al año 2003) de la página electrónica, en forma de “caja negra” ya que no hubo ninguna manipulación dentro del cálculo proporcionado.

La aplicación de encuestas se llevó a cabo entre octubre y noviembre del 2006. La población de muestreo incluyó 480 encuestados en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El diseño de muestreo fue de tres categorías de edad anidadas en dos sitios de muestreo. Las categorías de edad utilizadas fueron: personas de 21-35 años, 36-50 años y mayores a 51 años (categorías definidas por el formato de la página electrónica). Los dos sitios de muestreo categorizan a los encuestados como usuarios de mercados tradicio-

nales o supermercados, debido a que estas categorías no son excluyentes, los resultados observados deberán ser considerados bajo la premisa: los usuarios regulares de mercados tradicionales presentan hábitos de consumo diferentes a los usuarios regulares de los supermercados. Para cada combinación de factores (Edad\*Sitio), se aplicaron 80 encuestas (50% en hombres y 50% en mujeres).

Para comparar los diferentes estratos de la población de muestreo, se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) con el factor de la edad anidado en el factor sitio para conocer su efecto en la huella ecológica calculada. De manera similar se realiza el análisis para observar el efecto en cada una de las cuatro estimaciones fundamentales, alimentación, vivienda, bienes-servicios y transporte. Cuando el ANOVA mostró diferencias significativas entre los sitios de muestreo, se observaron las diferencias entre los estratos de edad a partir de la prueba de honestidad de Tukey. Todos los análisis fueron realizados en el paquete de cómputo estadístico r-cran®. Para asignar una estimación relativa al desarrollo sostenido en la población de muestreo se describen los resultados utilizando dos valores de referencia, 2.23 y 1.7 ha, señalados como el territorio ecológico promedio mundial y nacional, respectivamente (WWF, 2006).

## RESULTADOS

La distribución de los 480 valores de huella ecológica tuvo un sesgo positivo que se aproxima a una función log-normal (Figura 1). La distribución encontrada indica una tendencia a encontrar más individuos en la población con valores que se encuentran por debajo del valor promedio de huella ecológica y en contraparte, pocos individuos con valores muy por encima del promedio. El valor mínimo de huella ecológica encontrado fue de 0.8 ha y el valor máximo de 15.7 ha. Aunque tradicionalmente en el análisis de huella ecológica se utiliza al promedio como valor represen-

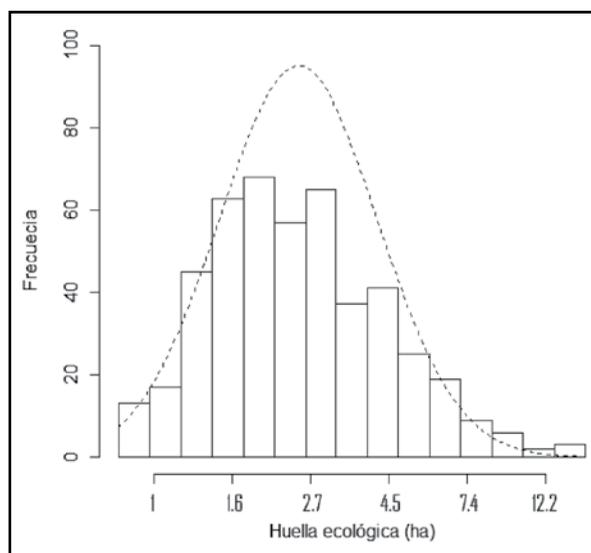
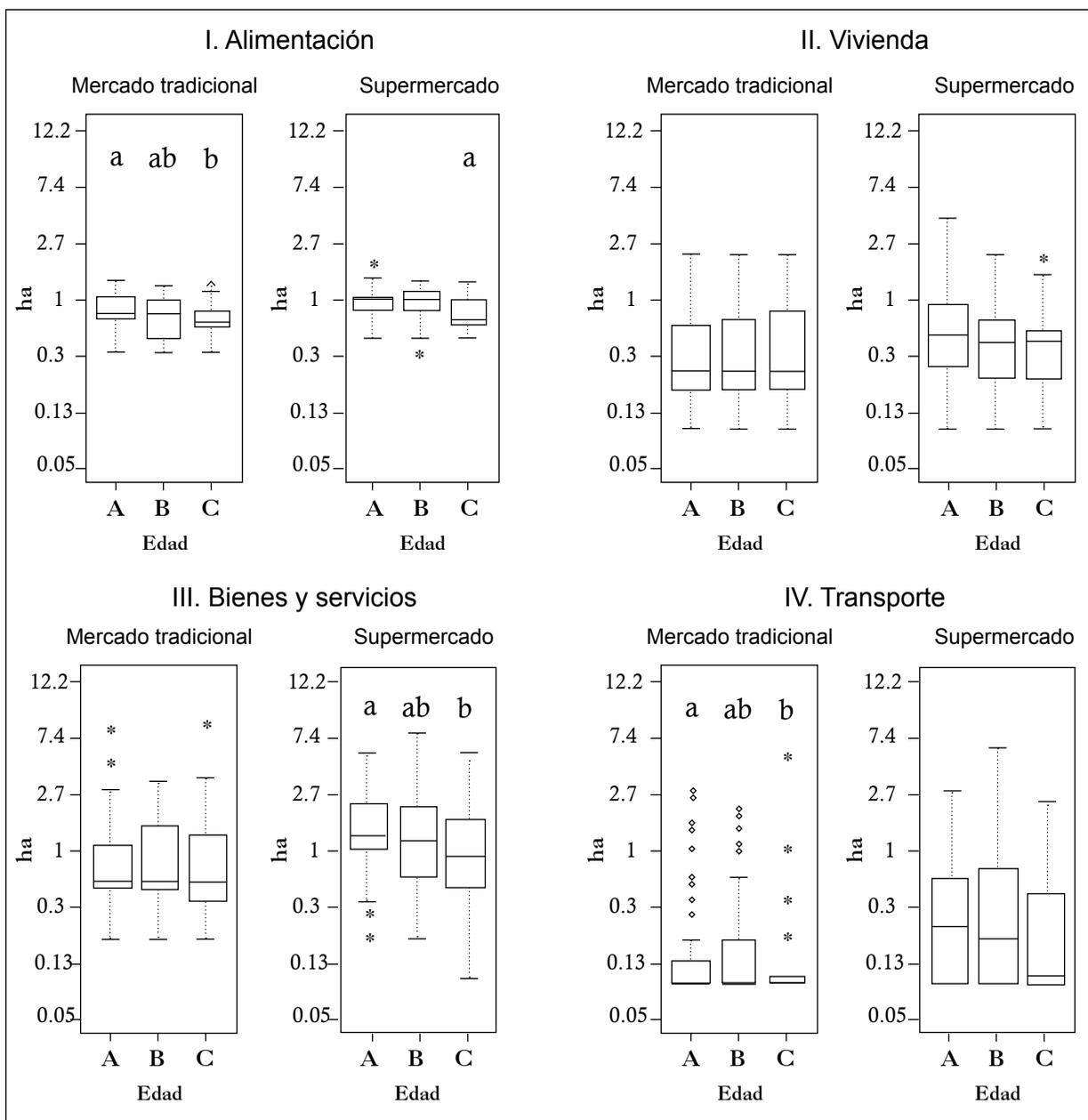


Figura 1 ■

Distribución de frecuencia de la huella ecológica encontrada en los 480 encuestados de Tuxtla Gutiérrez. Los valores de huella ecológica fueron categorizados con una escala logarítmica. La línea punteada muestra el modelo log-normal de distribución calculado a partir de los datos registrados.

tativo de una población, en este trabajo, se utilizó a la mediana como la estimación comparativa debido a la distribución log-normal de valores encontrada en el muestreo.

La comparación de la huella ecológica encontrada en la población de muestreo (mediana = 2.4 ha) con el territorio productivo promedio *per capita* mundial (2.23 ha) indica 8 % de déficit ecológico (respecto a la capacidad ecológica del planeta). En cambio, al comparar el valor con el territorio promedio calculado para los habitantes de México (1.7 ha), el déficit ecológico se incrementa al 30% (respecto a la capacidad ecológica nacional). Aunque los individuos de una sociedad no funcionan como unidades separadas sino como un sistema complejo, el principio básico de la huella ecológica asume que si todos los individuos (regiones o



**Figura 2** ■ Distribución de frecuencia de la huella ecológica encontrada en los 480 encuestados de Tuxtla Gutiérrez. Los valores de huella ecológica fueron categorizados con una escala logarítmica. La línea punteada muestra el modelo log-normal de distribución calculado a partir de los datos registrados.

economías) subsistieran sin déficit ecológico, el efecto debería ser el desarrollo sostenido global (Rees, 1992; Wackernagel y Rees, 1996).

El resultado en este trabajo coincide con el registro en la sociedad mexicana de un potencial estado de desarrollo no sostenido (Nieto-Caraveo, 2003; WWF, 2005). Debido a que la capacidad productiva de los ecosistemas es el factor determinante para el acceso a una mejor calidad de vida en las poblaciones actuales y futuras (Assadourian et al., 2005), la evidencia de déficit ecológico cuestiona la forma de apropiación y transformación de la naturaleza. En México, los derechos de propiedad de la naturaleza se encuentran regulados a partir de un precio fijado por la economía de mercado (Leff, 1986) y el desarrollo social está basada en políticas sectoriales dirigidas por una racionalidad de economía abierta al mercado mundial (Medina-Sansón, 2005). El resultado encontrado sugiere incluir la valoración en la capacidad termodinámica de los ecosistemas como eje principal al elaborar estrategias de regulación de derechos sobre los recursos naturales y proyectos de desarrollo social y no sólo subordinar la apropiación de los recursos naturales a variables macroeconómicas.

En este trabajo se encontró que más de la mitad de la población de muestreo presenta déficit ecológico, considerando cualquiera de las dos comparaciones de territorio productivo (a nivel global o nacional). La población urbana en general y de las ciudades mexicanas en particular, no cuestionan su estilo de vida a pesar del conocimiento de los problemas ambientales (Durand-Ponte y Durand-Smith, 2004). La urbanización es una característica del desarrollo social moderno, todas las ciudades utilizan principalmente los recursos naturales que se producen en terrenos situados fuera de las zonas construidas y el aislamiento físico entre la ciudad y las zonas productivas promueve una baja retroalimentación entre la capacidad ecológica de los ecosistemas y el estilo de vida de los ciudadanos (Rees,

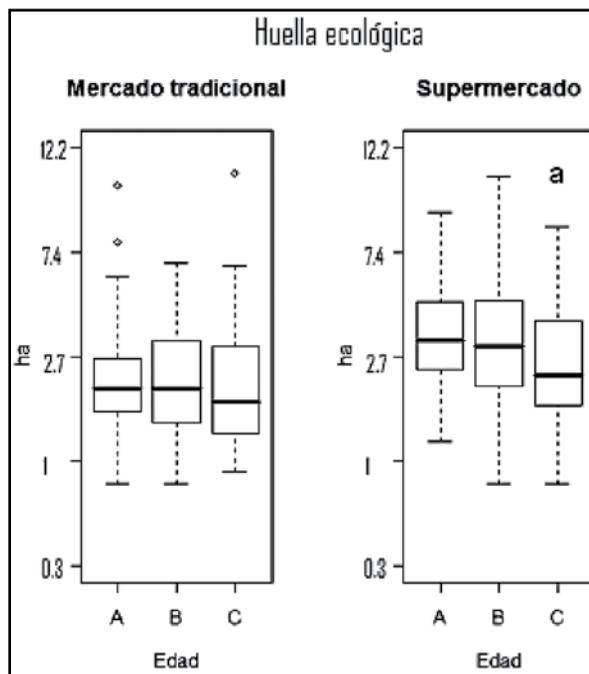


Figura 3 ■

Comparación de la huella ecológica observada por sitio de muestreo (mercado tradicional y supermercado) y por categorías de edad (A, 21-35 años; B, 36-50 años y C, mayores a 51 años). La letra en la figura representa diferencias entre categorías de edad por sitio de muestreo.

1992; Herendeen, 2000; Opschoor, 2000). El método estandarizado de huella ecológica puede utilizarse para fomentar posturas a un nivel personal de decisión dentro de programas de educación ambiental (Bueno-González, 2002; Nieto-Caraveo, 2003).

Al analizar la huella ecológica de la población encuestada considerando el sitio de muestreo como estrato (mercado tradicional y supermercado), se observaron diferencias en las cuatro categorías fundamentales. Tanto el área requerida para la alimentación ( $g.l.=1$ ,  $F=39.48$ ,  $P<0.01$ ), el área demandada por el uso de la energía doméstica ( $g.l.=1$ ,  $F=5.4$ ,  $P<0.05$ ), el área necesaria para la asimilación de residuos ( $g.l.=1$ ,  $F=35.7$ ,  $P<0.01$ ) y el área que satisface el transporte ( $g.l.=1$ ,  $F=46.1$ ,  $P<0.01$ ) fue mayor en la población

Tabla 1 ■ Valor de la mediana (así como valor mínimo y máximo en paréntesis), en hectáreas, para las cuatro estimaciones fundamentales de la huella ecológica: alimentación, vivienda, bienes-servicios y transporte.

	Mujeres (n=240)	Hombres (n=240)	General (n=480)
Alimentación	0.86 (0.4-1.8)	0.87 (0.5-1.4)	0.85 (0.4-1.8)
Vivienda	0.52 (0.1-2.2)	0.52 (0.1-4.3)	0.4 (0.1-4.3)
Bienes-servicio	1.19 (0.1-8)	1.35 (0.2-9.1)	1 (0.8-9.1)
Transporte	0.27 (0.08-6)	0.38 (0.08-5.1)	0.1 (0.08-6)
Total	2.8 (0.8-15.2)	3.12 (0.8-15.7)	2.4 (0.8-15.7)

del supermercado respecto a lo observado en la población de los mercados tradicionales (Figura 2). Los resultados indican que mientras mayor es el poder adquisitivo de bienes, mayor es el impacto al ambiente. El concepto de distribución ecológica ha sido propuesto para abordar la cuestión de la desigual carga social de los costos ecológicos y el reparto de los potenciales ambientales, lo que plantea en el desarrollo sostenido un reto fundamental de equidad (Leff, 1986).

Al analizar la huella ecológica de la población de muestreo considerando la edad como estrato (21-35 años, 36-50 años y mayores de 51 años), se observa una tendencia general de una menor huella ecológica en personas mayores de 51 años (Figura 2). Se registró una menor huella ecológica para las personas mayores de 51 años en la huella ecológica correspondiente a la alimentación ( $g.l.=3$ ,  $F=13.3$ ,  $P<0.01$ ), así como en las huellas relativas a la adquisición de bienes y servicios ( $g.l.=3$ ,  $F=3.17$ ,  $P<0.05$ ) y al transporte ( $g.l.=3$ ,  $F=4.3$ ,  $P<0.05$ ), mientras que no se registraron diferencias para la huella respectiva al uso de la energía en el sector doméstico (Figura 2). Sólo en la huella de alimentación se observa el mismo patrón de uso diferencial de recursos entre edades en los dos sitios de muestreo considerados en este trabajo (supermercado y mercado tradicional), la huella ecológica relativa a los bienes y servicios fue diferente entre edades sólo en la población de supermercados, mientras que las

diferencias de huella ecológica referente al transporte sólo se observaron diferencias entre los individuos de los mercados tradicionales (Figura 2). Además de las condiciones socioeconómicas, la adquisición de recursos naturales es diferencial intrageneracionalmente porque los procesos culturales y tecnológicos juegan un papel fundamental en la concepción de expectativas de bienestar social (Rapport, 2002).

La huella ecológica total fue diferente entre sitios de muestreo ( $g.l.=3$ ,  $F=46.1$ ,  $P<0.01$ ) y las categorías de edad consideradas ( $g.l.=3$ ,  $F=4.3$ ,  $P<0.05$ ). La huella ecológica total fue mayor en los supermercados, y sólo en los supermercados, se encontró una huella total menor para la categoría de edad que incluye a personas mayores de 51 años, respecto a las demás categorías de edad observadas, mientras que la población del supermercado no presenta diferencias entre edades (Figura 3). Considerando que Tuxtla Gutiérrez es una ciudad en expansión demográfica y económica (INEGI, 2006), los resultados encontrados señalan que la participación de instituciones de investigación y educación regionales será muy importante para generar estrategias de apropiación de la naturaleza orientadas hacia el manejo sustentable.

A partir de los resultados obtenidos para las cuatro estimaciones fundamentales de la huella ecológica se observa que los retos tecnológicos y culturales en la población de Tuxtla Gutiérrez es el tratamiento de re-

siduos (bienes y servicios), la producción de alimentos, uso del transporte y adquisición de energía para uso doméstico, en ese orden (Tabla 1).

Por la generalidad de su cálculo, los métodos estandarizados se encuentran muy limitados (Van den Bergh y Verbruggen, 1999; Costanza, 2000; Van Kooten y Bulte, 2000; Ferng, 2001; Lenzen y Murray, 2001). Para que la huella ecológica sea un instrumento útil como herramienta para valorar políticas de administración de recursos naturales, el cálculo deberá incluir información de los principales factores globales y regionales relacionados con la apropiación de los recursos naturales por la población y sus efectos, como puede ser información de las características globales y regionales del sistema económico (de producción y consumo), estado de los recursos naturales (grado y tipo de degradación) y dinámicas intrínsecas de los ecosistemas (ciclos biogeoquímicos y cambio climático). De forma equivalente en que el método de huella ecológica es aplicado en otras regiones del planeta (Lenzen y Murray, 2003, Lyndhurst, 2003).

### CONCLUSIÓN

El trabajo presenta una estimación del uso de recursos naturales por la población de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a partir del método estandarizado de

huella ecológica. El método utiliza datos oficiales? (no especulativos) para reducir la complejidad del sistema de adquisición-regeneración de recursos de la población, a una dimensión (área), y producir una estimación generalizable relativamente fácil de interpretar a nivel individual o nivel regional. El trabajo indica que la población de Tuxtla Gutiérrez podría estar excediendo su capacidad de carga hasta en 30 %, lo que sugiere la necesidad de reorientación de las políticas de desarrollo social en la región. El trabajo también muestra que más de la mitad de la población podría encontrarse en un estado de déficit ecológico, lo que sugiere la pertinencia en el diseño y aplicación de estrategias culturales y tecnológicas dirigidas a disminuir la huella ecológica de la población urbana, respecto al tratamiento de residuos, la producción de alimentos, uso del transporte y adquisición de energía para uso doméstico.

### AGRADECIMIENTOS

Por su ayuda en el muestreo a Humberto Alvarado, Magali González, Manuel Fernández, Sergio Ramírez, Luis López, Rafael Santos, Romeo Mendoza, Agustín González, Guadalupe Molina, Juan García, Luis Escalante, Wilder Gabriel, Daniel Pérez, Ervin Pérez y Nehemías Vázquez.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASSADOURIAN, E., L. BROWN, A. CARIUS, R. CINCO-TTA, K. CONCA, G. DABELKO, C. FLAVIN, H. FRENCH, G. GARDNER, B. HALWEIL, A. KRAMER, L. MASTNY, D. NIERENBERG, D. PIRAGES, T. PRUGH M. RENNER, J. SAWIN, L. STARKE & A. WOLF. 2005. State of world: redefining global security. Starke, L. (Ed.). Worldwatch Institute/ Norton & Company. Nueva York, EUA.
- ARROW, K., B. BOLIN, R. COSTANZA, P. DASGUPTA, C. FOLKE, C. S. HOLLING, B. O. JANSSON, S. LEVIN, K. G. MÄLLER, C. PERRINGS & D. PIMENTEL, 1996. *Economic growth, carrying capacity, and the environment. Ecological Applications*, Núm. 6, pp. 13-15.
- AYRES, R. 2000. "Comentary on the utility of the ecological footprint concept". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 347-349.
- BUENO-GONZÁLEZ, E. 2002. *Nuestra huella ecológica*. Revista electrónica del Centro Nacional de Educación Ambiental (España), <http://www.mmma.es/ceneam>.
- COSTANZA, R. 2000. "The dynamics of the ecological footprint concept". *Ecological Economics*, pp. 341-345.
- DURAND PONTE, V. M. & L. DURAND SMITH, 2004. Valores y actitudes sobre la contaminación ambiental en México: reflexiones en torno al postmaterialismo. *Revista Mexicana de Sociología*, Núm. 66, pp. 511-534.
- FERNG, J. J. 2001. "Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity". *Ecological Economics*, Núm. 37, pp. 159-172.
- FORESTER, D. J. & G. E. MACHLIS, 1996. "Modelling human factors that affect the loss of biodiversity". *Conservation Biology*, Núm. 10, pp. 1253-1263.
- HARDIN, G. 1991. "Paramount positions in ecological economics". In Costanza, R. (editor). *Ecological economics: the science and management of sustainability*. Columbia University Press, Nueva York, EUA.
- HERENDEEN, R. A. 2000. "Ecological footprint is a vivid indicator of indirect effects". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 357-358.
- INEGI. 2006. II Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Geografía e Informática. Distrito Federal, México.
- LEFF, E. 1986. *Ecología y capital, racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. Distrito Federal, México.
- LENZEN, M. & S. A. MURRAY, 2001. "A modified ecological footprint method and its application to Australia". *Ecological Economics*, 37: 229-255.
- , & S. A. MURRAY, 2003. *The ecological footprint: issues and trends*. The University of Sydney. Sidney, Australia.
- LYNDHURST, B. 2003. *London's ecological footprint: a review*. London Development Agency. Londres, Reino Unido.
- MEDINA SANSÓN, L., M. ANAYA GARDUÑO, V. VOLKE HALLER & C. ORTIZ OSORIO, 2005. "Formulación de un plan de desarrollo agropecuario y forestal para una comunidad ejidal del municipio de San Fernando, Chiapas, México". *Mundo Agrario*, Núm. 10, pp. 12-22.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute. Washington D. C., EUA.
- NIETO-CARAVEO, L. M., 2003. "La huella ecológica". Publicación electrónica de la Universidad de San Luis Potosí: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AP990325.pdf>
- OPSCHOOR, H. 2000. "The ecological footprint: measuring rod or metaphor". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 363-365.
- RAPPORT, D. J. 2002. "Ecological footprints and ecosystem health: complementary approaches to a sustainable future". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 367-370.

- REES, W. E.** 1992. "Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out". *Environment and Urbanization*, Núm. 4, pp. 121-130.
- SÁNCHEZ CRISPÍN, A. & E. PROPIN FREJOMIL**, 2001. "Cambios en la orientación funcional de las ciudades medias del trópico mexicano". *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, Núm. 31, pp. 69-85.
- SANDERSON, E. W., M. JAINETH, M. A. LEVY, K. H. REDFORD, A. V. WANNEBO, & G. WOOLMER**, 2002. "The human footprint and the last of the wild". *Bioscience* Núm. 52, pp. 891-904.
- STUART-CHAPIN III, F., E. S. ZAVALA, V. T. EVINER, R. L. NAYLOR, P. M. VITOUSEK, H. L. REYNOLDS, D. U. HOOPER, S. LAVOREL, O. E. SALA, S. E. HOBBIE, M. C. MACK & S. DÍAZ**, 2000. "Consequences of changing biodiversity". *Nature*, Núm. 405, pp. 234-242.
- VAN DEN BERGH, J. C. J. M. & H. VERBRUGGEN**, 1999. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the "ecological footprint". *Ecological Economics*, Núm. 29, pp. 61-72.
- VAN KOOTEN, G. C. & E. H. BULTE**, 2000. "The ecological footprint: useful science or politics?". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 385-389.
- WACKERNAGEL, M. & W. REES**, 1996. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers Philadelphia. Filadelfia, EUA.
- , & **J. SILVERSTEIN**, 2000. "Big things first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint". *Ecological Economics*, Núm. 32, pp. 391-394.
- wwf. 2006. Living Planet Report. World Wildlife Fund. Gland, Suiza.





# Alternativa alimentaria para aumentar el consumo de cebolla (*Allium cepa*) en el estado de Chiapas

Adriana Caballero Roque<sup>1</sup>,  
Patricia I. Meza Gordillo<sup>1</sup>,  
Julio Ballinas Díaz<sup>1</sup>,  
Oscar A. Aguilar Nájera<sup>1</sup>,  
Yessenia Gómez<sup>2</sup>,  
Mitzi Villicaña<sup>2</sup>.

## RESUMEN

En este trabajo se describen dos técnicas para elaborar productos a base de cebolla (*Allium cepa*) haciendo combinaciones con zanahoria (*Daucus carota*), betabel (*Beta vulgaris*), o vainilla (*Vanilla planifolia*), para la preparación de mermeladas. Otros ingredientes como ajonjolí (*Sesamosanum indicum*), chile (*Capsicum annun*), o piloncillo (miel de caña de azúcar), para la preparación de caramelos. Se realizó el análisis bromatológico de los productos. Se realizó análisis sensorial con 150 alumnos de la Escuela Primaria “Gustavo Diaz Ordaz” de Tuxtla Gutiérrez, para conocer la aceptabilidad del los productos. Los resultados obtenidos en el análisis químico y sensorial de los productos muestran que al combinarse la cebolla con otros ingredientes, aumenta la cantidad de nutrimentos, mejora el sabor, color, olor y tiene mayor aceptabilidad para el consumo y el aprovechamiento de las propiedades nutritivas de la cebolla.

**Palabras clave:** cebolla, mermeladas, caramelos

## ABSTRACT

In this work two techniques are used to elaborate products with onion (*Allium cepa*) making combinations with carrot (*Daucus carota*), beet (*Beta vulgaris*), or vanilla (*Vanilla planifolia*) for the jam preparation. Other ingredients like sesame seeds (*Sesamosanum indicum*), Chili pepper (*Capsicum annun*), or piloncillo (sugar cane honey), for the caramel preparation. Chemical analysis was made to the products. A sensorial analysis was made with 150 students from the “Gustavo Diaz Ordaz” primary school was made in Tuxtla Gutiérrez, to know the acceptability of the products. The obtained results in the chemical and sensorial analysis of products show that when being combined the onion with other ingredients, increases the amount of nutrients, improves the flavor, color, scent and has a greater acceptability for the consumption and the advantages of the nutritious properties of the onion.

**Keywords:** onion, jam, caramel

## INTRODUCCIÓN

La cebolla pertenece al género *Allium* de la familia de las Liliaceas, de especie *Allium cepa*, es considerada como la hortaliza más popular del mundo (Gordon, 1984).

<sup>1</sup> PTC Escuela de Nutrición, UNICACH.

<sup>2</sup> Egresadas Lic. Nutrición.

Escuela de Nutrición, UNICACH. Libramiento Nte. Pte. SN.

Col. Lajas Maciel. Tel. 9611210897.

cradri1@hotmail.com.

En cuanto a producción, la cebolla es una hortaliza que se encuentra disponible por ser de producción perenne. Ocupa el segundo lugar, de acuerdo con el volumen producido, entre las principales hortalizas a nivel mundial, en América Latina representa 9% de la producción mundial, siendo los países más importantes, México, Brasil, Argentina, Colombia y Chile.

En el estado de Chiapas esta hortaliza se encuentra disponible durante todo el año, porque las cosechas maduran en estaciones diferentes, según los datos de Coplanta, (2001). Se produce en varios municipios, entre los que se encuentran Chiapa de Corzo, (Delegación I Centro), San Juan Chamula, San Cristóbal de las Casas, Teopisca, Zinacantán (Delegación II Altos), Comitán, La Trinitaria, Soconusco, Tzucucru (Delegación III Fronteriza) Bella Vista, Mazapa de Madero, Motozintla, Siltepec (Delegación VII Sierra).

La composición de la cebolla es muy compleja, contiene azúcares (sacarosa, fructosa), vitaminas (A, C, Complejo B), es de poco valor energético y muy rica en sales minerales como se describe en el Cuadro 1.

La cebolla tiene propiedades para prevenir o combatir algunas enfermedades que afectan nuestro organismo. Debido a que tiene cerca de 60% de sustancias alcalinas, es alcalinizante de la sangre, por lo que confiere propiedades purificadoras al organismo.

También se considera un antianémico, ya que aporta hierro, fósforo, y minerales; por lo que estimula la producción de glóbulos rojos.

Es antibiótica por contener compuestos aromáticos azufrados que protegen contra infecciones bacterianas y virales.

Se considera como antioxidante, al demostrarse es fuente importante de flavonoides, compuestos cuya actividad antioxidante guarda relación con los efectos benéficos contra las enfermedades cardiovasculares. Estos flavonoides presentes en forma de glucósidos son extraordinariamente estables durante el almacenamiento y la cocción que sufre la cebolla.

Tabla 1 ■ **Nutrientes contenidos en 100 gr de cebolla.**

<b>Nutriente</b>	<b>Proporción</b>
Hidratos de carbono	9.0 gr.
Proteínas	1.5 gr.
Lípidos	0.20 gr.
Fibra	1.30 gr.
Vitamina A	3.0 mcg.
Tiamina (B <sub>1</sub> )	0.04 mg.
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	0.03 mg.
Piridoxina	0.16 mg.
Niacina	0.30 mg.
Acido ascórbico (Vit. C)	12.0 mg.
Calcio (Ca)	32.0 mg.
Fósforo (P)	40 mg.
Hierro (Fe)	1.20 mg.
Magnesio (Mg)	12.0 mg.
Sodio (Na)	10.0 mg.
Potasio (K)	157.0 mg
Zinc (Zn)	0.10 mg
Agua (H <sub>2</sub> O)	90.0 %
Calorías	40.0 g.

Fuente: Fisher(2000).

Otra de las propiedades de la cebolla es la de funcionar moderadamente como diurética y depurativa; provocando la eliminación de ciertos cloruros, por lo que es recomendable en nefrosis y cálculos renales.

Descongestiona los ganglios linfáticos, contribuye al equilibrio glandular, al aumento de los cambios celulares y a la estimulación del sistema de defensa.

Debido a uno de los compuestos fotoquímicos, el difeniltiostilfinato tiene propiedades antiinflamatorias y expectorantes de las vías respiratorias; es ideal para las afecciones como la tos, catarro, resfriados, faringitis y sinusitis. Se recomienda en los diabéticos por contener enzimas y una hormona vegetal con acción

antidiabética llamada glucoquinina, asumiendo la propiedad de hipoglucemiante.

Por su contenido de azufre, es un regenerador del sistema nervioso, tiene un contenido considerable de sulfuro de alilo que le da su olor característico, este componente actúa como desinfectante natural de alto poder antibacteriano (Diccionario de alimentos).

El objetivo del presente trabajo es aprovechar las propiedades nutritivas y curativas de la cebolla, utilizando la tecnología alimentaria para elaborar productos con mejores características organolépticas que sirvan como alternativa de consumo de la cebolla en la población.

#### METODOLOGÍA

La técnica para la preparación de mermelada consiste en cortar y desfleamar la cebolla, licuarla y a fuego lento, se agrega vainilla, o zanahoria, o betabel finamente picado, se mezcla homogéneamente con azúcar, jugo de limón y grenetina, se agrega agua, se mezcla hasta lograr una consistencia adecuada. Se envasa.

La técnica para preparar caramelos es igual a la de mermelada excepto que en lugar de vegetales se le agre-

ga ajonjolí o chile o piloncillo, no se le agrega grenetina, ni agua y se concentra hasta lograr la consistencia adecuada, se moldea. El análisis bromatológico se realizó usando técnicas de la A.O.A.C.1995, (Analysis Official the Association Chemist). El análisis sensorial se realizó con 150 alumnos de la Escuela Primaria “Gustavo Díaz Ordaz” de Tuxtla Gutiérrez, a los cuales se les proporcionó los productos y mediante un cuestionario se preguntó la preferencia de las características como sabor, olor, apariencia.

#### CONCLUSIONES

Los alimentos procesados pueden mejorar su composición nutritiva, apariencia, sabor, color y olor modificando la composición de sus ingredientes.

De las opciones de mermeladas presentadas, la más aceptada por sus características organolépticas es la que contiene cebolla y zanahoria, la de caramelos es la que contiene chile piquín, con lo que se logró una mayor aceptabilidad de la cebolla como alimento entre la población con la que se realizó el análisis sensorial.

Según los resultados obtenidos de esta investigación, se observa que las propiedades organolépticas de

#### RESULTADOS

Tabla 2 ■ Análisis bromatológico de mermeladas a base de cebolla (100 gr de porción comestible).

Nutrimientos	Cebolla	Cebolla con vainilla	Cebolla con zanahoria	Cebolla con betabel
Cenizas	0.41	1.18	1.32	1.34
Lípidos	0.03	0.15	0.04	2.78
Proteínas	0.03	2.18	4.56	3.25
Humedad	91.44	30.41	36.87	38.15
Fibra	1.27	0.04	2.21	0.03
ELN	6.55	66.04	55.00	54.45
Kcal.	27.67	274.23	238.60	255.82

Tabla 3 ■ Análisis bromatológico de caramelos a base de cebolla (100 gr de proporción comestible).

Nutrimientos	Cebolla	Cebolla con ajonjolí	Cebolla chile piquín	Cebolla con piloncillo y ajonjolí
Cenizas	0.41	0.10	11.49	2.49
Lípidos	0.03	6.65	1.26	19.43
Proteínas	0.03	1.37	0.63	8.12
Humedad	91.44	5.72	6.59	8.97
Fibra	1.27	6.28	9.03	7.94
ELN	6.55	79.88	81.00	53.05
Kcal.	27.67	384.85	337.86	419.55

### Aceptabilidad de mermeladas y caramelos

Porcentaje de aceptación de mermeladas

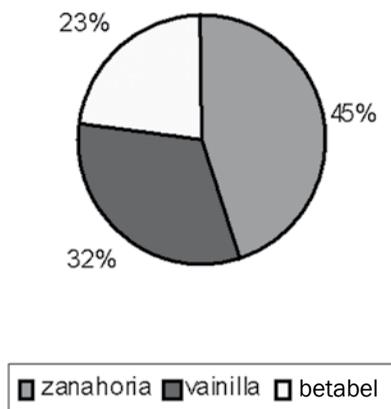


Figura 1 ■ Aceptabilidad de mermeladas

Porcentaje de aceptación de caramelos

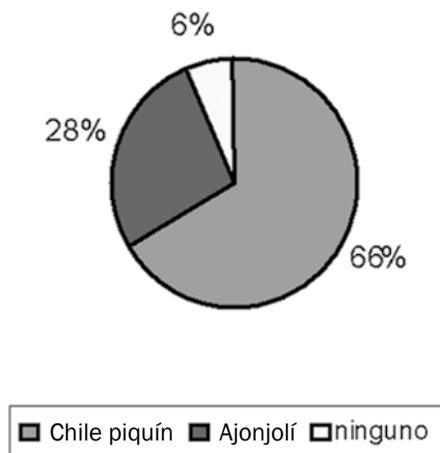


Figura 2 ■ Aceptabilidad de caramelos

un alimento son factores primordiales en los hábitos de alimentación de la población, ya que por medio de éstas se juzgan las características físicas y químicas del alimento, lo que determina su aceptación o rechazo. La prueba sensorial se realizó sin indicar a los panelistas, que se tenía la cebolla como ingrediente principal, por lo que los niños que participaron en la degustación de la mermelada y los caramelos, se sorprendieron al conocer los ingredientes con los que fueron elaborados los productos presentados.

La elaboración de estos productos se presenta como una alternativa para el aprovechamiento de vegetales y mejoramiento de su composición, para beneficio de la población.



## BIBLIOGRAFIA

**A.O.A.C.** 1995, *Oficial Methods of Analysis of the Association Official Chemist*. 15<sup>th</sup> Ed. Washington, D.C.

**CHARLEY H.** *Tecnología de alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. Ed. Limusa. s/a

**COPLANTA.** 2001. Datos recabados en oficinas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 2001.

**DESROSIER N.**, *Elementos de tecnología de alimentos*. Ed. CECSA, 1999.

–, 2000 *Conservación de los alimentos*. Ed. CECSA, México.

**ESTRUCH J.**, 2002 Análisis sensorial y seguridad de los alimentos. (www.perceptnet.com).

**FERSINI A.**, *Horticultura práctica* 2<sup>a</sup> Edición. Ed. Diana, México.

**FISHER P.**, *Valor nutritivo de los alimentos*. Ed. Limusa, México, 2000. s/a

**SEDDON, G.**, 1980, *El libro de la alimentación natural*. Salvat editores. Barcelona España.

[www.lgb.es](http://www.lgb.es)

[www.ruescas.com](http://www.ruescas.com)

[www.comatro.org.ar](http://www.comatro.org.ar)

[www.larevistilla.com](http://www.larevistilla.com)

Agradecimientos: A TLQ. Alejandra García. Laboratorio de análisis de alimentos de la Escuela de la Nutrición. Lic. Octavio. Centro de Lenguas, UNICACH.





# Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada

Paulo César Ramos Núñez\*  
Gilberto de Jesús Rosales García\*



## RESUMEN

El principal objetivo del tratamiento de endodoncia es la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos. Este objetivo puede alcanzarse empleando diferentes técnicas de instrumentación y obturación. Una de ellas es la lateral modificada, presentada por primera vez en 1972 en la UNITEC, México D.F. Este artículo explica diferentes tipos de tratamiento que se necesitan cuando el tejido pulpar está afectado y es necesario su remoción. Se presentan las secuencias de tratamiento: biopulpectomía, necropulpectomía y obturación del sistema de conductos.

**Palabras clave:** biopulpectomía, necropulpectomía, obturación.

## ABSTRACT

The main purpose of endodontic treatment is cleaning, shaping and filling the root canal system. This objective can be achieved using different instrumentation and filling techniques. One of this techniques is the modified lateral technique that was first presented in 1972 at UNITEC, Mexico, D.F. This paper will shows two different types of treatment

needed when the pulp tissue is affected and its removal is required. Biopulpectomy, necropulpectomy and obturation as sequences of treatment and modified lateral technique are presented.

**Key words:** biopulpectomy, necropulpectomy, obturation

## INTRODUCCIÓN

Hace algunas décadas en el año 1972, Daniel Silva-Herzog, endodoncista, propuso modificaciones a la técnica de instrumentación de retroceso y obturación, mediante la técnica de condensación lateral, técnicas que simplifican la preparación biomecánica de los conductos radiculares empleando medios mecánicos (acción de instrumentos en el conducto radicular), físicos (irrigación y aspiración de la solución irrigante), y químicos (acción química de las soluciones irrigantes); lo que facilita la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos.

A pesar de que en los últimos años la odontología ha tenido grandes avances científicos en todas sus ramas, la endodoncia no es la excepción. Se han presentado avances vertiginosos en el área básica, clínica, implementación de nueva tecnología, teniendo como objetivo simplificar el procedimiento clínico endodóntico. Asimismo, tanto la técnica de instrumentación,

\*Escuela de Odontología, Endodoncia,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.  
cesarpaulo4@hotmail.com  
rogagi@hotmail.com

biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada han evolucionado con los cambios que se han implementado con el paso del tiempo, permitiendo con ello tener fundamentos tanto clínicos como biológicos para la obtención de resultados satisfactorios cuando es llevada a cabo.

#### TÉCNICA DE PREPARACIÓN Y OBTURACIÓN DE CONDUCTOS

El tratamiento de conductos consiste en una serie de procedimientos que buscan la eliminación del paquete vasculonervioso enfermo, microorganismos y sus productos, así como la conformación del tercio gingival, medio y apical. En este último respetar la anatomía radicular es de gran importancia.

Las pautas del tratamiento dependerán del diagnóstico establecido en relación a la enfermedad del tejido pulpar y secuela periapical si ésta se presenta (periodontitis). El diagnóstico que debe basarse en cuanto a los hallazgos clínicos y no histológicos, ya que como lo manifiesta Langeland (Guldener, Langeland, 1995) es imposible lograr una correlación entre los hallazgos clínicos e histopatológicos, sin olvidar que durante el procesamiento de las muestras ciertos artefactos pueden ser causa de la mala interpretación de las mismas, además de carecer de aplicación clínica.

En base al diagnóstico clínico el tratamiento a realizar puede ser de dos tipos:

1. Biopulpectomía.
2. Necropulpectomía.

#### BIOPULPECTOMÍA (Silva-Herzog 1994, 1989)

Una vez realizado el diagnóstico clínico, por ejemplo pulpitis irreversible vital o enfermedad pulpar irreversible vital, cuyos síntomas clínicos pueden ser los siguientes: Dolor provocado, localizado y persistente o dolor espontáneo irradiado y persistente, procedemos a realizar el tratamiento denominado biopulpectomía que se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Anestesia
2. Aislamiento y desinfección del campo operatorio
3. Cavidad de acceso
4. Eliminación del paquete vasculonervioso, previa irrigación (solución de Milton 1% que es hipoclorito de sodio: NaOCl al 1%)
  - a. Se emplearán limas para realizar la pulpectomía; dependiendo de la amplitud del conducto será el tamaño seleccionado y debe retirarse con un ligero movimiento de  $\frac{1}{4}$  de vuelta a la derecha para la ruptura del paquete vasculonervioso (Figura 1)
5. Irrigación con NaOCl al 1% o solución de Milton (Figura 2)
6. Determinación de la longitud del conducto
  - a. Una vez obtenida la longitud aparente, procedemos a establecer la longitud de trabajo real, la cual podrá establecerse radiográficamente o empleando localizador apical electrónico (Figura 3)
7. Instrumentación apical (Figura 4)
  - a. Respetar anatomía
  - b. Duplicar curvatura en los instrumentos (precurvar). Utilizar instrumentos manuales flexibles o de níquel titanio.
  - c. Realizar movimientos de entrada y salida sin retirarlo hasta que se encuentre holgado dentro del conducto.
  - d. Retirar con un cuarto de vuelta para eliminar la mayor cantidad de barrillo dentinario.
  - e. No olvidar irrigación entre cada instrumento empleado. Puede utilizarse un agente quelante durante la irrigación. Colocando una gota al interior de los conductos, éste, facilita la preparación biomecánica además de eliminar el barrillo dentinario. Posteriormente utilizamos hipoclorito de sodio al 1% el cual elimina restos de tejido pulpar mediante efecto solvente de la materia orgánica a través de reacciones de saponificación, neutralización de aminoácidos y efecto antibacteriano mediante reacción de cloraminación.

f. Ejemplo de la secuencia de limas para la preparación biomecánica dependiendo de amplitud del conducto

i. Estrechos: 8,10,15,20,25

ii. Amplios: 15,20,25,30. El objetivo de realizar la limpieza hasta una lima 25 o 30 dependiendo de la amplitud del conducto a nivel de CDC, para después ensanchar el tercio cervical y medio es eliminar interferencias que impidan que los instrumentos 30, 35 para conductos estrechos y 35, 40, 45, 50, 55 para conductos amplios, puedan posteriormente alcanzar la longitud de trabajo sin interferencias en los tercios anteriormente mencionados. Es importante considerar que el último instrumento utilizado para la limpieza y conformación de la región apical (CDC) se denomina lima maestra apical.

8. Ensanchamiento del tercio medio y cervical. (Figuras 5, 6 y 7)

a. Utilizando fresas de baja velocidad Gates glidden (GG), comenzamos con la fresa número 2. deberá llegar a una distancia de 4 a 5 mm antes de la longitud de trabajo.

b. Gates glidden número 3, debe llegar a una distancia de 2 a 3 mm antes de la longitud a la cual llegó la GG número 2.

c. Gates glidden número 4 quedará a 2 a 3 mm antes de la longitud de la GG número 3. El empleo de las fresas 1, 5 o 6 dependerá de la amplitud del conducto. La secuencia aquí sugerida es un ejemplo.

d. No olvidar nunca la irrigación entre cada instrumento así como la recapitulación que es mantener permeable o patente el conducto, empleando la última lima con la cual se llega a longitud de trabajo, impidiendo la formación de un tapón apical.

9. Retroceso. (Figuras 8, 9, 10 y 11)

a. El retroceso consiste en instrumentar la porción apical entre el límite de CDC y la longitud hasta la cual trabajó la fresa Gates Glidden número 2,

procedimiento en el cual habrá que restar 1mm a cada instrumento que se emplee. Ejemplo: si la longitud de trabajo fue de 21 mm y la última lima empleada a esta longitud fue una 35, iniciamos retroceso con una lima 40 a 20 mm, continuamos con una 45 a 19 mm, 50 a 18 mm y finalmente lima 55 a 17 mm.

10. Alisado de las paredes del conducto (Figura 12).

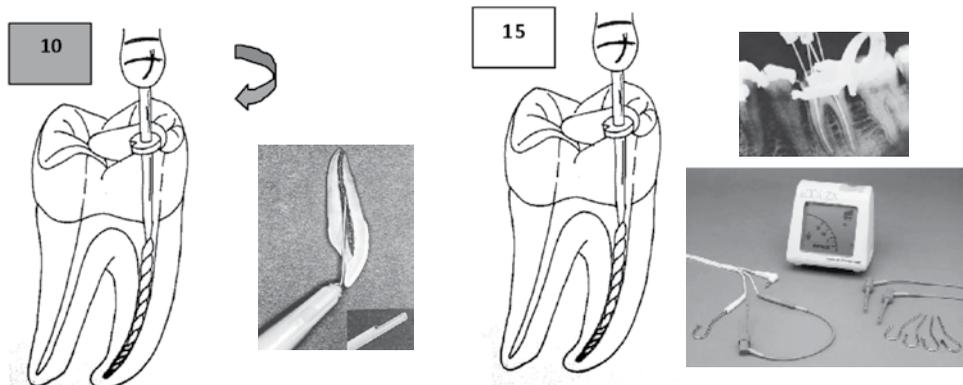
a. Este procedimiento se efectúa con una lima Hedström de un tamaño inmediato inferior al que fue empleado como lima final a longitud de trabajo.

b. Irrigación final, primeramente con EDTA (ácido etildiaminotetracético), luego clorhexidina al .2% y por último alcohol al 96%.

#### NECROPULPECTOMÍA

Cuando el tejido pulpar se ve afectado de manera irreversible, en donde existe una necrosis pulpar sin lesión periapical evidente radiográficamente: necro I; (Leonardo, 1990), o con lesión periapical evidente radiográficamente: necro II; (Leonardo, 1990), será requerido este tratamiento. Teniendo el conocimiento de que la principal causa de agresión del tejido pulpar son los microorganismos que pueden tener diversas vías de entrada principalmente caries, fracturas dentarias (Sullivan, 2000) y probablemente conductos laterales asociados a enfermedad periodontal aunque esta última podría presentarse cuando un problema periodontal ya afecta en gran medida el tercio apical como lo estipula Langeland, 1995.

Otra vía de entrada como lo establece Cox y cols., (1987) es a través de los márgenes de restauraciones, donde se pone de manifiesto la implicación de microorganismos como factor primordial en el desarrollo de patología pulpar y no por la irritación de los materiales de restauración. Otros estudios como el de Kakehashi realizado en 1965 y Moller 1981 muestran la relación entre microorganismos y presencia de enfermedad pulpar y periapical.



Figuras 1 y 2 ■ Eliminación de la pulpa con  $\frac{1}{4}$  de vuelta e irrigación del conducto que debe realizarse entre un instrumento y otro.

Figura 3 ■ Determinación de la longitud de trabajo radiográficamente o empleando localizadores apicales.

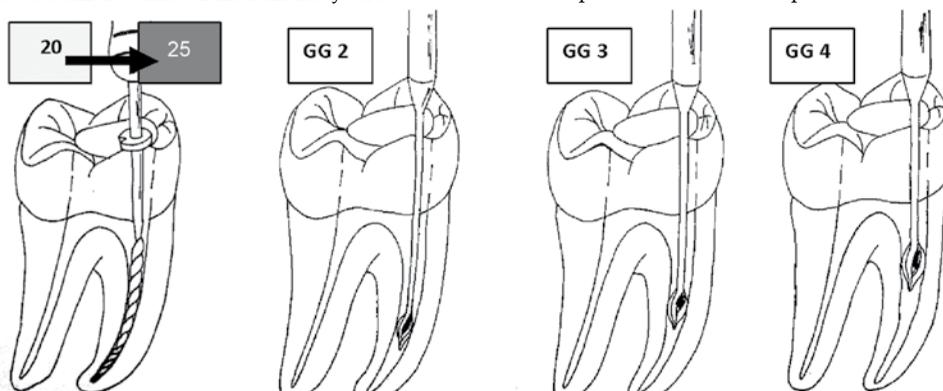
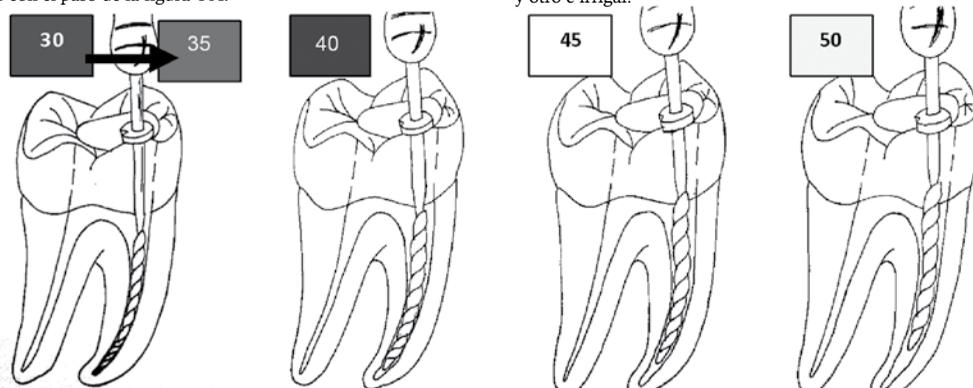


Figura 4 ■ Determinada la longitud de trabajo comienza la instrumentación apical a CDC. Como ejemplo el conducto mide 21mm. Se limpia el conducto con limas 20, 25. Si la lima no. 30 no desciende a la longitud de trabajo continuamos con el ensanchamiento del tercio medio y cervical con fresas gates glidden para después continuar con el paso de la figura 4 A.

Figuras 5, 6, 7 ■ Después de instrumentar a una lima 25 usamos fresas Gates Glidden #. 2 a 17mm; #. 3 a 15mm y finalmente # 4 a 13mm. El número de la fresa Gates Glidden utilizada es variable, dependiendo de la amplitud del conducto. Siempre recapitular entre un instrumento y otro e irrigar.



Figuras 8, 9, 10 y 11 ■ Secuencia de retroceso con lima # 40 a 20mm; #45 a 19mm; # 50 a 18mm y finalmente la # 55 a 17mm.

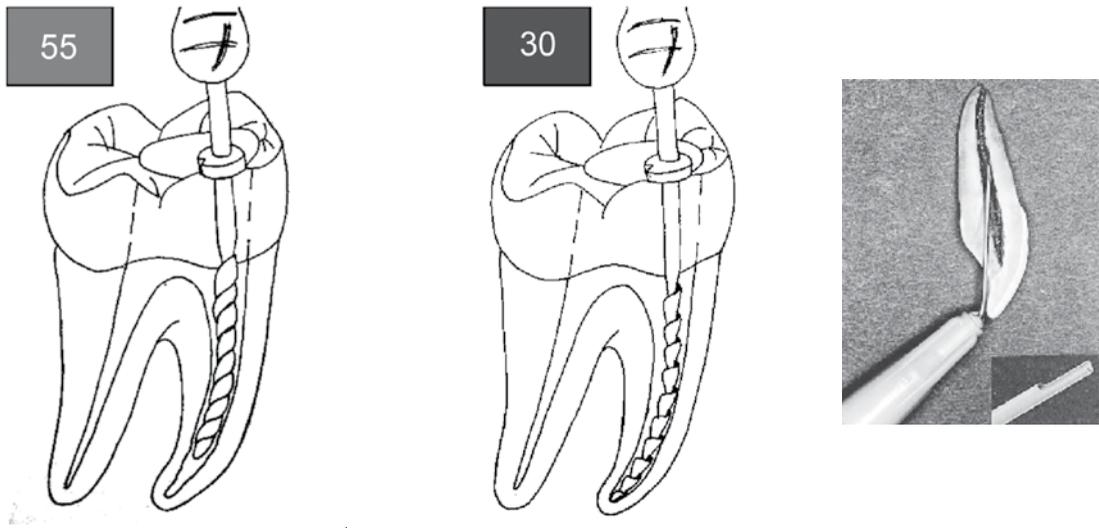


Figura 12 ■ Alisado de las paredes con la lima hedstroem inmediata anterior a la que se llegó a odontometría (# 30 a 21mm). Irrigación final con alcohol etílico al 96%.

Considerando lo anterior es necesario llevar a cabo una secuencia que posibilite eliminar los microorganismos intraconducto en su gran mayoría anaerobios y sus productos tóxicos, y que de manera general constituyen una infección polimicrobiana.

La secuencia de instrumentación en estos casos consiste en que una vez efectuado el aislamiento operatorio, cavidad de acceso y la localización de los conductos, irrigamos con NaOCl al 1%, de esta manera comenzamos a disminuir la carga bacteriana.

Teniendo los conductos llenos con solución irrigante, y previa determinación de la conductometría aparente, procedemos a la “limpieza invertida” o crown down en inglés, iniciando en la unión del tercio cervical y medio, empleando una lima Hedström, la cual puede ser de un calibre 40, todo depende de la amplitud del o los conductos. Una vez limpiado el tercio cervical es importante la irrigación para eliminar restos de tejido dentinario y pulpar producto de la limpieza mecánica. Hecho esto, nuevamente colocamos un instrumento número 35 el cual limpiará hacia el tercio medio del conducto, luego una lima 30, 25, 20 descendiendo en

dirección apical e irrigando entre cada instrumento procurando no sobrepasar el CDC (Figuras 13 y 14) con base en la radiografía de diagnóstico calcular la longitud de trabajo. Con tal procedimiento se trata de impedir el paso de microorganismos y toxinas hacia los tejidos periapicales lo que podría alterar la adaptación local (Seltzer, 1985) de esta zona y entonces presentarse una agudización (flare up en inglés).

Finalmente procedemos a obtener la longitud real de trabajo, radiográficamente o empleando localizador electrónico. Determinada la longitud de trabajo, continuamos con la secuencia clínica de manera similar a la biopulpectomía, no olvidando que debido a una mayor invasión bacteriana habrá que emplear quizá 1 o 2 limas más para cumplir con el objetivo de una buena limpieza biomecánica de los conductos radiculares.

Para que la instrumentación logre el objetivo de eliminar restos pulpares, dentina afectada y alisamiento de las paredes, es necesario seguir tres pasos: a) colocación de una a dos gotas de coadyuvante líquido, ácido etilendiaminotetracético (EDTA) marca comercial ejemplo: REDTA al 17%; b) instrumentación al-

rededor del conducto (s); c) irrigación con hipoclorito de sodio al 1%. Esto se efectúa entre cada uno de los instrumentos durante el procedimiento.

### **OBTURACIÓN (SILVA HERZOG 1989)**

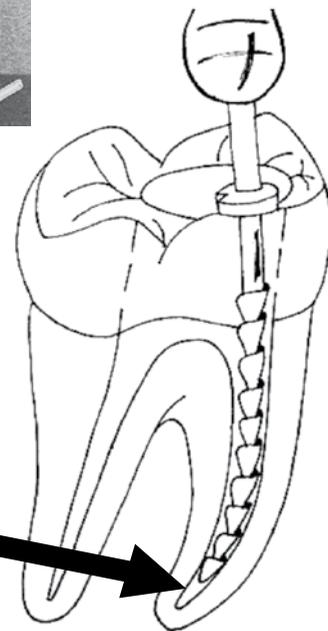
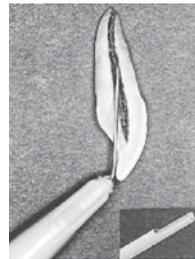
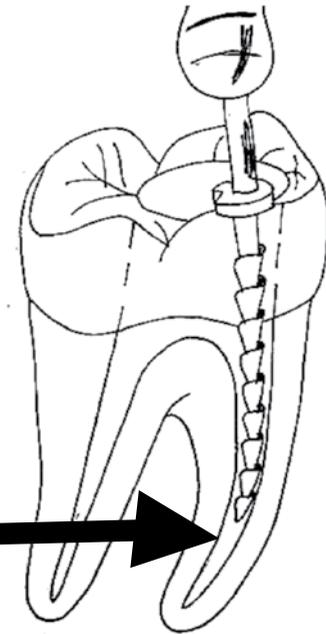
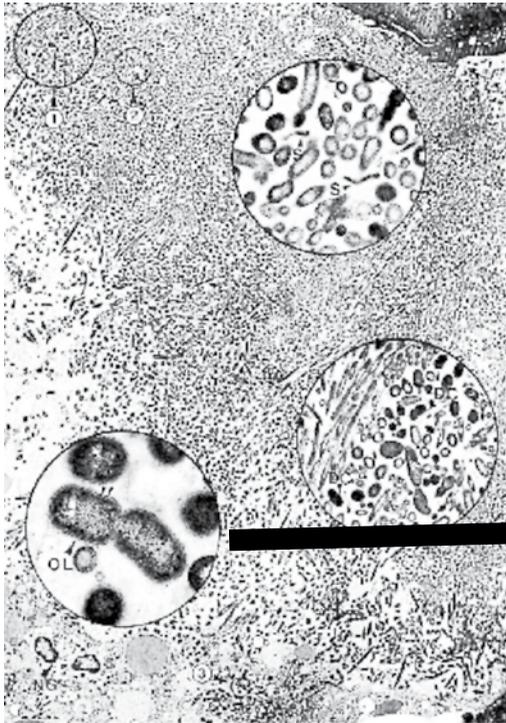
Después de haber irrigado con alcohol etílico al 96% para deshidratar las paredes del conducto y favorecer mejor adhesividad del sellador a las paredes y minimizar la interfase sellador pared dentinaria gutapercha, el conducto es secado con puntas de papel y se selecciona la punta de gutapercha estandarizada a la longitud de trabajo que en general corresponderá al último instrumento empleado durante la instrumentación (lima maestra apical). El cono seleccionado deberá quedar ajustado y exigir cierto esfuerzo para retirarlo. Entonces se introduce al conducto mediante un instrumento una gota de sellador, el cual será mezclado de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Enseguida, el cono principal es cubierto con sellador y se coloca dentro del conducto (Figura 15).

Una vez colocado el cono principal a longitud de trabajo dentro del conducto, se introduce el condensador 7 del instrumento 7D11 (Hu-Friedy Silva Herzog), o el D11T (Hu-Friedy) o MA57 (Hu-Friedy) el cual deberá alcanzar la longitud de 1 a 2 mm antes de la longitud de trabajo o conductometría; si no se alcanza esta longitud significa que el o los conductos no fueron preparados de manera adecuada, lo que significa que la conicidad o forma de conveniencia no es la apropiada para la obturación, por lo tanto habrá que considerarse la posibilidad de conformar nuevamente el conducto, lo cual permitirá también que la obturación sea eficiente. Si se alcanza la longitud, se realizan movimientos de lateralidad (Figura 16), se retira el condensador y se lleva un cono accesorio enrollado a mano (puntas medium-fine) que es pasado por xilol de 2 a 3 segundos (Figura 17). Esto permite lograr una masa compacta de gutapercha por acción química. Después de xilol la gutapercha se impregna de sellador y se introduce en

el espacio dejado por el condensador, así se continúa hasta introducir más conos accesorios (Figuras 18 y 19). Se toma radiografía de penacho para observar la condensación de la gutapercha, si es la adecuada continuamos con los siguiente.

Seccionamos el penacho de gutapercha mediante un instrumento caliente (Figura 20) y se efectúa condensación vertical con un condensador de Schilder 10 o Glick número 1. Una vez hecho el corte del penacho (Figura 21) se introduce el espaciador D11 (Figura 22) en el centro de la masa de gutapercha hasta donde lo permita, con la finalidad de compactarla contra las paredes dentinarias; esta operación se realiza con movimientos laterales de 180° se retira el espaciador y se introduce un cono de plástico o puntas de gutapercha fine-medium (Figura 23) previamente reblandecidos en xilol y cubiertos con sellador para ser colocados al interior del espacio que dejó el D11 y se repite la operación hasta que no puedan ser colocados más conos de plástico o gutapercha. Nuevamente la gutapercha es seccionada con el Glick número 1, el corte debe ser por debajo del cuello. Una vez terminada la obturación es colocada en la cavidad de acceso una torunda de algodón estéril y finalmente llenada con IRM®, Provisit®, Cavit® o ionómero de vidrio y se comunica al paciente la importancia de la rehabilitación protésica inmediata.

Para finalizar, es importante mencionar que la técnica lateral modificada, cumple con los objetivos de la limpieza y conformación del sistema de conductos, manifestados por el doctor Herbert Schilder (1974). Estos principios son los siguientes: 1, crear un embudo divergente hacia oclusal, cuyo diámetro seccional de la preparación en sentido apical se encuentra estrecho en sentido apical y más amplio conforme se acerca a la cavidad de acceso, 2, que la preparación del conducto sea conformada de acuerdo con la forma original del conducto, y 3, el agujero apical conserve su relación espacial original con respecto al hueso y superficie



Figuras 13 y 14 ■ Necropulpectomía. Una vez que se irrigan los conductos con NaOCl al 1%, comenzamos la limpieza invertida para eliminar microorganismos presentes en el conducto y disminuir su número conforme se limpia el o los conductos por tercios (cervical medio y apical) sin sobrepasar el CDC, ya que la extrusión de microorganismos podría alterar la adaptación local en la zona periapical propiciandno posiblemente con esto, se presente una agudización. Una vez terminada la limpieza invertida se toma la odontometría para finalmente continuar con la técnica de manera similar a la biopulpectomía, recordando que debido a una mayor invasión bacteriana habrá que limpiar más. Quizás con una o dos limas más que en la biopulpectomía.



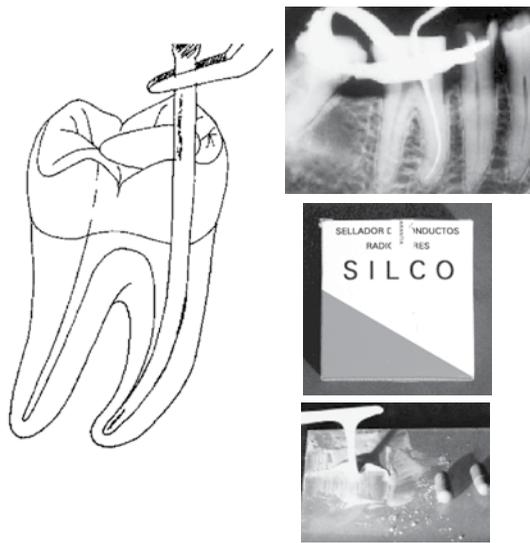


Figura 15 ■ Utilizando una lima hedstroem introducimos el sellador de conductos, el cual deberá permitir se forme una hebra de 2 cm de altura al ser preparado. La lima entrará con un movimiento en contra de las manecillas del reloj para recubrir las paredes del conducto. Una vez hecho esto, colocamos sellador en el cono principal de gutapercha y lo llevamos al interior del conducto, cono de gutapercha que debe ofrecer resistencia a ser retirado. Se toma una radiografía para evaluar la conometría..

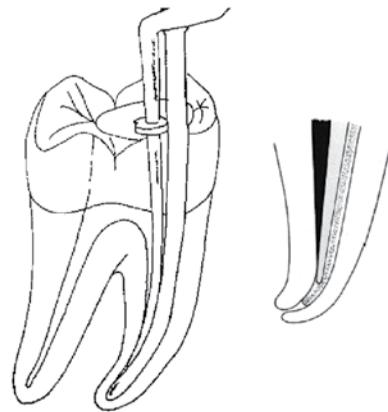


Figura 16 ■ Una vez colocado el cono principal de gutapercha se introduce el espaciador 7 del 7D11, para crear espacio para la inserción de una punta medium fine de gutapercha, que debe quedar a 1 mm de la longitud de trabajo (CDC)



Figura 17 ■ Cuando el espaciador es retirado, una punta médium fine es colocada por 3 segundos en xilol y posteriormente en sellador para introducirse al conducto.

Figura 18 ■ Es colocado nuevamente el espaciador dentro del conducto para generar nuevos espacios y continuar colocando puntas medium fine.

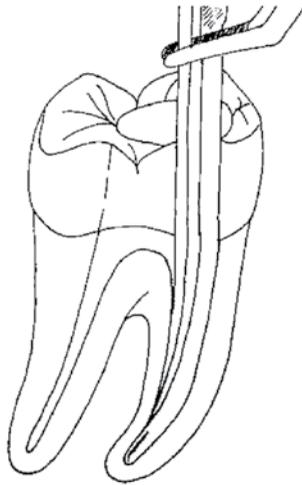


Figura 19 ■ El conducto se continúa llenando con puntas medium fine y es tomada una radiografía de penacho.

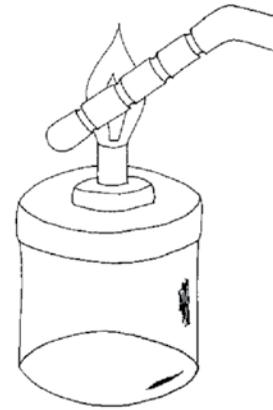
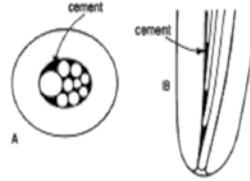


Figura 20 ■ Un instrumento Glick Número 1 es calentado para cortar penacho.

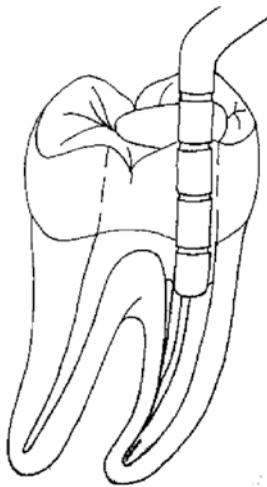


Figura 21 ■ Se efectúa condensación vertical con el Glick número 1.

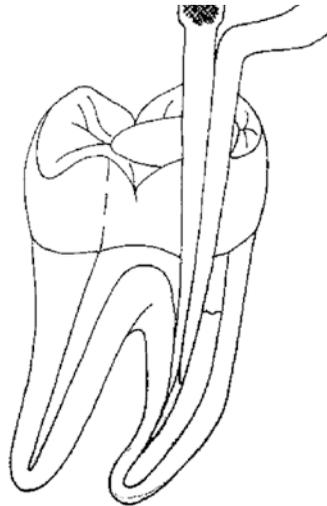


Figura 22 y 23 ■ Se introduce el espaciador D11 una vez cortado el penacho para introducir puntas fine medium en el espacio dejado por el mismo hasta que no pueda colocarse una más. Nuevamente se calienta el Glick número 1 y retiramos la gutapercha para condensar después de manera vertical.



radicular, esto significa que durante la preparación no se formen escalones, zip, o transportación del conducto debido a no precurvar los instrumentos para reproducir la morfología radicular.

La limpieza y tallado del o los conductos permite tener una preparación con la forma de conveniencia para recibir un material de obturación, en este caso la gutapercha. El material de obturación gutapercha

ocupará la preparación realizada para impedir el paso de líquidos, microorganismos y sus productos, de la cavidad bucal hacia el periápice y viceversa.

Otro aspecto a considerar es el límite de obturación apical, el cual deberá estar en la unión cemento dentina conducto (CDC) localizado aproximadamente a .5 o .75 mm, como lo establece Kutler (1961) para personas jóvenes y seniles respectivamente. Actualmente la localización apical mediante el empleo de localizadores apicales electrónicos permite su ubicación (Kutler, 1961, Craig, 1998)

El hecho de mantener tanto la preparación como la obturación a CDC permite obtener mejor reparación de los tejidos periapicales y aún más deseable, se impide la extrusión de restos de dentina necróticos, microorganismos y sus toxinas que podrían propiciar una respuesta inflamatoria aguda, así como dolor intenso.

Con la necropulpectomía, la cuidadosa limpieza invertida e irrigación constante minimiza la carga bacteriana y el riesgo de agudizaciones. Esto también permite realizar la patencia apical la cual tiene como objetivo impedir la formación de un tapón apical de dentina contaminada llevando el instrumento o lima más allá del foramen apical (quizás un escaso milímetro) para mantener la permeabilidad del conducto. Por lo tanto esta técnica al cumplir con los objetivos mecánicos y biológicos de la limpieza y tallado de los conductos, además de mantenerse a la vanguardia con los avances recientes en endodoncia, es una importante herramienta técnica endodóntica para el dentista de práctica general y endodoncista que busca la eliminación del principal foco de infección, situado en el sistema de conductos, responsable de la patología pulpar y su secuela periapical, cuando esta última se presenta.

## REPORTE DE CASOS CLÍNICOS BIOPULPECTOMÍA



Figura 24 ■

O.D. 46 con enfermedad pulpar vital irreversible y periodontitis apical aguda. Tratamiento biopulpectomía.



Paciente de 25 años de edad sexo femenino, acude a la clínica de endodoncia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por presentar dolor espontáneo, irradiado y persistente, nocturno, en el órgano dentario 36. No hay dolor a la palpación, pero sí a la percusión vertical, radiográficamente se observa ligero ensanchamiento del ligamento periodontal.

Diagnóstico, enfermedad pulpar vital irreversible y periodontitis apical aguda, tratamiento biopulpectomía (Figura 24).



Figura 25 ■ O.D. 36 enfermedad pulpar vital irreversible y periodontitis apical aguda. Tratamiento biopulpectomía.

Paciente de 19 años de edad sexo masculino quien reporta dolor nocturno espontáneo. Radiográficamente el O.D. 36 presenta caries en cercanía con la cámara pulpar, así como ensanchamiento del ligamento periodontal. La prueba de sensibilidad pulpar empleando calor agudiza aún más el dolor espontáneo provocado por la vasodilatación o aumento de la presión intrapulpar. No hay dolor a la palpación, pero sí dolor a la percusión vertical. Diagnóstico enfermedad pulpar vital irreversible y periodontitis apical aguda. Tratamiento biopulpectomía (Figura 25).

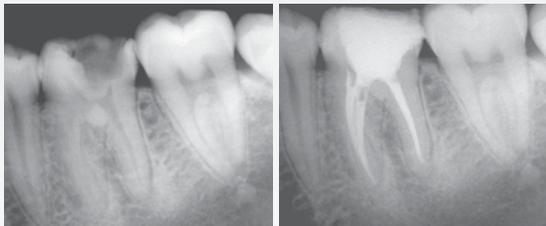


Figura 26 ■ O.D.36 enfermedad pulpar vital irreversible. Tratamiento biopulpectomía.

Paciente de 30 años sexo femenino quien reporta dolor provocado por el frío, calor y durante el consumo de alimentos dulces. Radiográficamente se observa una cavidad cariosa en posible comunicación pulpar. La prueba de sensibilidad pulpar al frío es de una duración del dolor superior a 15 segundos tomando como referencia diente testigo

sin afectación pulpar. No hay dolor a la percusión ni a la palpación. Diagnóstico enfermedad pulpar vital irreversible, tratamiento biopulpectomía (Figura 26).



Figura 27 ■ O.D. 26 con enfermedad pulpar vital irreversible. Tratamiento biopulpectomía.

Paciente de 36 años de edad reporta dolor espontáneo e irradiado. Clínicamente presenta restauración de amalgama con fractura marginal, radiográficamente no se observan cambios a nivel periapical. La prueba de sensibilidad pulpar confirma la presencia de patología pulpar. No hay dolor a la palpación, ni a la percusión vertical. Diagnóstico enfermedad pulpar vital irreversible, zona periapical sin datos patológicos (Figura 27).



Figura 28 ■ O.D. 26. con enfermedad pulpar no vital irreversible y enfermedad periapical asintomática.

### NECROPULPECTOMÍA

Paciente de 39 años de edad, sexo masculino, referido por cirujano dentista para tratamiento de conductos. Radiográficamente se observa presencia de cavidad cariosa con probable comunicación pulpar. No hubo respuesta dolorosa a las pruebas

de sensibilidad pulpar térmicas así como pruebas de percusión y palpación. Diagnóstico enfermedad pulpar no vital irreversible y periodontitis apical crónica. Tratamiento necropulpectomía (Figura 28).



Figura 29 ■ O.D.36 diagnóstico enfermedad pulpar no vital irreversible y periodontitis apical crónica.

Paciente de 20 años de edad, sexo femenino, quien no reporta ninguna sintomatología y que acude para revisión periódica por presentar fractura de amalgama en O.D. 36. La radiografía de diagnóstico muestra obturación de amalgama y lesiones periapicales en ambas raíces. No hubo respuesta a las pruebas de sensibilidad pulpar térmicas ni a las pruebas de percusión vertical y palpación. Diagnóstico enfermedad pulpar no vital irreversible y periodontitis apical crónica. Tratamiento, necropulpectomía (Figura 29).



Figura 30 ■ O.D.36 diagnóstico enfermedad pulpar no vital irreversible y periodontitis apical crónica.

Paciente de 11 años de edad, sexo masculino, quien acude a la clínica de endodoncia referido de la especialidad odontopediatría para realizar

tratamiento de conductos. Radiográficamente se observa cavidad de acceso ya realizada y lesiones periapicales en ambas raíces. Las pruebas de percusión vertical y palpación fueron positivas (dolor leve). Las pruebas de sensibilidad pulpar no son confiables puesto que no existe tejido pulpar en cámara pulpar. Durante el tratamiento se confirma la ausencia de tejido pulpar vital. Diagnóstico enfermedad pulpar no vital irreversible (necrosis) y periodontitis apical crónica. Tratamiento necropulpectomía. (Figura 30).

#### RETRATAMIENTO CON LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN STEP BACK MODIFICADA Y OBTURACIÓN CON LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL MODIFICADA



Figura 31 ■ Retratamiento

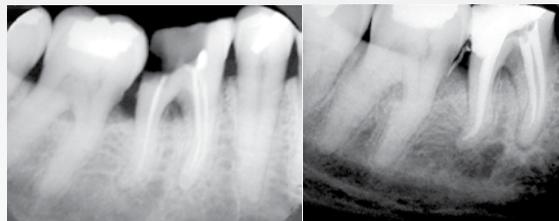


Figura 32 ■ Retratamiento O.D. 46

Los casos de retratamiento utilizando la técnica lateral modificada son considerados como necropulpectomías y en las siguientes Figuras (31, 32, 33) se observan las radiografías iniciales y finales de algunos retratamientos realizados (casos difíciles). Nótese la escasa preparación y por lo tanto

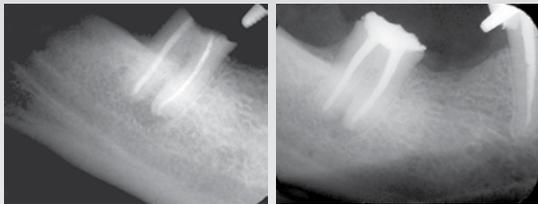


Figura 33 ■ Retratamiento O.D.48

la insuficiente obturación de los conductos en la radiografía inicial. Esto significa que el foco de infección persiste al interior del o los conductos, presentándose sintomáticos. Es importante considerar que la restauración final (restauración onlay o corona completa) no fue realizada, por lo tanto, hubo recontaminación de los conductos radiculares. La desobturación y preparación biomecánica y obturación efectuada nuevamente, eliminan el foco de infección, aliviando los síntomas por la eliminación del foco de infección.



## BIBLIOGRAFÍA

- GULDENER, PETER A, K, LANGELAND**, 1995. *Endodoncia: Diagnóstico y Tratamiento*. Editorial Springer-Verlag Ibérica. Barcelona.
- SILVA-HERZOG F. D.** 1994. *Condensación lateral*. Difusión odontológica. Primera parte. Vol 1. Núm. 3 diciembre, enero 1995, pp. 22-25
- , 1989. *Una técnica de condensación que ofrece buenos resultados*. P.O. Vol 10 Núm. 6.
- SULLIVAN D. M.** 2000. *Microbiología Endodóntica* USC.
- COX, C F., HJ, KEALL, E. OSTRO, G. BERGENHOLTZ**, 1987; *Biocompatibility of surface sealed dental materials against exposed pulps*. J Prosthet Dent. Núm. 57, pp. 1-8.
- KAKEHASHI S., H. STANLEY AND R. FITZGERALD**, 1965. *The effect of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats*. Oral surgery. 20.340.
- MOLLER A. J. et al.**, *Influence on periradicular tissue of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys*. Scand. J. Res., Núm. 89. p. 475.
- SELTZER, S.** 1985. *Pain in endodontics*. J Endod ; Núm. 12, pp. 10; 505-508.
- SILVA-HERZOG F. D., J.L. JACOME MUSULE Y COLS.** 1989 *Hacia el sellado hermético radicular*. P.O. Vol. 10, Núm. 5.
- SCHILDER H.** *Cleaning and shaping the root canal*. 1974. Dent Clin of North América Abril; Núm. 18, p. 269.
- KUTLER Y.** *Endodoncia Práctica*. 1961. Editorial ALPHA. México.
- CRAIG A. D.** 1998. *Evaluación in vivo de un localizador apical electrónico en conductos vitales y necróticos*. J Endod Vol 24, Núm. 1, Enero.
- INGLE, JOHN I., K. BAKLAND LEIF**, 2002. *Endodontics: Fifth edition*. B C Decker Inc. Hamilton London.
- LEAL, LEONARDO, SIMOES FILHO.** 1990 *Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares*. México: Editorial Panamericana, p. 320.



# 50 años de etnomicología en México

Felipe Ruan-Soto\*



## RESUMEN

Muy pocas veces podemos decir que el origen de una disciplina se haya dado en México, en el caso de la etnomicología sí podemos afirmarlo. La etnomicología nace como una disciplina formal con los trabajos de los esposos Wasson en la década de 1950 y a partir de entonces ha venido desarrollándose de manera vertiginosa. En este devenir es posible identificar tres etapas caracterizadas por las temáticas estudiadas y el fortalecimiento de las metodologías empleadas: de ser en un inicio “el estudio de los hongos mágicos en las sociedades primitivas” se ha constituido como un disciplina que pretende comprender las relaciones establecidas entre los diferentes grupos humanos y los hongos.

**Palabras clave:** Etnobiología, conocimiento micológico local, hongos comestibles.

## ABSTRACT

In very few occasions we can say that the origin of a discipline has developed in Mexico, but in the case of ethnomycology we can affirm so. Ethnomicology was born as a

formal discipline with the work of the Wasson marriage in the 1950's and since then it has been developing in a vertiginous way. Along this development it is possible to identify three stages characterized by the studied themes and the strengthening of the methodologies used: from being in the beginning “the study of the magical mushrooms in primitive societies” it has become a discipline that pretends to understand the relationships established between different human groups and mushrooms.

**Key words:** Ethnobiology, Local Mycological Knowledge, edible mushrooms.

## INTRODUCCIÓN

En este año de 2007 se cumplen los primeros 50 años de formalización de la etnomicología, una disciplina que estudia el vínculo que existe entre dos formas de vida sumamente diversas y complejas: las sociedades humanas y los hongos.

El 13 de mayo de 1957, Robert Gordon Wasson, periodista norteamericano, y su esposa Valentina Pavlovna, médica rusa, publicaron su libro *Mushrooms Russia & History*. Ahí relatan sus hallazgos acerca del papel que han jugado los hongos en las culturas

\* Sección de Micología, Herbario Eizi Matuda. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente S/N C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.  
ruansoto@yahoo.com.mx

europas y asiáticas, así como sus primeros informes relativos al uso ritual que hacen de los hongos enteogénicos (nombre que Wasson dio a los hongos utilizados en rituales curativo-advinatorios que significa “Dios dentro de nosotros”) en Huautla de Jiménez, poblado mazateco del estado de Oaxaca. Simultáneamente la revista *Life* en su edición de mayo publicó un artículo acerca de las aventuras de los esposos Wasson en sus estudios acerca de los hongos mágicos y su uso en sociedades primitivas. Con estos dos escritos, Wasson comienza la investigación en una nueva área de la ciencia, a la que posteriormente llamó etnomicología (Wasson *et al.* 1992; Garibay-Orijel, 2000).

En la actualidad la etnomicología es concebida como una área de la etnobiología que se encarga de “... estudiar el saber tradicional y las manifestaciones e implicaciones culturales y/o ambientales que se derivan de las relaciones establecidas entre los hongos y el hombre a través del tiempo y el espacio” (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001).

Aunque la etnomicología es una disciplina relativamente reciente, hasta la fecha se han realizado un número importante de trabajos en todo el mundo, pero sobre todo en México (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Garibay-Orijel, 2000; Mapes *et al.*, 1981; Montoya, 1997; Moreno Fuentes *et al.*, 2001).

El presente escrito constituye un ensayo donde se presenta un recuento del desarrollo que ha seguido la etnomicología en nuestro país haciendo referencia a los grupos étnicos y las zonas geográficas que se han estudiado, los temas que se han abordado, así como las propuestas metodológicas y teóricas planteadas, a lo largo de tres etapas que es posible identificar.

#### **RELACIÓN ENTRE LOS HONGOS Y LAS SOCIEDADES HUMANAS**

Aunque el estudio sistemático de la relación entre las sociedades y los hongos comenzó recientemente, existen vestigios que indican que hombres y mujeres han

conocido y utilizado los hongos desde hace miles de años; tiempo en el que han reconocido sus propiedades alimenticias, medicinales, tóxicas, y los han incluido en sus rituales y mitos; es decir, incorporado en su estrategia de subsistencia y cosmovisión (Garibay-Orijel, 2000).

Las primeras evidencias de esta relación las podemos observar en pinturas rupestres encontradas en Tassili, Argelia; que datan del año 7000 a.C (conformado por poblaciones de recolectores de finales del Pleistoceno y principios del Holoceno), donde aparecen figuras antropomorfas con hongos en sus manos y sobre su cuerpo (Samorini, 1992, citado en Garibay-Orijel, 2000). Entre otras evidencias podemos destacar los grabados de figuras que parecen hongos en los monolitos de Stonehenge en Inglaterra (3000-1000 a.C.) y diferentes bajorrelieves griegos que muestran a Perséfone, Demetra y Dionisio con hongos frente a ellos o sosteniéndolos en la mano (600 a.C. – 500 a.C.) (Garibay-Orijel, 2000).

#### **RELACIÓN ENTRE LOS HONGOS Y LAS SOCIEDADES HUMANAS EN EL MÉXICO PREHISPÁNICO**

En México también podemos encontrar evidencias de la estrecha relación que existía entre los hongos y las sociedades prehispánicas. Entre los vestigios que podemos mencionar se encuentran figuras de piedra que parecen representaciones de hongos, artefactos de barro, códices y crónicas de los conquistadores.

Mapes *et al.*, (1981) describen la existencia de una roca basáltica labrada que tiene la forma de un botón de *Amanita muscaria*, hallada en la zona arqueológica de Tzintzuntzan, Michoacán. Sin embargo, la mayor cantidad de “hongos piedra” se han encontrado en la zona de los mayas prehispánicos de las tierras altas. Wasson (1983) plantea la relación entre estas figuras de piedra y el culto a los hongos que relataron los frailes en el siglo XVI, explicando que las figuras antropomorfas en la base de estos hongos de piedra

representan mujeres que muelen hongos enteógenos (alucinógenos) sobre un metate, práctica que aún se realiza en ceremonias de ingestión.

Pocas son las evidencias de representaciones fúngicas en piezas de barro, más aún en la zona maya. Sin embargo, en una publicación que recupera las notas de campo del arqueólogo Matthew Stirling, se pueden apreciar incensarios de barro recuperados de una cueva de la región zoque en el estado de Chiapas que parecen representaciones de hongos pileado estipitados (Pailles y Beutelspacher, 1989).

En cuanto a las evidencias presentes en códices podemos mencionar el *Códice Vindobonensis* de la cultura mixteca escrito entre los años 1270 y 1357; en él aparecen personajes que sostienen hongos en las manos en presencia del dios Quetzalcóatl, que se ha interpretado como una ofrenda de hongos en presencia de los dioses (Garibay-Orijel, 2000) (Figura 1). En el *Códice Magliabechi* (realizado posterior a la conquista) se puede apreciar un dibujo de un personaje que se ha interpretado como demonio, induciendo a un indígena a comer hongos (Wasson, 1957; Garibay-Orijel, 2000). En el *Códice Núm. 27* de la obra *Códices Indígenas* (1549 d.C.), se observa el ideograma toponímico de Nanacatepec (Del nahuatl *nanacatl*: Hongo; *Tepetl*: Cerro; y *Co*: Lugar; “el cerro de los hongos”) (Caso, 1963; citado en Garibay-Orijel, 2000). En el *Códice Florentino* se encuentra una figura antropomorfa parada sobre unos hongos (Wasson, 1957; Garibay-Orijel, 2000).

Las crónicas de los conquistadores españoles también nos orientan acerca del papel que jugaban los hongos dentro de las prácticas nahuas. Toribio de Benavente en su obra *Historia de las Indias de Nueva España* comenta que los grupos nahuas llamaban a los hongos sagrados *teonanácatl*. Esta palabra deriva de *nácatl* que significa “carne”; al duplicarse la primera sílaba adquiere una forma pluralizada, lo cual implica que el hongo lo consideraban como poseedor de un alma; el prefijo *teo* que significa “divino” o “relativo



Figura 1 ■ Fragmento de la página 24 del Códice Vindobonensis

a Dios”; por tanto *teonanácatl* significa “carne de los dioses” u “hongo divino” (Wasson, 1983).

A partir del número de representaciones de hongos encontradas y el contexto en que se plasmaban, podemos inferir la importancia que tenían los hongos, principalmente los llamados “hongos alucinógenos” como un elemento de rituales curativos-advinatorios. Parte importante del sistema religioso es la comunicación con lo divino, la obtención de información para resolver diversos problemas. Para ello existen dentro de las culturas diversos especialistas que, mediante la técnica del éxtasis, alcanzaban un trance mediante el cual el alma viajaba y se despegaba del cuerpo. A través de estas visiones, Dios habla a través del especialista indicando las instrucciones para rescatar el alma del enfermo (Eliade, 1960). Para alcanzar este trance estos

personajes ingerían hongos sagrados (Wasson, 1983; Pérez Quijada, 1993).

La conquista puso fin a las ceremonias públicas realizadas por los indígenas. Las crónicas de los conquistadores estuvieron llenas de prejuicios, pasándolas siempre por el tamiz de su propia religión, ejemplo de esto son los escritos de Toribio de Benavente: “*Es aparente que los hongos, que en su lengua se dicen teonánacatl, que significa “carne de dios” de la dicha manera con aquel amargo manjar su cruel dios los comulgaba*” (Wasson, 1968; citado en Garibay-Orijel, 2000). Los conquistadores percibieron estos rituales chamánicos como un paralelismo del sacramento de la comunión católica, viéndola como una “*espantosa forma de la sagrada eucaristía*”. También se describía cómo el hongo producía en los indígenas una forma de embriaguez en la que tenían visiones demoníacas; ceremonia que catalogaron como una “*comunión con el diablo*” (Wasson, 1983).

Producto de esta percepción, la inquisición realizó una persecución sin cuartel a estas ceremonias. Inclusive, existen registros de juicios del propio Hernán Cortés en contra de personas que practicaban la vieja religión consumiendo “*nanácatl*” diabólicos (Wasson, 1968; citado en Garibay-Orijel, 2000). Estas acciones desembocaron en una época de oscurantismo en la que no se tienen registros del uso de hongos. Sin embargo, pese a todos los esfuerzos de los españoles por erradicar estas prácticas, las ceremonias de ingestión de hongos sagrados se siguieron realizando de manera clandestina, pasando del ámbito público al privado.

#### **ROBERT GORDON WASSON Y EL NACIMIENTO DE LA ETNOMICOLOGÍA**

No fue sino hasta 1915 que se rompió con dicho oscurantismo, cuando William E. Safford publicó una investigación acerca de los hongos embriagantes, donde señalaba que lo que se utilizaba en los rituales curativo-advinatorios eran coronas secas de una cactácea conocida como peyote (*Lophophora williamsii*). Sin

embargo, Blas Pablo Reko, etnobotánico mexicano, aseguraba que los hongos sagrados todavía eran utilizados en el estado de Oaxaca. Richard Evans Schultes junto con Pablo Reko, llevó a Harvard en 1938, especímenes colectados en Huautla de Jiménez, Oaxaca; donde se identificó que sí era un hongo el utilizado en estas ceremonias (Wasson, 1983).

Paralelamente a estos trabajos, Robert Gordon Wasson y su esposa Valentina Pavlovna comenzaban su interés por los hongos y su papel en la cultura:

*... a finales del verano de 1927 pasamos una vacación en las montañas de Catskill de Nueva York... salimos a caminar por una encantadora senda que atravesaba varios bosques... de pronto mi esposa se alejó. Había visto unos hongos silvestres en la espesura y, corriendo sobre la alfombra de hojas secas, se arrodilló, en actitud reverente, ante varios grupos de aquellas plantas. Extasiada, les dio todo género de nombres cariñosos en ruso. Los acarició y aspiró su aroma agreste. Yo, como buen anglosajón, nada conocía del mundo de las setas, y consideraba que cuando menos supiera de esas traicioneras excrecencias, tanto mejor. Para ella, eran dechados de gracia de infinito atractivo para una mente perceptiva. Insistió en recoger algunos ejemplares, riéndose de mis protestas y mofándose de mi horror. Regresó a la cabaña con la falda llena de hongos, y los limpió y cocinó. Esa misma noche se los comió, ella sola, mientras yo, su flamante marido, me imaginaba ya convertido en viudo a la mañana siguiente....aquel hecho desconcertante y penoso para mi, dejó en ambos una huella perdurable. Desde entonces buscamos explicaciones a la diferencia cultural que nos separaba en ese minúsculo sector de nuestras vidas. (Wasson, 1957; citado en Garibay-Orijel, 2000).*

Teniendo en mente la idea de la existencia de pueblos micófilos y micófobos, los esposos Wasson comenzaron a buscar por todo el mundo explicaciones

para esta diferencia cultural: observaron que mientras el inglés tiene sólo tres palabras para referirse a los hongos, el ruso y otros idiomas de pueblos micófilos tienen un vasto vocabulario. Llegaron a desarrollar la idea de que la religión reforzaba el contraste en micofilia y micofobia (Wasson *et al.*, 1992).

Después de haberse enterado de los trabajos de Schultes, los esposos Wasson junto con el micólogo Roger Heim, comenzaron sus visitas a diferentes comunidades en la sierra de Oaxaca. Los Wasson realizaron algunos de sus estudios en Huautla de Jiménez, Oaxaca, una comunidad mazateca donde tuvieron la oportunidad de participar en varias ceremonias de ingestión de hongos dirigidas por la “sabia” María Sabina (Wasson *et al.*, 1992). Estas experiencias fueron publicadas en el libro *Mushroom, Russia and History* en el año de 1957.

Así, partiendo de la hipótesis de que los hongos habían jugado un papel central en el culto de nuestros antepasados remotos, los Wasson definieron a la etnomicología como “el estudio del papel de los hongos mágicos en las sociedades primitivas” (Wasson, 1983).

## DESARROLLO DE LA ETNOMICOLOGÍA EN MÉXICO

El desarrollo de la etnomicología en México ha pasado por tres etapas, que pueden ser definidas por los temas abordados y la metodología seguida.

### Primera etapa

Como se pudo apreciar, la etnomicología nace en México a partir del estudio de los “hongos enteogénicos” o “alucinógenos”. Esto marca la pauta para la primera etapa del desarrollo de la etnomicología.

A los estudios de los esposos Wasson les siguieron otros como los de R. Heim que en 1958 publicó *Les champignons hallucinogenes du Mexique*. R. Singer en 1958 realizó un estudio acerca del *teonanácatl* en *The history of teonanacatl*, donde hace una reseña acerca

de sus experiencias en el trabajo de campo en Oaxaca, además de una discusión acerca de las confusiones generadas por Safford, acerca de la existencia de hongos sagrados (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001).

En cuanto a los investigadores mexicanos, Roberto Escalante, antropólogo de formación, publicó en 1971 “Hongos sagrados de los Matlatzincas” en el que analiza el conocimiento que tiene esta etnia acerca del uso de los hongos alucinógenos.

En todos los trabajos de esta etapa la temática fue siempre el uso de los hongos alucinógenos, haciendo énfasis en las descripciones de los rituales (la manera de ingerirlos, la dosis, la disposición de las personas en la ceremonia, las restricciones existentes, entre otras). En cuanto a la metodología que se seguía en ese entonces, aunque por lo general no se especificaba, se puede intuir que era a través de entrevistas abiertas y observación no participante y sólo en algunos casos se realizaba observación participante.

### Segunda etapa

A principios de la década de 1980, se suscitó un “boom” de los estudios etnomicológicos en México. El estudio de los hongos alucinógenos dejó de ser el eje central de las investigaciones etnomicológicas (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001) y los investigadores se dieron cuenta de que los hongos se encontraban presentes en muchas otras prácticas y conocimientos locales. A partir de este momento, los temas abordados fueron creciendo. Asimismo también se incrementó el número de grupos culturales estudiados, y la agudeza de los investigadores para reconocer expresiones culturales relacionadas con los hongos que no habían sido reportados anteriormente.

Diferentes autores como Mapes *et al.* (1981), Escalante (1982), Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Gispert, *et al.* (1984), Guzmán (1987,1997) Estrada-Torres y Aroche (1987), Mata (1987), Chacón (1988), Montoya (1992, 1997, 2001), Moreno-Fuentes *et al.* (1996, 2001), Estrada-Martínez *et al.* (1998; 2002), Villaseñor (1998;

Cuadro 1 ■ Resumen de los temas abordados en estudios etnomicológicos en México (1968-2004)

<p>Aspectos ligados a cómo se entienden los hongos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relación que guardan los hongos con otros organismos y con el ambiente</li> <li>➤ Origen (por qué aparecen, relaciones míticas)</li> <li>➤ Morfología y reconocimiento de las partes que constituyen los hongos</li> <li>➤ Nomenclatura tradicional (formas de llamar a los hongos)</li> <li>➤ Taxonomía y clasificación tradicional (formas y criterios con base en los cuales se identifican similitudes y diferencias entre los hongos)</li> <li>➤ Fenología (temporada en la cual aparecen)</li> <li>➤ Ecología (sitios donde aparecen, relaciones que guardan con otros organismos)</li> </ul>
<p>Aspectos ligados a cómo se usan los hongos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comestibles: formas de conservación, formas de propagación o “semicultivo”, formas de preparación, análisis del valor nutrimental de los hongos.</li> <li>➤ Venenosos: usos, criterios de reconocimiento de especies tóxicas, mecanismos de prevención y control de intoxicaciones, el impacto que tienen éstas, cómo repercuten las intoxicaciones en el aprovechamiento del recurso fúngico.</li> <li>➤ Medicinales: modos de utilización, enfermedades que combaten.</li> <li>➤ Mágico – religiosos</li> <li>➤ Extracción de pigmentos y colorantes</li> <li>➤ Pesticidas</li> <li>➤ Elaboración de bebidas fermentadas</li> <li>➤ Forrajeras</li> <li>➤ Ornamentales</li> <li>➤ Combustibles</li> <li>➤ Cosméticos</li> <li>➤ Como amuleto</li> <li>➤ Lúdicos</li> </ul>
<p>Aspectos ligados a prácticas alrededor de los hongos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Económicos relacionados con los hongos: impacto de la comercialización en la economía familiar y comunal, niveles de aprovechamiento, especies más apreciadas, precios de los hongos en el mercado, otras dinámicas económicas no formales donde estén relacionados los hongos.</li> <li>➤ Dinámicas de recolección</li> <li>➤ Espacios de recolecta: qué determina el acceso a los espacios donde se encuentran.</li> <li>➤ De género: distribución de actividades entre hombres y mujeres respecto al manejo y aprovechamiento de los hongos.</li> <li>➤ Generacionales: qué papel juegan los niños en relación con los adultos en el aprovechamiento de los hongos</li> <li>➤ De identidad étnica en función del aprovechamiento del recurso fúngico</li> </ul>

2002), Mariaca *et al.* (2001) y Ruan-Soto *et al.* (2004), por mencionar algunos, contribuyeron al desarrollo de la etnomicología en esta etapa. El cuadro 1 resume los temas abordados durante este periodo.

Si bien este periodo fue de un gran auge en cuanto a los tópicos estudiados, la metodología empleada presentó serias limitaciones. Principalmente por un escaso rigor metodológico con que se realizaban muchas investigaciones y la falta de un posicionamiento claro en cuanto a los marcos epistemológico-teóricos adoptados.

### Tercera etapa

En estos tres últimos años, el desarrollo de la etnomicología mexicana está dando un nuevo giro. En primer término, muchos de los investigadores antes mencionados han seguido trabajando en esta disciplina, generando un fortalecimiento principalmente en lo metodológico.

Actualmente podemos encontrar trabajos más definidos en cuanto a su posición epistemológico-metodológica. Los estudios cuantitativos han realizado mediciones de significación cultural, integrando valores de frecuencias de mención, frecuencia de uso, abundancia, precios de venta y de variación del conocimiento al interior de los grupos; realizando entrevistas estructuradas a personas elegidas al azar y analizando los datos con herramientas estadísticas. Por otro lado, los trabajos cualitativos se han realizado de manera más sistemática en cuanto al muestreo y elección de informantes, la recolección de datos (a través de observación participante, diferentes tipos de entrevistas, historias de vida, entre otras herramientas), la validación de la información por medio de la triangulación, el registro de datos, así como los análisis comprensivos a través de distintas perspectivas.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Para una descripción más detallada de los métodos cualitativos véase Sandoval (2002).

También se ha avanzado mucho en diversos aspectos del quehacer etnomicológico como: la realización de etnomicografías<sup>2</sup> (Alavéz, 2005; Ramírez-Terrazo, 2005; Valencia-Flores, 2005; Ruan-Soto, 2005), la caracterización de las especies con mayor significación cultural (Montoya, 2005; Garibay-Orijel *et al.*, 2005), aspectos cognitivos de los sistemas de taxonomía y clasificación (Reyes-López, 2005; Ruan-Soto, 2005), descripción de las dinámicas observadas en el proceso de compra-venta de hongos silvestres (Montoya *et al.*, 2005; Estrada-Martínez, 2005; Hernández-Ramírez *et al.*, 2005).

Otro de los grandes avances en el desarrollo de la etnomicología mexicana, es que se empiezan a buscar y a generar en mayor medida explicaciones para lo observado. Es decir, los trabajos ya no sólo se limitan a hacer una descripción precisa de aspectos de los conocimientos micológicos locales, sino que tratan de probar hipótesis, hacer propuestas explicativas plausibles para lo observado, generar conceptos o buscar patrones observados en la realidad empírica.

Ejemplo de esto lo constituyen los estudios de Moreno-Fuentes (2002) quien propone que algunos grupos étnicos son más afines en cuanto a los hongos comestibles y medicinales usados, en función de las provincias geográficas y tipos de vegetación que habitan. Así separa a tepehuanes, rarámuris y wirrarixas en el grupo Noroeste (con una vegetación de bosque templado), a los purépechas, nahuas del Distrito Federal, otomíes, tlahuicas y nahuas de Texcoco en el grupo Centro (bosque templado), totonacos de Puebla y de Veracruz en el grupo del Centro-Oriente (bosque mesófilo y selva mediana subperenifolia) y mayas de Yucatán en el grupo Sureste (selva mediana caducifolia).

<sup>2</sup> Descripciones de los conocimientos micológicos locales (aunque es en esencia un ejercicio descriptivo, no es carente de análisis y teorizaciones).

También se ha propuesto que existe una correlación positiva entre la frecuencia de mención de especies y el precio que alcanzan éstas en los mercados así como una correlación negativa entre la frecuencia de mención y factores como la abundancia de especies en los mercados de Tlaxcala (Montoya, 2005)

Por otro lado, se han propuesto diferentes variables a considerar para calcular la significación cultural como: la frecuencia de mención, la abundancia percibida, la frecuencia de uso, sabor, tradición, salud y economía (Garibay-Orijel *et al.*, 2005).

Entre los nahuas del estado de Hidalgo, Moreno-Fuentes (2005) trata de verificar la existencia de patrones de variación cognitiva en cuanto al conocimiento micológico tradicional.

Ruan-Soto (2006) y Ruan-Soto *et al.*, (2004) proponen la existencia de patrones relacionados con las especies consumidas, la ausencia de hongueros, los sitios de recolecta de hongos y la ausencia de intoxicaciones, para la región de la planicie costera del golfo de México.

Ruan-Soto (en prensa) propone a los factores histórico-culturales como elementos que median para la existencia de formas diferenciadas de percibir a los hongos entre grupos habitantes de zonas ambientales similares y en consecuencia el número de especies reconocidas (Figura 2).

En cuanto a los espacios geográficos donde se han realizado los estudios etnomicológicos en México, en la Figura 3 se puede observar una clara tendencia hacia el estudio de la zona centro y sólo algunos trabajos hacia el Norte y hacia el Sureste del país. La comparación se hace más dramática si se toma en cuenta el tipo de clima y vegetación en que se ha trabajado; la mayoría de los estudios se ha realizado en bosques templados y muy pocos en otros tipos de vegetación como las zonas de selvas cálido-húmedas y selvas bajas (Figura 4). Este fenómeno puede ser debido a que durante mucho tiempo se pensó que sólo los pueblos habitantes



Figura 2 ■ Niños de la Selva Lacandona con un hongo comestible (*Pluteus harrissi*)

de las zonas altas mesoamericanas (inmersos en zonas de vegetación de bosques templados) eran micófilos (pueblos que presentan actitudes de aprecio hacia los hongos), en tanto que los habitantes de tierras bajas mesoamericanas, propios de selvas húmedas y selvas bajas eran micófobos (con actitudes de desagrado hacia los hongos) o al menos NO micófilos (Ruan-Soto, en prensa). Sin embargo gracias a la realización de un mayor número de investigaciones etnomicológicas en zonas cálido húmedas, se ha podido documentar que dichos pueblos consumen hongos, los nombran, presentando una actitud micófila (Ruan Soto, en prensa). Vale la pena mencionar los trabajos de Vázquez-Dávila (2007) quien ha venido realizando etnomicografías

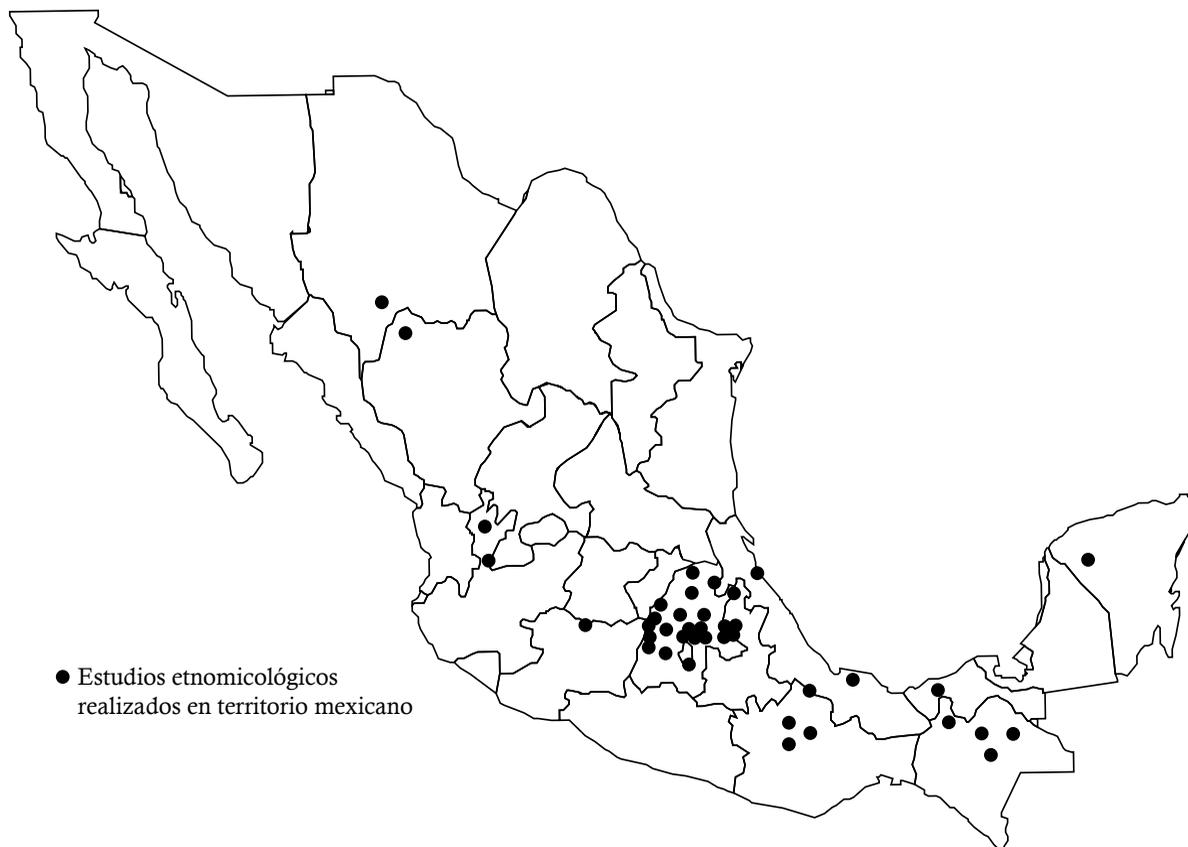


Figura 3 ■ Distribución espacial de los estudios etnomicológicos realizados en México (1968-2005)

(trabajos en principio descriptivos, que documentan las actividades y perspectivas del grupo humano estudiado respecto de los hongos, sin embargo, no están carentes de contrastaciones y análisis que llevan a generación de conceptos y propuestas explicativas) de distintos pueblos del estado de Oaxaca constituyendo el primer Atlas etnomicológico de un estado.

### EPÍLOGO

Si bien la etnomicología, como disciplina académica formal, tiene relativamente poco tiempo de establecida, podemos apreciar un avance considerable en cuanto al cúmulo de conocimientos micológicos locales que han quedado documentados y los grupos étnicos que

han sido estudiados.

Sin embargo, aunque cada vez se amplían más las regiones estudiadas, aún queda mucho por estudiar en el Norte y Sureste del país, particularmente en las zonas bajas tropicales, consideradas como las de mayor diversidad biológica y cultural.

Por otro lado, si bien la etnomicología se ha fortalecido en su metodología, aplicando técnicas más robustas y fundamentadas, es necesario continuar por esta línea tratando de proponer más y mejores métodos que permitan una comprensión más clara de los fenómenos estudiados. En este sentido, es necesario continuar la elaboración de etnomicografías, enfocarse en la construcción de atlas etnomicológicos regionales

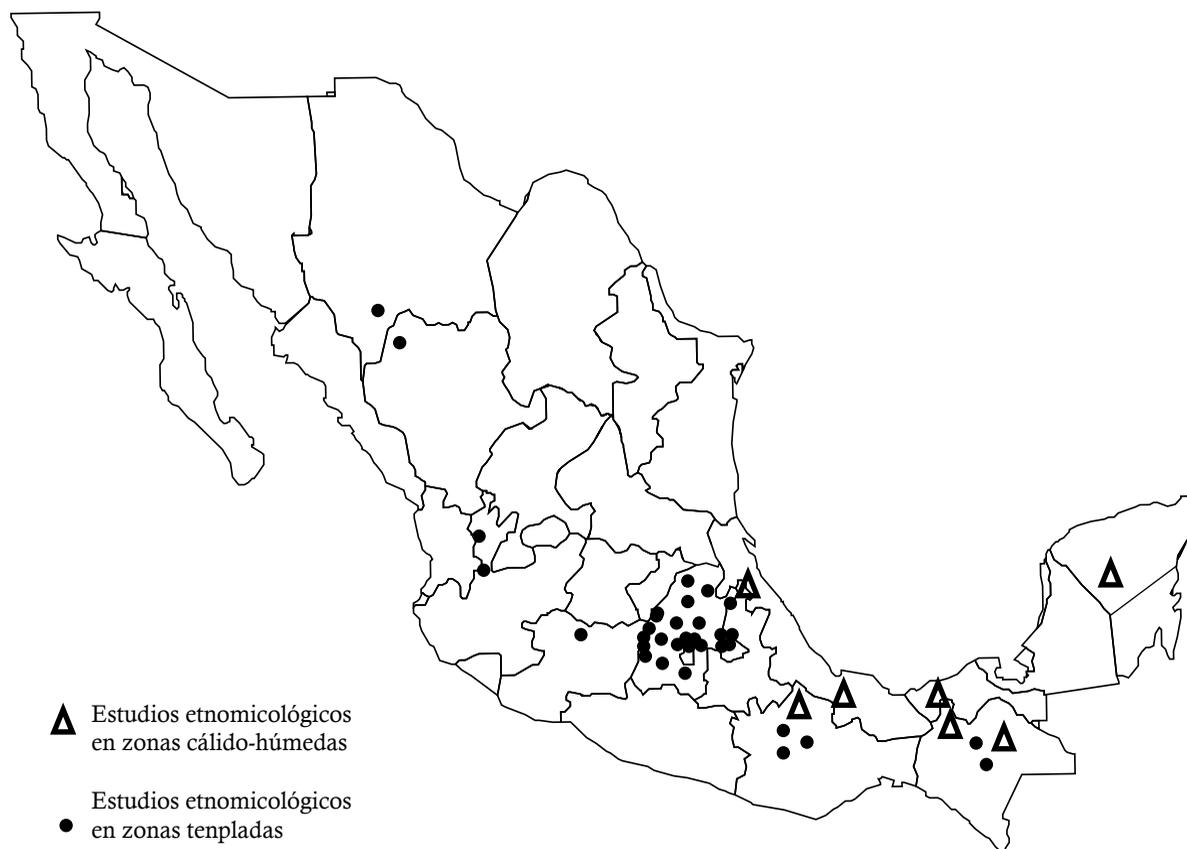


Figura 4 ■ | Distribución espacial de los estudios etnomicológicos realizados en México según el tipo de vegetación y clima en que se ha trabajado (1968-2005).

y seguir generando propuestas explicativas que nos ayuden a comprender las relaciones establecidas entre los hongos y los grupos humanos.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALAVEZ-VARGAS, M. y A. MORENO-FUENTES.** 2005. Conocimiento tradicional acerca de los macromicetos al sur del Parque Nacional "El Chico", Hidalgo, México: el caso de Boletales sensu Gilbert. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia

el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.

**CHACÓN, S.** 1988. "Conocimiento etnoecológico de los hongos en Plan de Palmar, Municipio de Papantla, Veracruz, México". *Mic. Neotrop. Aplic.* Núm. 1, pp. 45-54.

**ELIADE, M.** 1960. *El chamanismo y las técnicas arcaicas del éxtasis.* México. Fondo de Cultura Económica. 485 pp.

**ESCALANTE, R.** 1982. Clasificación matlatzincas de plantas y hongos. Memorias del Primer Simposio de Etnobotánica. México. INAH. 24 pp.

- ESTRADA-TORRES, A. y R. M. AROCHE.** 1987. "Acervo etnomicológico en tres localidades del Municipio de Acambay, Estado de México". *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.
- ESTRADA-MARTÍNEZ, E.** 2002. Etnomicología en torno a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl. En: Guzmán, G. y G. Mata (Eds.) Estudios sobre los hongos latinoamericanos. Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Micología. Xalapa. 576 pp.
- , 2005. Hongos comestibles del oriente del Valle de México. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- , **D. CIBRIAN-TOVAR, R. VALENZUELA y V. ARRIOLA-PADILLA.** 1998. Etnomicología en la Sierra Nevada. Resúmenes del III Congreso Mexicano de Etnobiología. Oaxaca. 119 pp.
- GARIBAY-ORIJEL, R.** 2000. La etnomicología en el mundo: pasado, presente y futuro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 92 pp.
- , 2005. Etnomicología Zapoteca. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- GISPERT, M., O. NAVA, y J. CIFUENTES.** 1984. "Estudio comparativo del saber tradicional de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco". *Bol. Soc. Mex. Mic.* Núm. 19, pp. 253- 264.
- GUZMÁN, G.** 1987. "Distribución y etnomicología de *Pseudofistulina radicata* en mesoamérica, con nuevas localidades en México y su primer registro en Guatemala". *Rev. Mex. Mic.* Núm. 3. pp. 29 -38.
- , 1997. *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina. Introducción a la etnomicología aplicada de la región.* Xalapa. CONABIO –Instituto de Ecología A. C. 356 pp.
- HERNÁNDEZ-RAMÍREZ, J. E.** 2005. Compra-venta de hongos silvestres comestibles en el mercado de Tenancingo, Estado de México. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- MAPES, C., G. GUZMÁN y J. CABALLERO.** 1981. *Etnomicología Purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán.* Serie Etnociencias 2.. México. Dirección General de Culturas Populares, Secretaría de Educación Pública y Sociedad Mexicana de Micología e Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. 79 pp.
- MARIACA, R., L. C. SILVA y C. A. CASTAÑOS.** 2001. "Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca", México. *Ciencia Ergo Sum* Vol. 8, Núm. 1, pp. 30-40.
- MARTÍNEZ-ALFARO, M. A., E. PÉREZ-SILVA y E. AGUIRRE-ACOSTA.** 1983. "Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla". *Bol. Soc. Mex. Mic.* Núm. 18, pp. 51-64.
- MATA, G.** 1987. "Introducción a la etnomicología maya de Yucatán. El conocimiento de los hongos en Pixoy, Valladolid". *Rev. Mex. Mic.* 3: 175-188.
- MONTOYA, A.** 1992. Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malintzi, estado de Tlaxcala. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México D.F. 155 pp.
- , 1997. Estudio etnomicológico en San Francisco Temezontla, Estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 175 pp.
- , 2005. Etnomicología en torno al Volcán La Malinche. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- , **A. ESTRADA-TORRES , A. KONG y L. JUÁREZ-SÁNCHEZ.** 2001. "Commercialization of wild mushrooms during market days of Tlaxcala, Mexico". *Micología Aplicada Internacional*, Vol. 13, Núm. 1, pp. 31-41.
- MORENO-FUENTES, A.** 2002. Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades Rarámuris de la Alta Tarahumara, en el estado de Chihuahua. Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias (Biología)). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 277 pp.
- , **J. CIFUENTES, R. BYE Y R. VALENZUELA.** 1996. "Kuté-mo'kó-a: un hongo comestible de los indios rarámuri de México". *Rev. Mex. Mic.* Núm. 12, pp. 31–39.

- , **R. GARIBAY-ORIJEL, J. TOVAR-VELASCO y J. CIFUENTES**. 2001. "Situación actual de la Etnomicología en México y el mundo". *Etnobiología*, Núm. 1, pp. 75-84.
- PAILLES, M. y L. BEUTELSPACHER**. 1989. Cuevas de la región Zoque de Ocozocoautla y el Río La Venta. El Diario de campo, 1945, de Matthew W. Stirling con notas arqueológicas. Notes of the New World Archaeological Foundation. Núm. 6. Provo. Brigham Young University.
- PÉREZ QUIJADA, J.** 1993. *Mazatecos. Pueblos indígenas de México*. México. INI
- RAMÍREZ-TERRAZO, A.** 2005. Estudio etnomicológico comparativo en dos localidades aledañas al Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- REYES-LÓPEZ, R.** 2005. Clasificación tradicional de los hongos silvestres en San Isidro Buensuceso, municipio de San Pablo del Monte, estado de Tlaxcala. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- RUAN-SOTO, F.** 2005. Etnomicología en la Selva Lacandona: percepción, uso y manejo de hongos en Lacanjá-Chansayab y Playón de La Gloria, Chiapas. Tesis de Maestría. ECOSUR. México. 114 pp.
- , **R. GARIBAY-ORIJEL y J. CIFUENTES**. 2004. "Conocimiento Micológico Tradicional en la Planicie Costera del Golfo de México". *Rev. Mex. Mic.* Núm. 19, pp. 57-70.
- , **R. GARIBAY-ORIJEL y J. CIFUENTES**. 2006. "Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico". *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. Núm. 2. pp. 3
- , **R. MARIACA, J. CIFUENTES, F. LIMÓN, L. PÉREZ-RAMÍREZ y S. SIERRA-GALVÁN**. (En prensa) Nomenclatura, clasificación y percepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología*.
- SANDOVAL, C.** 2002. *Investigación cualitativa. Programa de especialización teórica, métodos y técnicas de investigación social*. Bogotá. ICFES. 313 pp.
- VALENCIA-FLORES, I.** 2005. Conocimiento micológico tradicional de los hongos de San Pedro Nexapa, Estado de México. En: Garibay-Orijel, R. y A. Moreno-Fuentes (Eds.) Hacia el Cincuentenario de la Etnomicología. Memorias del simposio de etnomicología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 15 pp.
- VÁZQUEZ-DÁVILA, M. A.** 2007. Atlas etnomicológico del estado de Oaxaca. Memorias del VI Congreso Mexicano de Etnobiología. Oaxaca. México.
- VILLASEÑOR, L.** 1998. Hongos comestibles consumidos por los wirraritari (huicholes) de Tateikie (San Andrés Cohamiata), Mezquitic, Jalisco, México. Resúmenes del III Congreso Mexicano de Etnobiología. Oaxaca. 119 pp.
- , 2002. Perspectiva de la etnomicología en la región huichola. En: Guzmán, G. Y G. Mata (Eds.) Estudios sobre los hongos latinoamericanos. Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Micología. Xalapa. 576 pp.
- WASSON, R. G.** 1957. Seeking the Magic Mushroom. *Life* Núm. 42, pp. 100-120.
- , 1983. *El hongo maravilloso: Teonanacatl. Micolatría en mesoamérica*. México. Fondo de Cultura Económica. 307 pp.
- , **S. KRAMRISCH, J. OTT y C. A. RUCK**. 1992. *La Búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y los orígenes de la religión*. México. Fondo de cultura Económica. 339 pp.



# Tradición vs conservación: La “topada de la Flor”

Carlos R. Beutelspacher Baigts\*  
Oscar Farrera Sarmiento\*\*



## RESUMEN

Se describe la festividad de origen prehispánico denominada “Topada de la Flor”, en la orilla Este, de Chiapa de Corzo, Chiapas, México, la cual presenta una mezcla de elementos de la Iglesia Católica, e incluye una peregrinación a la Región de Los Altos de Chiapas, a fin de recolectar y cargar como parte de una penitencia, un tercio de plantas, principalmente Bromeliáceas de diversas especies, principalmente: *Tillandsia imperialis* Morren, o “mazorca”, *Tillandsia guatemalensis* L. B. Smith conocida comúnmente como “flor de niño”, “pluma” o “indiyularilu” y, *Tillandsia eizii* L. B. Smith, o “nulirosa” (antiguamente confundida con *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker) y, finalmente, la cuarta especie es el conocido “heno”, llamado aquí “pashte”: *Tillandsia usneoides* Linneo, siendo cada año, mayor el número de jóvenes que se integran a dicha festividad y por lo tanto, el volumen de plantas extraídas está aumentando drásticamente. Se proporcionan cifras tanto en número como en volumen de la extracción de plantas.

**Palabras Clave:** Tradición, Conservación, Bromeliáceas, Chiapas, México

\*Escuela de Biología, Unicach. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MÉXICO.  
rommelbeu@hotmail.com

\*\*Departamento de Botánica, Instituto de Historia Natural y Ecología,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México  
ofarreras@hotmail.com

## ABSTRACT

The prehispanic festivity denominated “Topada de la Flor” from the eastern shore of Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico is described, this festival represents a mixture of elements of the Catholic Church and includes a peregrination to the Región de los Altos from Chiapas, in order to collect and load as part of penitence a third of plants, mostly species of Bromeliaceas, mainly: *Tillandsia imperialis* Morren, o “mazorca”, *Tillandsia guatemalensis* L. B. Smith commonly known as “Flor de niño”, “pluma” or “indiyularilu” and , *Tillandsia eizii* L. B. Smith, o “nulirosa” previously confused with *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker), finally the fourth species is the well known “heno”, called here as “pashté”: *Tillandsia usneoides* Linneo, being every year greater the number of young people who integrate themselves to this festivity and therefore the volume of the extracted plants increase drastically. The numbers and volume of the extraction of the plants are provided.

**Key Words:** Tradition, Conservation, Bromeliads, Chiapas, México.

## INTRODUCCIÓN

La “Topada de la Flor”, es una de las tradiciones más fuertemente arraigadas principalmente en Chiapa de Corzo, además de otras poblaciones como Villa de Acala, Venustiano Carranza, Chiapilla,

San Lucas y Totolapa, todas en el estado de Chiapas, México. Sin duda, es de origen prehispánico, aunque nadie ha podido determinar a partir de qué fecha se inicia, así como su forma original y significados y, por otro lado, muestra diversos elementos de sincretismo con la Religión Católica, como ocurrió con tantas otras festividades prehispánicas, “adaptadas” o “adoptadas” por los misioneros españoles.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA “TOPADA DE LA FLOR”

La romería del Niño Florero empieza cada año el 14 de diciembre en la iglesia del Calvario en Chiapa de Corzo y en las otras iglesias de las demás comunidades. Aquí se juntan adultos y jóvenes que llegan provistos con comida y cobijas, que les servirán de alimento y abrigo más adelante, sin faltar largas velas. El patrón en turno lleva consigo al Niño Dios o Niño Florero que los acompañará durante todo el viaje. Esta romería tiene como objetivo, subir a los Altos de Chiapas con el fin de recolectar Bromeliáceas con flores que servirán de adorno en los “Nacimientos” de Chiapa de Corzo.

Desde Chiapa salen los floreros caminando en fila por el camino viejo rumbo a los Altos de Chiapas, manteniendo siempre la misma trayectoria y el mismo horario. Después de rezar dentro de la iglesia del Calvario, los Floreros salen de la misma encabezados por los músicos y luego de un pequeño descanso en **Nandayasamí**<sup>1</sup>, la gente se despide del Niño Florero y entrega sus velas a los Floreros que las llevan para encenderlas en el Cerro de la Flor a un lado de **Navenchauc**<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Becerra (1985) no incluye la palabra **Nandayasamí**, aunque desde luego, la partícula **nanda**, significa, arroyo o río

<sup>2</sup> Según Becerra (1985), **Nabenchauc** sería la ortografía correcta para esta localidad y proviene de las raíces: **Naj-Been-chauk**, de **Been**, el sabio y divino; del sotsil **najel**,

Los floreros hacen dos días para llegar a **Navenchauc** después de una penosa caminata de subida. Los días transcurren igual: se levantan temprano, rezan al Niño, cantan alabados y reciben penitencia que consiste en chicotazos dados por el Patrón y mientras el penitente abraza al Niño. Cada uno pide su penitencia en docenas de chicotazos y con frecuencia hay quien pide “una gruesa” (12 docenas). Después de comer recogen sus cosas y reanudan su marcha. Al llegar cerca de un paraje como **Mortajoc**<sup>3</sup> o **Sequentic**<sup>4</sup>, el Patrón empieza a cantar “Flor... Flor de Indiyularilo”, el Florero que sigue al Patrón la repite y así se van hasta llegar al final de la columna y entonces el Patrón la vuelve a repetir y así siguen hasta llegar a la Cruz del Patio o ermita del paraje.

Desde **Navenchauc**, los hombres y muchachos más grandes salen a recoger las hermosas flores rojas para llevar a Chiapa.

sabio; **been**, deidad titular de un día del mes antiguo indígena; **chauk**, rayo, divinidad. Es muy interesante el siguiente párrafo del mismo autor: “En 1926, visité el cerro de **Nabenchauc**, a cuya falda está la pintoresca ranchería del mismo nombre. Es una altura conoidea, en cuya cúspide hallamos, quien esto escribe i mi buen compañero de expedición don Ignacio Pérez Angulo, estar ciertos de que allí se rendía culto a **Been**: tres cruces cristianas que, por lo que se podía advertir eran motivo de culto asiduo, pues se hallaron restos de la cera de los cirios i del follaje de las flores allí llevadas en ofrenda; sobre el suelo, sin vegetación nada más; pero escarbando hallamos tepalcates de cerámica antigua, fragmentos de obsidiana i un idolillo, que conservo, de figura simbólica, que hallo ser alusivo a **Been**. En la ranchería se nos informó, por la única familia de ladinos que allí había, que cuando los indios tienen algún enfermo grave, lo llevan a pedir salud a la cumbre del cerro”.

<sup>3</sup> Considero que el nombre correcto de esta localidad es **Muctajó**, del sotsil **multa**, grande y **jo**, agua. Se refiere al Río Grande de Chiapa hacia el cual da una de las vertientes de la montaña.

<sup>4</sup> **Sequentic**: paraje, de **Set-kemtik**, rodeo de jabalíes: del sotsil **seset**, rueda, y **kemtik**, plural de **kem**, jabalí americano (Becerra, 1985).

Por el 18 de diciembre, todos los Floreros están en **Navenchauc** de regreso, salen de la iglesia en columnas con el Niño Florero por delante hasta llegar a la cumbre del Cerro de la Flor. El Niño es colocado frente a tres cruces viejas<sup>5</sup> y a sus pies se ponen todas las velas que se han traído desde Chiapa. Después de los rezos y alabados, el Patrón recibe su penitencia por el Florero más próximo a él, en años en el servicio y, en seguida, todos los demás Floreros reciben su penitencia.

Por la tarde, los Floreros se dedican a arreglar sus tercios de flores, distribuyendo las extras a los compañeros a quienes les hace falta o que por ser más grandes pueden cargar más. Los niños de ocho a diez años de primer año de servicio, sólo cargan una docena de flores más sus efectos personales, pero los adultos en cambio, cargan hasta siete docenas.

El regreso a Chiapa de Corzo se hace en dos días y medio pasando la noche en **Mortajoc** y el **Nanche Grande**.

El 21 en la madrugada, el Vicario sale de Chiapa llevado por sus madrinas y otras personas en procesión con una banda de música, velas, sahumerios de copal y cohetes hasta llegar al Río de la Flor, donde previamente se ha construido una ermita con ramas. La banda sale inmediatamente a encontrar a los Floreros, para acompañarlos hasta el Río y la Ermita y a este encuentro se le llama “La Topada de la Flor” y es un día de fiesta para todos. Aquí permanece la gente todo el día y hay venta de “jocote curtido” (frutos de *Spondias purpurea* L., Anacardiáceas, según Miranda, 1976), conservados en alcohol con azúcar, además de cerveza, refrescos y comida. Por la tarde, los Floreros llevan su tercio de flores desde el Río a la Iglesia del Calvario. A la noche siguiente, los Floreros y sus parientes y amigos velan la Flor en la casa del Prioste.

En la mañana del 23, los Floreros van en procesión en doble fila cargando algunas de las flores que han

traído, desde la casa del Prioste hasta la parroquia en donde comienzan a construir el Nacimiento en el Altar Mayor, con pura flor de *Indiyularilo*, que el día 24 será el punto de mayor importancia con la celebración de la Misa Mayor de la Religión Católica. La devoción de los Floreros termina el día 25 con una gran fiesta en la casa del Patrón.

Lee (*op. cit.*) sugiere la posibilidad de que entre los antiguos chiapanecos, hubo la costumbre de ir a cortar la Flor de *Indiyularilo* para usarla en la adoración de uno de sus dioses y que tal vez este servicio aparece como uno de los elementos de la devoción de hoy en Chiapa de Corzo, lo cual coincide en gran manera con lo expresado por Becerra en la nota 2.

#### LAS PLANTAS INVOLUCRADAS

Las bromeliáceas, son plantas epífitas en su mayoría, aunque existen algunas especies terrestres o rupícolas. Por la disposición arrosada de sus hojas, llegan a constituir verdaderos ecosistemas, ya que entre sus hojas se acumula agua y detritos que son utilizados por diversos organismos para vivir e interactuar entre sí (Beutelspacher, 1999). Especialmente pródigas en bromeliáceas epífitas, son los bosques de encinos y pinos, con alto índice de humedad y a donde el viento corre con frecuencia, tal y como sucede en la región de Los Altos de Chiapas. En este caso, los “tercios” recolectados por los “Niños Floreros”, están integrados por cuatro especies de bromeliáceas, tres de ellas provistas de inflorescencias vistosas: *Tillandsia imperialis* Morren, o “Mazorca”, *Tillandsia guatemalensis* L. B. Smith conocida comúnmente como “Flor de Niño”, “Pluma” o “Indiyularilu” y, *Tillandsia eizii* L. B. Smith o “Nulirosa” (antiguamente confundida con *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker) y, finalmente, la cuarta especie es el conocido “Heno”, aquí conocido como “pashte”: *Tillandsia usneoides* Linneo, con flores verdosas poco conspicuas, el cual es utilizado ampliamente en los Nacimientos para la conformación del paisaje. Cabe hacer notar, que los tercios, aparte de amarrarse con

<sup>5</sup> Ver coincidencias con la nota 2.

cuerdas, vienen adornados en su extremo superior, con “sartas” de tejocotes (llamados aquí “manzanillas”) de vistoso color rojo y que corresponden a la especie *Crataegus nelsonii* Ettl. (Rosáceas). También se hacen algunas “sartas” con pequeñas manzanitas amarillentas criollas.

#### UBICACIÓN DE MÉXICO EN EL CONTEXTO MUNDIAL DE LA BIODIVERSIDAD

Junto con Brasil, Colombia e Indonesia, México se encuentra en los primeros lugares en las listas de riqueza de especies. Ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas. En términos generales se puede decir que en nuestro país se encuentra al menos 10% de la diversidad terrestre del planeta (CONABIO, 1998, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad).

#### UBICACIÓN DE CHIAPAS EN EL CONTEXTO NACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD

El estado de Chiapas ocupa el segundo lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad, antecedido por Oaxaca.

Por otro lado, de acuerdo con datos proporcionados por la propia CONABIO, (*op. cit*), **México ha sufrido una de las tasas de deforestación más altas del mundo, estimándose entre 300 mil y un millón de hectáreas anuales.** Entre 1981 y 1991 la deforestación promedio se calculó en 678 mil ha, siendo una de las más altas del mundo.

#### TRADICIÓN VS CONSERVACIÓN

Ante el actual mundo globalizado, es importante el tratar de preservar las tradiciones de las diversas comunidades mexicanas, particularmente de aquellas de origen prehispánico como los es “La Topada de la Flor”. Sin embargo, es conveniente resaltar el enorme riesgo que se está corriendo de que dicha tradición pueda llegar a desaparecer en poco tiempo, para ello,

se debe tomar en cuenta que aunado a los altos índices de deforestación del arbolado de la región de Los Altos de Chiapas, el número de “niños floreros” ha venido aumentando en forma dramática, con el consecuente aumento también de la depredación de las plantas involucradas. De acuerdo a la información proporcionada por Lee en 1970, durante ese año, asistían como “niños floreros” a recolectar las plantas citadas para los Nacimientos, entre 50 a 70 de ellos, en tanto que para el 2004 y de acuerdo con nuestra propia información, llegaron a 500!! Y si consideramos que cada Niño Florero recolecta un “tercio” de plantas con un peso promedio de entre 30 a 40 kg, multiplicado por 500, que fue el número de personas o “niños floreros” que participaron durante diciembre del 2004, nos viene a dar un peso total de 1,500 a 2,000 kg de plantas! Ahora, en cuanto al número de plantas recolectadas actualmente por año para estas festividades, quizá estaríamos hablando de entre 40,000 a 50,000 ejemplares por año!!

En virtud de que en los alrededores de Navenchauc ya se ha arrasado con las bromeliáceas requeridas debido a la sobreexplotación en años recientes, los “niños floreros” han tenido que avanzar hacia localidades más retiradas como Mitzitón y alrededores, llegando inclusive a los límites de los Municipios de Teopisca y Huixtán.

En otro orden de ideas, es conveniente señalar que la mayoría de las especies de Bromeliáceas recolectadas para estas festividades, producen hijuelos, mediante los cuales las poblaciones podrían recuperarse parcialmente, no siendo éste el caso de *Tillandsia eizii* L. B. Smith, que no los produce, por lo tanto, cuanta planta es desprendida del árbol, es definitivamente una planta que no podrá regenerarse a través de hijuelos.

Por otra parte, si consideramos la velocidad de crecimiento de las bromeliáceas involucradas y de acuerdo con nuestra experiencia en el cultivo de semillas de bromeliáceas, éstas tardan en crecer desde semilla hasta su floración, entre siete a nueve años. Si

consideramos lo anterior, es fácil suponer el escenario futuro de las poblaciones de las bromeliáceas deprimidas en mayor proporción cada año que pasa en la Zona de los Altos de Chiapas. Hay que hacer algo, al menos crear una fuerte conciencia ecológica, para no terminar por un lado con esta hermosa tradición, pero tampoco con nuestros recursos naturales, como lo son estas vistosas bromeliáceas epífitas. De tal manera, que si tomamos en cuenta los diversos factores, como: la deforestación de la zona, la lentitud con la que las poblaciones naturales pueden recuperarse y el aumento en el número de participantes en dicha festividad, pronto nos encontraremos que ya no habrá árboles, ni bromeliáceas que recolectar, por lo que debiera crearse una fuerte conciencia conservacionista entre los pobladores de Chiapa de Corzo, a fin de regular el número de los participantes en la “Topada de la Flor” o en el de las plantas recolectadas, ya que de seguir así la actual tendencia, en pocos años, no existirán plantas que recolectar. Otra alternativa, sería el cultivo en laboratorio de las especies citadas y su subsecuente “implantación” en las ramas de los árboles de la zona.

#### AGRADECIMIENTOS

A los señores Tomás Nigenda, de Villa de Acala, Mauricio Robles, de Chiapa de Corzo; Luis Cruz, por su información, al biólogo. Francisco Hernández Najarro por su apoyo en las colectas y al biólogo. Dorian Moreno Mendoza, por su ayuda en la traducción del resumen al inglés.

#### BIBLIOGRAFÍA

**BECERRA, M. E.**, 1985. *Nombres geográficos indígenas del Estado de Chiapas*. Inst. Nal. Indigenista, México, 393, pp.

**BEUTELSPACHER B., C. R.**, 1989. “Bromeliáceas asociadas a la Fiesta del “Niño Florero” en Chiapa de Corzo, Chiapas.”, *rev. Cact. Sucul. Mex.*, Núm. 36, pp. 44-47.

–, 1999. *Bromeliáceas como ecosistemas. Con especial referencia a Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb. Plaza y Valdés Editores, México, 123 pp.

**BREEDLOVE, D. E.**, 1986. *Listados Florísticos de México IV. Flora de Chiapas*. Instituto de Biología, UNAM, México, 246 pp.

**CONABIO**, 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

**LEE Jr., T. A.**, 1970. “Fiesta del Niño Florero”. *Renovación*. Hebdomadario comentarista y crítico. 3ª Época. Núm.1, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Enero 26. Director Eraclio Zepeda Lara.

**LÓPEZ DE B., M. G. Y C. R. BEUTELSPACHER**, 1974. Adiciones a las Bromeliáceas de Chiapas. *rev. Cact. Suc. Mex.* Núm. 19, pp. 64-69.

**MATUDA, E.**, 1952. *Las Bromeliáceas de Chiapas*. An. Inst. Biol. UNAM, México. Vol. 3, Núm. 1-2, pp. 85-153.

**MIRANDA, F.**, 1975-76. *La Vegetación de Chiapas*. 2 vols. Publ. Gob. Edo. de Chiapas.

**NAVARRETE, C.**, 1973. El sistema prehispánico de comunicaciones entre Chiapas y Tabasco (Informe Preliminar). An. Antrop. INIH. Núm. 10, pp. 33-92.

**REES, J. D.**, 1976. “The Oaxaca Christmas plant Market”. *Jour. Bromeliad Soc.* Vol. 26, Núm. 6, pp. 223-232.

**SMITH, L. B. 6 R. J. DOWNS**, 1977. “Tillandsioidea (Bromeliaceae) Flora Neotropical”. Pt. 2, Núm.14, New York, *The New York Botanical Garden*, Publ. Hafner Press New York.







Figura 1 ■ *Mazorca, Tillandsia imperialis* Morren  
Foto: Carlos R. Beutelspacher



Figura 2 ■ *Flor de Niño, Pluma o Induyarilu, Tillandsia guatemalensis* L. B. Smith. Foto: Carlos R. Beutelspacher



Figura 3 ■ *Nulirosa, Tillandsia eizii* L.B. Smith.  
Foto: Carlos R. Beutelspacher



Figura 4 ■ La llegada de los “Niños Floreros” con banda de música. Foto: Carlos R. Beutelspacher



# Las cercas vivas y su papel en la conservación de la biodiversidad en Chiapas

Rubén Martínez-Camilo<sup>1,2</sup>.  
Nayely Martínez-Meléndez<sup>1</sup>.  
Miguel Ángel Pérez Farrera<sup>1</sup>

## RESUMEN

Las cercas vivas son importantes en el mantenimiento de procesos ecológicos y dinámicos en los denominados agropaisajes: son elementos estructurales, presentan un gran dinamismo y están en constante interacción con el resto de componentes del paisaje. Numerosos estudios revelan la importancia de las cercas vivas para la conservación de la biodiversidad: incluyendo la conservación y movilización de especies de flora y fauna, hábitats que brindan refugio, alimento y protección a diversos grupos de fauna, protegiendo suelos y permitiendo la conectividad entre fragmentos de bosque. Las cercas vivas en Chiapas, son muy diversas en su composición y estructura, delimitados siempre por el contexto geográfico e historia de uso del suelo del paisaje. Este ensayo presenta una aproximación a la necesidad de

realizar trabajos de investigación que rescaten la importancia que pueden tener las cercas vivas y su importancia en la conservación de la biodiversidad en nuestro contexto local.

**Palabras clave:** Cercas Vivas, Agropaisajes, Conservación, Biodiversidad, Chiapas, México.

## ABSTRACT

The hedgerows are important in the maintenance of ecological and dynamic processes in the denominated "agropaisajes" or "agriculture-landscape". They are structural elements, that present a great dynamism and they are in constant interaction with the rest of components of the landscape. Several studies reveal the importance of the hedgerows for the conservation of the biodiversity: including the conservation and mobilization of flora and fauna species, habitats that offer refuge, food and protection to diverse fauna groups, protecting soil and allowing the connection among forest fragments. The hedgerows in Chiapas, are very diverse in their composition and structure, always defined by the geographical context and history of use of the soil of the landscape. This essay presents an approach to the necessity of carrying out investigation that save the importance that them can have and its importance in the conservation of the biodiversity in our local context.

**Key words:** Hedgerows, Agriculture-landscapes, Conservation, Biodiversity, Chiapas, México.

<sup>1</sup>Herbario Eizi Matuda, Escuela de Biología,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Libramiento Norte Poniente s/n, colonia Lajas Maciel. C.P. 29039. Tuxtla  
Gutiérrez, Chiapas, México.

nayeluci@yahoo.com.mx, perezfarreram@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo  
Rural. El Colegio de la Frontera Sur,  
Unidad San Cristóbal.  
Carretera Panamericana y  
Periférico Sur S/N, Col. María Auxiliadora.  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.  
Rubencamilo79@yahoo.com.mx

## INTRODUCCIÓN

La transformación y fragmentación de los bosques representan las principales causas en la pérdida de biodiversidad. Este cambio de los bosques se debe a factores originados por las actividades humanas, principalmente las que derivan de la colonización agrícola, el aprovechamiento de los bosques y las actividades ganaderas. La excesiva intensificación de estas actividades ha causado la transformación de los paisajes, y como consecuencias se ha dado origen a los llamados agropaisajes, que generalmente son dominados por una matriz de potreros y cultivos, y en menor grado de remanentes de bosques (Sans, 2007; Guevara *et al.*, 2005).

A medida que muchas regiones son convertidas en tierras de producción agrícola, la conservación de la biodiversidad depende cada vez más no sólo del manejo y conservación de las áreas naturales protegidas, sino también de impulsar y fomentar la visión de conservación dentro de las matrices productivas (Harvey, *et al.*, 2006). Para ello es indispensable considerar todos y cada uno de los elementos que forman parte de los agropaisajes para entender el rol que tienen dentro de ese sistema modificado.

La mayoría de los agropaisajes consisten en un mosaico de distintos elementos de hábitat: incluyen diferentes sistemas de producción, remanentes de vegetación, caminos, cultivos abandonados y cercas vivas (Edwards *et al.*, 1999). Este último, en ocasiones sobresale dentro de la estructura del agropaisaje, al ser un elemento característico y conspicuo. Por ello, el interés de realizar este ensayo es analizar la importancia de las cercas vivas y de cómo este elemento contribuye a los procesos dinámicos de estos paisajes productivos. También se menciona, una discusión breve sobre las perspectivas de las cercas vivas en el estado de Chiapas y con ello, la necesidad de trabajos de investigación que incrementen el conocimiento de éstas en Chiapas.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS CERCAS VIVAS

Las cercas vivas son líneas continuas y perimetrales, forman parte de diversos paisajes modificados (de origen agrícola, ganadero, silvícola, etc.) y en ocasiones suelen considerarse como hábitat lineares (Forman, 1999; Farina, 2000; Boutin *et al.*, 2002). Se componen de especies de plantas, seleccionadas y plantadas (en ocasiones, escogidas de remanentes de vegetación) de acuerdo con su durabilidad, densidad, preponderancia, de las características ecológicas del sitio, de la historia de modificación del paisaje (de su dinámica y composición), del interés de las prácticas de manejo de la tierra y de la finalidad que tengan (Forman, 1999; Schmucki *et al.*, 2002; Guevara *et al.*, 2005). Las cercas vivas tuvieron su origen en la necesidad de resguardar al ganado en los campos, o bien la exclusión del ganado u otros herbívoros de campos adyacentes. Podríamos decir, que el origen de las cercas vivas tiene una connotación meramente occidental, o al menos desconocida para la América Precolombina (Challenger, 1998).

Las cercas vivas proporcionan una serie de usos y beneficios que dependen del contexto general y particular del paisaje en el que se encuentren. En el contexto productivo, son importantes para la delimitación de tierras, del uso para madera, leña, forraje, frutos, y protección, etc. Estas características son propias para las cercas vivas de las regiones tropicales de América según Harvey *et al.*, (2003). Otra consideración importante, implica que las cercas vivas son elementos duraderos, los cuales una vez establecidos, es probable que mejoren la estructura, composición y funcionalidad de los paisajes en muchas décadas.

La estructura de las cercas vivas puede variar dependiendo de la finalidad que tengan, pasando de ser simples líneas a complejas estructuras que varían en la composición de diversas formas biológicas de especies de plantas. La estructura interna se refiere, precisamente, a la composición (riqueza) y características

biológicas (hierbas, arbustos y árboles) de especies de plantas, a las dimensiones de las cercas vivas (anchura) y al arreglo espacial de las plantas hacia el interior y exterior de la cerca viva (Forman, 1999). Un estudio bien detallado, en el que clasifican diversos tipos de cercas vivas, la realizaron French y Cummis (2001) para la Gran Bretaña, ellos consideraron la composición y riqueza florística, encontrando 11 tipos de cercas vivas. Para la región tropical de América no hay estudios que describan los diversos tipos de cercas vivas, aunque hay estudios importantes relacionados con la composición de especies y la función dentro de los paisajes (consultar Harver *et al.*, 2003 y Guevara, 2005).

En términos generales se asume que la diversidad decrece con la transformación o modificación del hábitat. Sin embargo, existe una discusión interesante de cómo la intensificación de estos procesos afecta a la biodiversidad, y qué, no tan frecuentemente, suele ser tan negativa (Edwards *et al.* 1999). Aunque no es la intención del presente trabajo mostrar las bondades de los agropaisajes, si rescataría el hecho, de que dentro de los agropaisajes, las cercas vivas contribuyen sustancialmente a preservar parte de la biodiversidad original del paisaje, particularmente con procesos ecológicos a nivel de poblaciones y comunidades (Forman y Baudry, 1984; Harvey *et al.*, 2003; Otero *et al.*, 2006).

#### **LAS CERCAS VIVAS COMO ELEMENTOS DEL PAISAJE Y PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN**

Frecuentemente, las cercas vivas son consideradas como corredores dentro de los paisajes, por lo que su funcionalidad es característica de ellos: proveen de un espacio adecuado para el movimiento o desplazamiento de organismos entre diferentes fragmentos de bosques (parches) o ecosistemas, estos movimientos se dan dentro de las cercas vivas o cruzando a través de ellas (Forman, 1999; Gelling *et al.*, 2007). Sin embargo, hay una serie de controversias en torno a si deben o no considerarse como tales (Forman y Gor-

dón, 1981; Sarlöv-Herlin y Gareth, 1999; Corbit *et al.*, 2003; MacDonald, 2003). Una aportación importante al respecto, la realizaron Davies y Pullin (2007), en el que argumentan que las evidencias empíricas de las cercas vivas como corredores es aún insuficiente para evaluar su efectividad como corredores, aunque evidencias “anecdóticas” comprueban su papel como conductores.

Farina (2000) menciona que a diferencia de los corredores, las cercas vivas presentan una mayor movilidad de los organismos, debido a un efecto de contraste de la matriz que predomina en ese paisaje. Por ello, las cercas vivas tienen el potencial de aumentar la conectividad de los paisajes y facilitar el movimiento de animales por medio del incremento de la cantidad total de la cobertura vegetal dentro de los paisajes, llegando incluso a presentar mayor frecuencia de dispersión de animales respecto a los bordes de bosques (Sarlöv-Herlin y Gareth, 1999). Sin embargo, las cercas vivas también pueden constituirse como barreras que interrumpen flujos en el paisaje (Otero *et al.*, 2006).

El hecho de que la mayoría de las cercas vivas ocurren en redes extensas y rectilíneas que se expanden a través del paisaje, significa que las mismas invariablemente conectan diferentes áreas del mismo paisaje y proveen conexiones estructurales entre los diferentes hábitats y parches (Forman y Godron 1981), por lo que la ausencia de ellos implicaría paisajes totalmente deforestados, fragmentados o bien homogéneos (Schmucki *et al.*, 2002).

Al funcionar como redes, las cercas vivas mejoran la heterogeneidad del paisaje e incrementan con ello la conectividad de los remanentes de bosques, con beneficios potenciales para la conservación (Harvey, 2003; Guevara *et al.*, 2005).

El reconocimiento más evidente de las cercas vivas (como elementos de los agropaisajes), tiene que ver con su composición florística, la cual frecuentemente,

es a partir de especies de flora del mismo paisaje. En ocasiones, llega a tener proporciones considerables de riqueza comparada con los bosques adyacentes o bien estar conformados por relictos de poblaciones del bosque original (Corbit *et al.*, 2003; Endels, 2004; Guevara *et al.*, 2005; Endels *et al.*, 2007). También se menciona que las cercas vivas pueden dar refugio a especies de plantas raras (French y Cummis, 2001), de alto valor para su conservación (Boutin *et al.*, 2002) y que pueden ser importantes para el mantenimiento de metapoblaciones de estas especies (Gellin *et al.*, 2007).

En la literatura científica, se menciona diversos atributos de las cercas vivas a nivel de paisaje, los más relevantes son: incentivan o promueven el establecimiento, la retención, cobijo y alimentación de numerosos grupos de fauna (aves, murciélagos, escarabajos, mariposas, mamíferos pequeños y reptiles) (MacDonald y Jonson, 1995; Forman, 1999; Otero *et al.* 2006; Michel *et al.*, 2007). Pueden desempeñar un rol importante en la persistencia de ciertos grupos de animales (Pinkus-Rendon *et al.*, 2006) y plantas (Endels *et al.*, 2007). Promueven la atracción de especies de animales predadores que se encuentran en los alrededores (Forman, 1999; Buddle y Higgins, 2003). Se pueden considerar como fuentes dentro del paisaje, principalmente al albergar especies de plantas (arbustos y árboles) cuyas semillas puedan colonizar otras áreas (Burel y Baudry, 1990; Endels *et al.*, 2004). Funcionan como filtros, no sólo de animales o plantas, sino también al ser barreras que limitan o separan diferentes tipos de suelos (Forman, 1999). Aportes en la mejora de la productividad de la agricultura, ya sea por modificación de condiciones climáticas en campos adyacentes, por minimizar procesos de erosión de suelos, en la mejora de la calidad y regímenes de agua (Burel y Baudry, 1995; Kang *et al.*, 1999; Otero *et al.*, 2006) y mejora en la calidad de las propiedades del suelo (Lupwayi y Haque, 1999; Isaac *et al.*, 2003).

#### **APROXIMACIONES A LA IMPORTANCIA DE LAS CERCAS VIVAS EN EL CONTEXTO LOCAL**

La mayoría de la literatura revisada para este trabajo, provee de información importante sobre las cercas vivas, ya sea en sus aspectos estructurales y funcionales. En su mayoría, esta información ha sido generada en contextos diferentes a los que encontramos en la región tropical, los cuales se han realizado ampliamente en Europa y Norteamérica, en donde la dinámica de las cercas vivas ha sido tema de interés especial, al ser parte integral de los sistemas agrícolas que han perdurado por siglos (MacDonald y Jonson, 1995; French y Cummis, 2001; Schmucki *et al.*, 2002). Por ello, es importante explorar la importancia que pueden tener las cercas vivas en un contexto particular al estado de Chiapas. La finalidad de este subtema, es reconocer la necesidad de mayores estudios de lo que sucede en nuestros paisajes que tengan, como componente principal, diversos sistemas de producción.

Las cercas vivas son muy comunes en esta región tropical de América, donde delimitan los campos agrícolas, las zonas de pastoreo y las fincas. Forman elaboradas redes de cobertura arbórea a lo largo de los paisajes rurales. De acuerdo con Harvey *et al.*, (2003), la presencia de las cercas vivas no sólo se da en áreas biofísicamente diversas, con diferentes elevaciones, zonas ecológicas y diferentes tipos de suelo, sino también en aquellas con distintas culturas, historias de uso del suelo y producción agrícola. Por ello, las cercas vivas constituyen un elemento importante y distinto de cobertura arbórea que permanece en los paisajes agrícolas, principalmente en aquellos fuertemente transformados y en donde la matriz predominante son las áreas de cultivo y pastoreo.

Las cercas vivas en Chiapas son muy diversas ya sea en su composición, estructura, origen y finalidad, la heterogeneidad deriva de su diseño, de la función, de su cercanía con áreas conservadas, de su origen y particularmente, para Chiapas, de su contexto geográfico. Es

notorio, por ejemplo, observar cercas vivas en los Altos de Chiapas muy diferentes a los encontrados en la Depresión Central u otra región fisiográfica. Cercas vivas que corresponden a formaciones principales de *Pinus* spp., *Quercus* spp., *Cupressus lusitánica* (Ciprés), *Sambucus mexicana* (sauco) y *Crataegus pubescens* (manzanita) en los Altos de Chiapas, incluso, barreras constituidas simplemente por algunas cactáceas (*Pachycereus*, *Opuntia*, *Nopalea* y *Stenocereus*) en la Depresión Central. O bien cercas vivas diversas como las que se presentan en la zona del Soconusco y en las Montañas del Norte, en esta última, muchas de las cuales derivan de árboles de la vegetación original. Es posible observar cercas vivas con especies que se encuentran en la Norma Oficial, ejemplo de ellos son aquellos formados por *Licania arbórea* (totoposte) (utilizada en el municipio de La Concordia) y *Astronium graveolens* (jocotillo) (en la Depresión Central). Aunque también es común observar cercas vivas con poca diversidad de especies o simplemente constituida por una sola, como el caso de cercas vivas compuestas únicamente por *Gliricidia sepium* (cocoíte, matarratón, cuchunuc, yaité, madre cacao) y *Jatropha curcas* (piñón). En general, todas las cercas vivas mantienen un nivel de diversidad en sus respectivos paisajes, su aportación de conservación de riqueza se puede ampliar si se consideran las posibles prestaciones ecológicas y que contribuyen al resguardo, mantenimiento e incremento de diversos grupos faunísticos, o bien funcionando como conector entre diferentes remanentes de bosques.

Por ello, sería interesante clasificar y caracterizar las cercas vivas, además de describir las contribuciones biológicas, ecológicas y productivas que ofrecen en nuestro contexto local, su importancia como áreas lineales de disponibilidad de hábitat, de recursos, de conectividad y como un elemento conspicuo en nuestros paisajes productivos. Conocer estas posibles cualidades, reeditarían en diseñar y proponer estrate-

gias, en las cuales se incentivarían la conservación de la biodiversidad a través de las cercas vivas.

## CONCLUSIÓN

Las cercas vivas, como elementos conspicuos dentro de los paisajes productivos, también denominados agropaisajes, están desempeñando un papel importante. A pesar de su poca extensión o su consideración como pequeños relictos, están teniendo una aportación complementaria en los paisajes modificados. Procesos como albergar diversidad florística, promover la diversidad de otros grupos de especies como mamíferos y aves, funcionar como refugio de especies y facilitar procesos de conectividad dentro del paisaje, reflejan la consideración que debe tener este elemento.

También es evidente, que las cercas vivas tienen un particular dinamismo dentro del paisaje, efectuándose en ellos procesos inherentes y aumentando la diferenciación de hábitat dentro del paisaje, incrementando las oportunidades de coexistencia y de interacción entre las especies. Actualmente hay muchas evidencias acerca de estos procesos que se llevan a cabo en las cercas vivas y de las bondades que brindan, los cuales no sólo corresponden a aspectos ecológicos y biológicos, sino también contextos productivos para quienes hacen uso de ellos.

Finalmente, es necesario realizar investigaciones acerca de la importancia de las cercas vivas en nuestro contexto local, ya que la mayoría de la literatura se basa en estudios realizados en paisajes que distan de los que encontramos aquí. Al contextualizar la funcionalidad, estructura y composición de las cercas vivas, seguramente se obtendrá información novedosa sobre el papel de estos elementos estructurales del paisaje y con ello, entender el papel que están desempeñando en nuestro propio marco de conservación de la biodiversidad en los denominados agropaisajes.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jorge L. León Cortez por sus comentarios y sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOUTIN, C., J. BENOIT, L. BELANGER y L. CHOINIERE.** 2002. "Plant diversity in three types of hedgerows adjacent to croplands". *Biodiversity and Conservation*, Núm. 11, pp. 1-25.
- BUDDLE, C.M. y S. HIGGINS.** 2003. Ground-dwelling spider assemblages inhabiting riparian forests and hedgerows in an agricultural landscape. *Am. Midl. Nat.* Núm. 151, pp. 15-26.
- BUREL, F. y J. BAUDRY.** 1990. "Structural dynamic of a hedgerow network landscape network landscape" in Brittany, France. *Landscape Ecology* 4 (4): 197-210.
- CHALLENGER, A.** 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro.* CONABIO, Instituto de Biología, Sierra Madre. México. 846 pp.
- CORBIT, M., P.L. MARKS y S. GARDESCU.** 1999. "Hedgerows as habitat corridors for forest herbs in central New York, USA". *Journal of Ecology* 87: 220-232.
- DAVIES, Z.G. y A.S. PULLIN.** 2007. "Are hedgerows effective corridors between fragments of Woodland habitat? An evidence-based approach". *Landscape Ecology*, Núm. 22, pp. 333-351.
- EDWARDS, P.J., C. ABIVARDI y W. RICHNER.** 1999. "The effects of alternative tillage systems on biodiversity in agroecosystems". En Wood D. y J.M. Ienné (Eds). 1999. *Agrobiodiversity: characterization, utilization and management.* Cabi Publishing, UK. p. 305-330.
- ENDELS, P., D. ADRIAENS, K. VERHEYEN y M. HERMY.** 2004. "Population structure and adult plant performance of forest herbs in three contrasting habitats". *Ecography*, Núm. 27, pp. 225-241.
- , **A. DRIES, R. BEKKER, I. KNEVEL, G. DECOGY y M. HERMY.** 2007. "Groupings of life-history traits are associated with distribution of forest plant species in a fragmented landscape". *Journal of Vegetation Science*. Núm. 18. pp. 499-508.
- FARINA, A.** 2000. *Landscape ecology in action.* Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- FORMAN, R.T. y BAUDRY.** 1984. "Hedgerows and hedgerow Networks in landscape ecology". *Environmental management*, Núm. 8, pp. 499-510.
- , **R.T. y GODRON, M.** 1991. "Patches and structural components for a Landscape Ecology". *BioScience* Vol. 31, Núm. 10, pp. 733-740.
- , 1999. *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions.* Cambridge University Press.
- FRENCH, D.D. y R.P. CUMMINS.** 2001. "Classification, composition, richness and diversity of British hedgerows". *Applied Vegetation Science*, Núm. 4, pp. 213-228.
- GELLING, M., D.W. MACDONALD y F. MATHEWS.** 2007. "Are hedgerows the route to increased farmland small mammal density? Use of hedgerows in British pastoral habitat". *Landscape Ecology*, Núm. 22, pp. 1019-1032.
- GUEVARA, S., J. LABORDE y G. SÁNCHEZ-RÍOS.** 2005. "Los árboles que la selva dejó atrás". *Interciencia*. Vol. 30, Núm. 10, pp. 595-601.
- HARVEY, A., C. VILLANUEVA, J. VILLACIS, M. CHACÓN, D. MUÑOZ, M. LÓPEZ, M. IBRAHIM, R. GÓMEZ, R. TAYLOR, J. MARTÍNEZ, A. NAVAS, J. SÁENZ, D. SÁNCHEZ, A. MEDINA, S. VILCHEZ, B. HERNÁNDEZ, A. PÉREZ, F. RUIZ, F. LÓPEZ, I. LANG, S. KUNTH y F.L. SINCLAIR.** 2003. "Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central". *Agroforestería en Las Américas*, Núm. 10, pp. 39-40.
- ISAAC, L., C.W. WOODY y D.A. SHANNON.** 2003. Hedgerow species and environmental conditions effects on soil total C and N

and C and N mineralization patterns of soils amended with their prunings. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 65: 73-87.

**KANG, B.T., F.E. CAVENESS, G. TIANY y G.O. KOLAWOLE.** 1999. "Longterm alley cropping with four hedgerow species on an Alfisol in southwestern Nigeria – effect on crop performance, soil chemical properties and nematode population". *Nutrient Cycling in Agroecosystems* Núm. 54, pp. 145–155.

**LUPWAYI, N.Z. y I. HAQUE.** 1999. "Leucaena hedgerow intercropping and cattle manure application in the Ethiopian highlands I. Decomposition and nutrient release". *Biol Fertil Soils*, Núm. 28, pp. 182–195.

**MACDONALD, M.A.** 2003. "The role of corridors in Biodiversity conservation in production forest landscapes: a literature review". *Tasforest*, Núm. 14, pp. 41-52.

**MACDONALD, D.W. y P.J. JOHNSON.** 1995. "The Relationship Between Bird Distribution and the Botanical and Structural Characteristics of Hedges". *The Journal of Applied Ecology*. Vol. 32, Núm. 3, pp. 492-505.

**MICHEL, N., F. BUREL, P. LEGENDRE y A. BUTET.** 2007. "Role of habitat and landscape in structuring small mammal as-

semblages in hedgerow networks of contrasted farming landscapes in Brittany, France". *Landscape Ecology*.

**OTERO, J., L. SUÁREZ, M.P. QUICENO y E. CABRERA.** 2006. "Characterization, use and management of life fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia". *Lyonia*, Vol. 10, Núm. 2, pp. 117-136.

**PINKUS-RENDON, M.A., J.L. LEÓN-CORTEZ y G. IBARRA-NÚÑEZ.** 2006. "Spider diversity in a tropical hábitat gradient in Chiapas, Mexico". *Diversity and Distributions*, Núm. 12, pp. 61–69.

**SANS, F.X.** 2007. "La diversidad de los agroecosistemas. Ecosistemas" 2007/1. En internet:(<http://www.revistaecosistemas.net>)

**SARLOV-HERLIN, I. y L.A. GARETH.** 1999. "Dispersal of woody plants in forest edges and hedgerows in a Southern Swedish agricultural area: the role of site and landscape structure". *Landscape Ecology*, Núm. 15, pp. 229-242.

**SCHMUCKI, R., S. De BLOIS, A. BOUCHARD y G. DOMON.** 2002. "Spatial and temporal dynamics of hedgerows in three agricultural landscapes of Southern Quebec, Canada". *Environmental Management*, Vol. 30, Núm. 5, pp. 651-664.





# Política e identidad: Los profesores de educación indígena en el movimiento magisterial en Chiapas (1977-1987)<sup>1</sup>

Flor Marina Bermúdez Urbina\*

## RESUMEN

A veinte años de una de las movilizaciones magisteriales más importantes de las últimas décadas, viene a cuenta reflexionar sobre la participación política que sostuvieron las bases magisteriales indígenas originarias del estado de Chiapas. Bajo un modelo de participación política innovador y a través de acciones que permitieron la consolidación del magisterio indígena como una fuerza política, el texto explora las condiciones de su incursión al mundo de la política sindical, así como los juegos de la identidad que emergen tras la interacción con diversos grupos políticos y que revelan una gama compleja de identidades diferenciadas que configuran la identidad del magisterio indígena, frente a sus interlocutores políticos.

## ABSTRACT

To twenty years of the most important magisterial movements of the decade, comes to reflection about the political participation that held the originating indigenous magisterial bases of the state of Chiapas. Based on an innovative political participation model and through the action that

allowed the consolidation of the indigenous magisterial as political force, the text explores the conditions of its incursion to the syndical political world, so then the games of identity that emerge after the interaction with diverse political groups and expose a different complex gamma of identities that form the identity of the indigenous magisterial, in front of the political orators.

## INTRODUCCIÓN

A inicios del año 2001 muchos de nosotros, pendientes de los cambios políticos que acontecían en Chiapas (como resultado de innovadores procesos electorales en donde el gobernador del estado resultó ganador por una alianza partidista PAN, PRD, PT, PV, CD frente al PRI), nos sentimos sorprendidos por la elección de un profesor indígena de origen mam como Secretario General de la sección VII del Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación (SNTE) en el estado de Chiapas.

Esta sorpresa respondía no sólo al desplazamiento de una de las facciones más importantes del sindicato magisterial (Secundarias Técnicas, ST), sino también a la aparición pública de un grupo de profesores adscritos al sistema de educación indígena estatal que, si bien había sostenido una participación activa, no había figurado en los puestos de mayor relevancia de la sección sindical.

La aparición de los profesores indígenas en las esferas políticas más altas del sindicato magisterial ge-

<sup>1</sup> Este texto forma parte de los resultados de investigación obtenidos en la tesis de maestría de la autora en el área de Antropología Social presentada en la Unidad Sureste del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) en febrero del año 2005.

\*PTC Escuela de Psicología.

UNICACH. fmarinabermudez@hotmail.com

Doctorada del posgrado en Pedagogía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

neraba muchas interrogantes, todas ellas relacionadas con el papel que grupos indígenas emergentes estaban ocupando en nuevos espacios sociales. ¿Estábamos acaso frente a una conformación etnopolítica en el sindicato magisterial?

Para dar respuesta a esta interrogante era necesario documentar el proceso que permitió a un grupo minoritario de profesores bilingües convertirse en una fuerza política de trascendental importancia, que logró en poco más de tres décadas consolidarse en las esferas más altas del sindicalismo magisterial.

Por lo tanto resultó necesario caracterizar a los sujetos que estaban produciendo los cambios y los mecanismos por medio de los cuales se estaban llevando a cabo las transformaciones, poniendo énfasis en eventos anteriores que incidían directamente en el proceso, por lo que el punto de quiebre se localizó en el movimiento magisterial de la década de 1980.

En este sentido, las necesidades se orientaban a caracterizar a estos sujetos que tras complejos procesos de desestructuración llegaron a ocupar la Secretaría General de la sección VII y 31 carteras en el Comité Ejecutivo Seccional en el año 2000.

Esta emergencia se daba en dos dimensiones de análisis a mi parecer relevantes. La primera es la relacionada con la dimensión política de su ascenso; dimensión que abría un resquicio para pensar posibles innovaciones en la política sindical y quizás reveladoras relaciones con otros grupos políticos, pensando en la posibilidad de nuevas interpretaciones de democracia y participación<sup>1</sup>.

La segunda es la relacionada con la permanencia de lo étnico como eje articulador del grupo político. La identidad étnica aparece en los discursos como un eje relevante de análisis, puesto que las categorías de

autoadscripción del grupo hacían referencia a la etnicidad como elemento de adscripción identitaria frente a la alteridad.<sup>2</sup> Ante la relevancia de una identidad étnica la pregunta fue: ¿la etnicidad como elemento de la identidad magisterial emergió en la coyuntura o ha estado presente permanentemente dentro del grupo?, ¿ha sido un rasgo distintivo desde sus orígenes?

Para efectos de esta exposición se abarca el periodo que corresponde a los años de 1977 a 1987<sup>3</sup> y que ha sido llamado *Movimiento magisterial* por ser la etapa de desmoronamiento de la hegemonía del SNTE y la emergencia de grupos alternos independientes a las facciones existentes, en particular la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación (CNTE) (Street, 1992; Peláez, 1999; Benavides y Velasco, 1992) y que coincide con la constitución del grupo de maestros indígenas como grupo político al interior de la sección VII de Chiapas.

#### ALGUNOS CONCEPTOS PARA ENTENDER EL PROBLEMA

Desde una perspectiva sociológica se considera que los cambios ocurridos en el sindicato magisterial desde décadas atrás apela a una desestructuración del sistema, ya que en coyunturas importantes han ocurrido quiebres o rupturas del sistema político sindical, a lo que Mellucci (1991) llama: “ruptura en los límites de compatibilidad del sistema”, que permitieron los cambios y por consecuencia la emergencia de los maestros indígenas sobre las facciones políticas históricamente

<sup>1</sup> Ver los trabajos de Susan Street (1996, 1997, 1998) Sobre innovaciones en las modalidades participativas del magisterio democrático en el movimiento magisterial.

<sup>2</sup> La constitución de facciones políticas en el SNTE ha estado mediada por marcados referentes de identidad política e ideológica (Arnaut, 1992). La diferencia en este caso estriba en que la identidad de los profesores indígenas está mediada por referentes étnicos a lo que Bartolomé llama “las bases culturales de la identidad étnica” (Bartolomé, 1997).

<sup>3</sup> Foweraker (1993) establece esta década como el periodo de duración del Movimiento Magisterial, cuya movilización tiene su origen en la región Costa del estado de Chiapas.

representativas de la sección sindical (Consejo Central de Lucha (CCL) e Institucionales).

Es importante señalar que estos cambios no suceden solamente a nivel estructural, sino que la esfera más importante de cambio es el que amalgama las relaciones entre los sujetos y sus diferentes colectividades es decir, en el nivel de las interacciones sociales. Para este análisis se retoma el concepto de *interacción* como categoría fundamental para explicar las dinámicas pasadas y presentes en el sindicato magisterial. En este sentido, se considera que las dinámicas del grupo político se dan en el marco de constantes interacciones y cruces de fronteras. Asimismo, la construcción social de la realidad: mundo interno y externo a la vez objetivo y subjetivo originado en los pensamientos y acciones de los hombres, al tiempo que es sustento de dichos pensamientos y acciones (Berger y Luckman, 1976).

Dentro de las interacciones de la identidad como “esfera de subjetividad” de los actores sociales implica por definición el punto de vista subjetivo de los actores —insertos en redes de interacción social— (Habermas 1987). En este sentido, las fronteras de “lo indígena” como elemento contrastante para definir a la alteridad, está en constante movimiento y redefinición puesto que los sujetos al transitar por diferentes niveles de interacción ven definidas y redefinidas sus fronteras identitarias (Bartolomé, 1997).

Por lo anterior, los elementos subjetivos (identidad) y las prácticas políticas como elementos objetivos de la interacción son ejes articuladores del análisis. Este texto pretende mostrar los elementos simbólicos y cotidianos que constituyen a través del tiempo: los rasgos identitarios y las prácticas políticas de los profesores indígenas adscritos a la sección VII del SNTE.

El movimiento magisterial, una mirada desde los actores: los maestros indígenas

Los rumbos de la participación del magisterio indígena están claramente definidos por coyunturas políticas importantes, en donde el conflicto es un

detonante para las transformaciones. Uno de estos momentos de apertura y cambio fue el movimiento magisterial.

El movimiento magisterial de la década de 1980 permitió la creación de nuevos grupos políticos como la Coordinadora Nacional para los Trabajadores de la Educación<sup>4</sup> (CNTE) este grupo impulsó demandas como la democracia y la reciprocidad, valores que permitieron conformar una organización que en su momento modificó sustantivamente las relaciones sindicales estableciendo prácticas sindicales alternativas a las existentes<sup>5</sup>, provocando el resquebrajamiento del corporativismo sindical que caracterizaba a Vanguardia Revolucionaria<sup>6</sup> (VR) como grupo hegemónico del SNTE (Street, 1992).

Es precisamente en la CNTE en donde los grupos que no habían tenido voz al interior del sindicato magisterial comienzan a encontrar cauce a sus demandas. Desde la CNTE los profesores indígenas logran sumarse a las demandas de democratización e insertar demandas laborales y económicas propias a su nivel

<sup>4</sup> La CNTE surge por la falta de espacios democráticos dentro del SNTE y como contrapeso a la corriente denominada Vanguardia Revolucionaria. Las delegaciones que impulsaron la creación de la CNTE fueron el CCL de Chiapas, el CCL de Tabasco, El Consejo Sindical del Magisterio de Guerrero entre otros (Benavides y Velasco 1992:189).

<sup>5</sup> El movimiento magisterial trajo consigo importantes modificaciones en los discursos y prácticas políticas del magisterio que se agrupó en la corriente democrática. Estos cambios fueron evidentes en la restricción de las prácticas clientelares, la elección de representantes a través del voto de las mayorías, resignificaciones en la identidad profesional del maestro, entre otros aspectos.

<sup>6</sup> Vanguardia Revolucionaria asume el control del SNTE en el año de 1972 con la toma violenta de las instalaciones del SNTE y del desconocimiento de Jesús Robles Martínez como dirigente (Arnaut, 1992:12) El grupo de Vanguardia Revolucionaria ha sido denominado como “charro” y en diversos textos se abordan los rasgos de sus prácticas políticas (véase: Peláez, 1999; Benavides, 1992).

educativo. Estas demandas apelaban a las condiciones de marginación latentes<sup>7</sup> y que durante décadas habían agudizado el conflicto social en Chiapas.

Si bien desde inicios de la década de 1960, los maestros indígenas se insertan al sistema educativo estatal como Promotores Culturales Bilingües, fue hasta finales de la misma cuando adquieren las plazas de maestros para el medio indígena en los niveles educativos de preescolar y primaria y son incorporados de manera automática al SNTE.

Con su incorporación el magisterio indígena adquiere obligaciones (pago de cuotas, descuentos) y derechos (préstamos, permisos, bonos, etc.) mismos que los insertan en una estructura jerárquica que los subordina a los grupos hegemónicos del SNTE.

El movimiento magisterial como movimiento social superó las fronteras del ámbito estrictamente educativo, el nivel de politización y representatividad de las movilizaciones generó redes de convocatoria y consenso. Profesores indígenas, actores centrales del proceso, señalan que la participación de promotores y maestros indígenas se encuentra en la convocatoria realizadas por los dirigentes del movimiento a docentes indígenas de las regiones más alejadas del estado (las regiones Altos, Selva y Cañadas) en una acción integradora, desde los centros de trabajo se generan mecanismos de identificación y reciprocidad con el movimiento y se establecen niveles básicos de consenso e intereses comunes con la lucha política.

Los elementos de difusión y convocatoria fluyeron de diferentes fuentes, Foweraker (1993) señala que profesores indígenas de la región Altos se incorporan al

movimiento por iniciativa propia. Al ver en los diarios de circulación local las notas periodísticas que hablaban de las marchas y plantones que se mantenían en la capital del estado, los maestros indígenas se sintieron atraídos por lo novedoso del acontecimiento y por su identificación con las demandas<sup>8</sup> y las condiciones de los movilizandos, y se presentaron en delegaciones de apoyo a los líderes del movimiento magisterial.

En contraparte, en las regiones más cercanas al Centro del estado los intereses y niveles de identificación no fueron iguales puesto que la mejora gradual de sus ingresos económicos, el cambio de estatus social dentro de sus comunidades, la cercanía con Vanguardia Revolucionaria y el Partido Revolucionario Institucional (PRI) genera una élite de profesores indígenas que en algunos casos los lleva a ser identificados como caciques culturales (Pineda, 1993).

Es conveniente señalar que, para los profesores indígenas el participar o no en el movimiento magisterial los mantuvo en constante tensión, por una parte, las presiones de supervisores y secretarios delegacionales alineados a la corriente vanguardista que utilizaban medios de cooptación para desacreditar el movimiento y limitar la participación de la base trabajadora (Street, 1992) frente a las necesidades e inquietudes de las bases y el nivel de inconformidad de amplios sectores de docentes indígenas que vivían condiciones de marginación y discriminación hacia su nivel educativo (Bermúdez, 2005).

Llama la atención que son los profesores de las zonas más alejadas, regiones históricas por la lucha política (Selva-Altos) las que se incorporan al movi-

<sup>7</sup> Las condiciones de la población indígena eran desfavorables, en parte porque los esfuerzos de integración económica y cultural no habían logrado el impacto esperado. En 1980 58% de la población de Chiapas seguía teniendo como actividad principal la agricultura (INEGI 1990), la escolaridad promedio de los niños Chiapanecos era de 2.5 años (SEP 1998) y 38% de la población en Chiapas era analfabeta (INEGI, 1980).

<sup>8</sup> Los datos empíricos muestran que las razones de incorporación al movimiento apelaban a su complicada condición laboral producto de su incorporación en fechas recientes. Se ha señalado que los profesores indígenas eran objeto de los abusos de supervisores y representantes sindicales quienes a cambio de favores económicos o sexuales realizaban trámites como ascensos o cambios de zona, violando los derechos del personal docente con mayor antigüedad y preparación.

miento. Se observa además una capacidad de autonomía, unidad y autogestión que distingue a los maestros indígenas que se incorporan por iniciativa propia. Condiciones que caracterizan a los pueblos indígenas frente a la lucha política (Street, 1992).

Los profesores de Educación Indígena reivindicaban las demandas y acciones promovidas por el Consejo Central de Lucha (CCL) y apoyaban de manera entusiasta las movilizaciones. Las atractivas demandas de aumento salarial, mejora en los servicios médicos, democratización de las instancias burocráticas y administrativas de la SEP y el SNTE fueron los ejes de unidad en el movimiento magisterial. Uno de los profesores indígenas, activista destacado durante las movilizaciones magisteriales, señala que esta confluencia en las demandas los hacía pensar en los beneficios que a largo plazo podrían obtener como parte del movimiento magisterial.

“En algún momento del movimiento los maestros indígenas propusieron la existencia de un sindicato propio para los trabajadores de la educación indígena, también se propuso la creación de coordinadoras para los maestros de educación indígena, pero cuando se llegó a las asambleas estas propuestas se desecharon porque lo más importante para los otros grupos era desterrar a los vanguardistas” (Entrevista a miembro del CES 1981-1984, diciembre del 2003, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas).

Los maestros de Educación Indígena, desde los momentos más importantes de la lucha magisterial entre los miembros del CCL y los Institucionales, constituyeron un grupo que dio un impulso fuerte al movimiento magisterial.

Gracias a una de las entrevistas realizadas a uno de los actores en el movimiento magisterial, pudimos obtener algunas experiencias de su participación en el movimiento. Una anécdota cuenta que en una de las

marchas caravanas realizadas a la Ciudad de México, era necesario que los profesores que se encontraban instalados en la plancha del Zócalo se comunicaran por medio del teléfono con los compañeros que se encontraban movilizándose en Chiapas. Se dice que los maestros indígenas eran los interlocutores en esos diálogos, ya que ante el temor de que los teléfonos estuvieran intervenidos por el gobierno, se les pedía que dieran los mensajes a los interlocutores en Tseltal o Tsotsil, haciendo imposible escuchar la conversación a los espías que por medio de la interferencia en el teléfono querían conocer las acciones de los líderes del movimiento magisterial.

Esta activa participación produjo frutos rápidamente, ya que en 1981 se establece el primer Comité Ejecutivo Seccional (CES) encabezado por los maestros democráticos miembros del Consejo Central de Lucha (CCL). En este primer comité dos profesores indígenas ocuparon carteras sindicales: el profesor Mariano López Díaz fue elegido Secretario de Acción y Asistencia Social y Felipe Erasto López Vázquez fue designado Secretario de Asuntos Profesionales (Rincón, 1996:86).

Este primer comité democrático, que ejerció de 1981 a 1984, logró articular un discurso político legitimado por su práctica sindical. Los nuevos representantes renovaron la mayor parte de las delegaciones sindicales, otorgándoles la autonomía en sus decisiones. Se crearon instancias como las Coordinadoras Regionales que permitieron una importante descentralización del poder sindical.

Uno de los logros de la educación indígena fue la creación de delegaciones sindicales encabezadas por profesores indígenas. En las regiones de mayor movilización las asambleas fueron los espacios de discusión y formación de los nuevos cuadros de profesores indígenas y mestizos quienes tras conseguir la democratización de la Sección VII, concentraron sus esfuerzos en abarcar más espacios en la estructura sindical.

En esta década se perfila la formación de dos grupos de profesores indígenas, por una parte, los que están alineados a la corriente democrática y por la otra, los que logran coincidencias con los institucionales. Estos dos grupos operaron bajo las estructuras de participación política de los grupos hegemónicos mientras que otros recurren a las iniciadas por el movimiento democrático, mismas que son resignificadas constante y paulatinamente. Podemos concluir que su tránsito, durante los cerca de 10 años de lucha, se constituyó el grupo de maestros indígenas bajo un sentido de colectividad a la vez que se adquirieron diferentes niveles de significación identitaria para los actores.

#### LA IDENTIDAD DEL MAGISTERIO INDÍGENA

Una de las tesis más importantes sobre la identidad entre el magisterio indígena ha señalado las constantes contradicciones y conflicto en los que se desenvuelve la identidad del maestro indígena. Se ha dicho que la dinámica de escolarización entre la población indígena ha generado un proceso de aculturación e integración, mismo que los ha despojado de las bases culturales de su identidad étnica (Caballero, 1982:60).

Se ha dicho además que los cambios que el maestro indígena experimenta generan un proceso de desindianización<sup>9</sup> ya que el movimiento constante de centros de trabajo, las nuevas relaciones laborales y la

<sup>9</sup> Guillermo Bonfil Batalla en su texto: *México Profundo. Una civilización negada* (1994) utiliza el término desindianizado para explicar que aunque la ideología colonial dominante restringe la herencia mesoamericana, la realidad nacional encierra una verdad diferente. Ya que la presencia y la vigencia de lo indio se encuentra en casi todo el espectro social y cultural del país, a través de rasgos culturales de muy diversa naturaleza, que indiscutiblemente tiene su origen en la civilización mesoamericana. En este sentido, la presencia de la cultura india es, en algunos aspectos, tan cotidiana y omnipresente, que rara vez se repara en su significado profundo y en el largo proceso histórico que hizo posible su presencia en sectores sociales que asumen hoy una identidad no india.

migración hacia las ciudades los obligaba a dejar a un lado su identidad indígena-campesina y los llevaba a asumir la identidad de su gremio laboral; es decir, la de maestros.

A partir de los datos empíricos obtenidos a través de la investigación encontramos que la lógica de una identidad ligada a referentes étnicos no desaparece, si bien a partir de la migración y la escolarización los profesores se aculturaron incorporando elementos de la cultura (democrática y sindical) para interactuar en el nuevo sistema de trabajo. La identidad se recompone, se redefine y se readapta, pero sobre la base de conservar la presencia de la vieja identidad y de la matriz cultural que le sirve de soporte (Gendreau y Jiménez, 1998:177).

Podemos señalar que la matriz identitaria de los profesores indígenas no se altera totalmente sino que se transforma generando respuestas adaptativas a la nueva situación. Esto se debe a que los profesores no se desvinculan totalmente de la comunidad de origen y de las prácticas culturales puesto que trabajan en el medio indígena, enseñan a niños indígenas y atienden a problemáticas del orden indígena que se hacen palpables en las demandas que establecen frente a los grupos mayoritarios.

Al incorporarse al SNTE, la identidad étnica se convierte en un eje de unidad política que resulta estratégicamente viable para la conformación del grupo político de docentes indígenas. La etnicidad como elemento de diferenciación al interior de la sección sindical, resulta ser innovadora y cohesionadora para el grupo frente a facciones políticas que se conforman y definen a partir de referentes ideológicos y políticos (como es el caso de los grupos denominados como: troskos y maoístas) quienes se constituyen sobre las bases de la ideología marxista.

Por otra parte, el sistema educativo establece diferenciaciones al asignarles la etiqueta de “maestros indígenas” lo que los separa de los maestros

no indígenas quienes trabajan en el medio urbano y atienden a la población de las ciudades, por lo que la alteridad está plenamente definida desde las fronteras identitarias que construyen los otros grupos frente a la diferencia.

### **BREVES CONCLUSIONES**

Como un proceso socialmente constituido, la conformación política de los maestros de educación indígena posee una dimensión histórica, muestra extensos procesos de sedimentación cultural, en donde la conjunción de una clara identidad laboral y la presencia de una vieja etnicidad, pone en relieve una matriz cultural indígena que persiste a través del tiempo y las circunstancias.

Asimismo, las prácticas políticas heredadas y aprendidas desde la cultura sindical partidista y faccional de Vanguardia Revolucionaria, frente a la innovación del movimiento democrático impulsado por el CCL, los mantiene en constante tensión pero a la vez conforman los sentidos de unidad y colectividad que caracterizan a este grupo de maestros indígenas.

Los profesores indígenas adscritos al sindicato magisterial se apropian de una identidad étnica, que se alimenta de los discursos producidos por el neozapatismo. En esta etapa de reivindicaciones étnicas el magisterio indígena acude al llamado hecho por el EZLN a la unidad indígena en donde el principal refe-

rente de unidad es su condición de “indígenas”, con un pasado común de discriminación y racismo, que en el aquí y el ahora propone demandas de justicia e igualdad (como lo propuesto en los acuerdos de San Andrés).

Al interior del magisterio indígena se establecen vínculos de unidad a partir de sus orígenes indígenas rompiendo las barreras lingüísticas y geográficas, que anteriormente eran rasgos de diferenciación entre los indígenas. Los profesores del NEI han llevado más allá de una simple diferenciación a la etnicidad y la han utilizado en proyectos políticos de trascendencia al interior del sindicato.

La participación del magisterio se da dentro de los cauces y dinámicas de la propia organización (SNTE) sin embargo los ámbitos de acción se redefinen en función de las metas y necesidades de los profesores y de elementos culturales de la participación política entre los grupos indígenas. Estos elementos se expresan en la “unidad”, “el consenso” en decisiones y la “subordinación de interés” al ser rasgos distintivos de la estructura política en los grupos indígenas del Sureste de México.

De ahí que la etnicización del sindicalismo magisterial apele a un proceso de larga duración, sometido a constantes cambios y adaptaciones; de ahí que estos hechos se conecten directamente con los cambios que importantes sectores indígenas están experimentando recientemente.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARNAUT ALBERTO**, 1992. La evolución de los grupos hegemónicos del SNTE. Documentos de trabajo 4. Estudios políticos. CIDE. México.
- BARTOLOMÉ, MIGUEL ALBERTO**, 1997. *Gente de costumbre y gente de razón. Las identidades étnicas en México*. INI-Siglo XXI. México. 214 pp.
- BENAVIDES, MA. EULALIA, Y GUILLERMO, VELAZCO** (coord.). 1992. *Sindicato magisterial en México*. IPE. México.
- BERGER P., y LUCKMAN**. *La construcción social de la realidad*. Amorrortu. Buenos Aires, Argentina. 2005. 204 pp.
- BERMÚDEZ URBINA FLOR MARINA**, 2005. De maestros de base a líderes sindicales: Los maestros del Nivel de Educación Indígena en la dirigencia de la sección VII del SNTE en Chiapas. Tesis de maestría Antropología Social. CIESAS. San Cristóbal de Las Casas Chiapas. 262 pp.
- CABALLERO, JUAN JULIAN**, 1982 *El papel de maestro en el etnocidio de San Antonio Huixtla, Oaxaca*. INI-SEP. México. 123 pp.
- HABERMAS, J.**, 1987. *Teoría de la acción comunicativa* (2 vols.), Taurus. Madrid. 432 pp.
- FLOWERAKER, JOE.**, 1993. *Popular mobilization in Mexico. The teacher's movement 1977-1987*. Cambridge University Press. Canada. 316pp.
- GENDREAU, MÓNICA, Y GILBERTO GIMÉNEZ**. 1998. "Impacto de la migración y de los media en las culturas regionales tradicionales". en: CASTILLO MANUEL *et. al. Migración y fronteras*. COLMEX y Colegio de la Frontera Norte. México. 313 pp.
- INEGI**. 1980. *Estadística básica del sistema educativo fin de cursos (1980-1981) Chiapas*. 1990. XI Censo General de de Población y vivienda. Perfil sociodemográfico. INEGI. Aguascalientes México. 245 pp.
- MELUCCI, ALBERTO**, 1991. La acción colectiva como construcción social. *Estudios Sociológicos*, Vol. IX, Núm. 26. pp. 357-364.
- PELÁEZ RAMOS, GERARDO**, 1999. *Diez años de luchas magisteriales (1979-1989)*. Ediciones del STUNAM. Editorial Toffer. México. 189 pp.
- PINEDA, LUZ OLIVIA**, 1993. *Caciques Culturales (El caso de los maestros bilingües en los Altos de Chiapas)*. Altres Costa-Amic- Puebla México. 206 pp.
- RINCÓN RAMÍREZ, CARLOS**, 1996. *Relaciones de poder y dominio en el movimiento magisterial Chiapaneco*. Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez Chiapas. 310 pp.
- STEET NAUSED, SUSAN LINDA**, 1992. *Maestros en movimiento transformaciones en la burocracia estatal (1978-1982)* Colección Miguel Othón Mendizábal. CIESAS. México. 243pp.
- , 1996. "Democracia como reciprocidad: modalidades participativas de las bases del Movimiento magisterial Chiapaneco" en: TEJERA GAONA HÉCTOR. (coord.) *Antropología política. Enfoque contemporáneos*. Plaza y Valdes – INAH. México. 441 pp.
- , 1997. "Los maestros y la democracia de los de abajo" en: ALONSO JORGE Y JUAN MANUEL RAMÍREZ SAIZ (Coord.) *La democracia de los de abajo en México*. Consejo Electoral del estado de Jalisco-Centro de Investigaciones interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Guadalajara, Jalisco. 233 pp.
- , 1998. "El movimiento magisterial como sujeto democrático ¿Autonomización de los educadores o ciudadanización de la educación" en: *El cotidiano*. Revista de la realidad mexicana actual. Enero-febrero. pp. 23-36.



# Relaciones entre historiografía y literatura

René Correa Enríquez\*

## RESUMEN

A través de la aplicación de la hermenéutica filosófica en el análisis de los discursos, se trata de comprender la relación interdisciplinaria existente entre la historiografía y la literatura. Lo anterior, a partir de la implicación mutua de los procedimientos de refiguración entre ambas disciplinas; así como de la estructura fundamental que permite la fenomenología semiótica y epistemológica de los discursos, ya sean históricos o literarios. Para dar a conocer por este medio, las relaciones establecidas entre el discurso historiográfico y el literario. El conocimiento de dichas relaciones, permitirá establecer cómo la literatura, vista desde la perspectiva de la hermenéutica filosófica, funciona como una valiosa fuente para el estudio de la historia del arte y de la cultura en general. Así como demostrar que el análisis estructural de los discursos permite una mejor comprensión de la historia por medio de la historiografía.

**Palabras clave:** Historiografía, Literatura.

## ABSTRACT

Through the application of the philosophical hermeneutic in the analysis of the speeches, one is to include/understand the existing interdisciplinary relation between the historiography and Literature. The previous thing, from the mutual implication of the procedures of representations between both disciplines; as well as of the fundamental structure that it allows the semiotic and epistemology phenomenological

of the speeches, or they are historical or literary. For, by this means, to present the relations established between the historiography speech and the literary one. The knowledge of these relations, will allow establishing how Literature, Vista from the perspective of the philosophical hermeneutic, works as a valuable source for the study of the history of the art and the culture in general. As well as to demonstrate that the structural analysis of the speeches allow one better understanding of history by means of the historiography.

**Key words:** Historiography, Literature.

## INTRODUCCIÓN

Los hechos históricos son conocidos a través de fuentes intermedias, ya sean primarias o secundarias, directas o indirectas. Estas fuentes pueden ser materiales u orales. Dentro de las segundas sobresalen los testimonios de los actores contemporáneos a los sucesos referidos, así como la tradición oral, la cual conserva la esencia de las culturas. Los relatos escritos tales como la historiografía, las memorias y cartas, la literatura, etc., son fuentes materiales y como tales, se les puede estudiar analizando cada una de las partes que las conforman por separado, es decir, desde su estructura como textos contenidos en libros o documentos.

En el tenor anterior, el presente ensayo tiene como finalidad mostrar las distintas relaciones que han sostenido la historiografía y la literatura a lo largo del devenir histórico occidental, como textos que han permitido a la humanidad conocer dos distintas

\* Profesor de la Licenciatura en Historia por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Av. Diego Dugelay 29 B, Barrio El Cerrillo, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

01 967 678 32 84. dajandro@hotmail.com

visiones del mundo, con diferentes intenciones pero con similares formas de expresión.

Se pretende con ello que los historiadores actuales tengan un acercamiento a herramientas que les permitan considerar las creaciones literarias como fuentes directas de las visiones culturales de la humanidad. Lo anterior, desde la perspectiva metodológica de la llamada “historia de las mentalidades”, la cual se orienta a los procesos histórico-culturales, así como desde los planteamientos teóricos de la hermenéutica filosófica.

#### **BREVE DESARROLLO HISTÓRICO DE LA RELACIÓN ENTRE HISTORIOGRAFÍA Y LITERATURA EN OCCIDENTE**

Desde los tiempos de la antigua Grecia, la formación del historiador era la propia de un hombre que cultiva el conocimiento: la cuidadosa lectura de literatura general y el estudio de la retórica o arte de influir y persuadir mediante el lenguaje, fue la que dominó la formación superior en el mundo antiguo. Y así continuó durante la etapa romana. El prestigio de la lengua griega era tan grande que la primera historiografía romana, estaba redactada en dicha lengua. Catón el Viejo, fue el primero en escribir la historia de Roma en latín y su ejemplo inspiró a otros autores. Salustio, impresionado por la obra de Tucídides, desarrolló un brillante estilo literario en latín que combinaba reflexiones éticas con agudos retratos psicológicos (Michelett, 1974: 25) Su análisis político, basado en las motivaciones humanas, tuvo una larga y perdurable influencia en la literatura histórica.

Con la desintegración del Imperio Romano de Occidente en el siglo V, la educación y cultura clásicas, incluida la historiografía, sufrieron una profunda transformación. La literatura se convirtió en una actividad restringida al clero, que se encargó de conservar y difundir una cultura erudita y religiosa. Muchos monasterios escribieron crónicas o anales, a

menudo obras anónimas de generaciones de monjes que simplemente recogían lo que sus autores conocían de los acontecimientos año tras año, sin ninguna intención de elaboración artística o intelectual (Gimberg, 1976:47).

En el Renacimiento, el intenso estudio de la literatura clásica (griega y romana) y el resurgimiento de la retórica en la educación que caracterizó la vida intelectual italiana en el siglo xv, tuvo sus consecuencias para el estudio de la historia (Malett, 1974:56).

Hasta finales del siglo xviii la historia fue considerada fundamentalmente como una variante literaria que compartía muchas técnicas y efectos con la narrativa de ficción. Los historiadores estaban sometidos a los materiales factuales y a la veracidad personal y, al igual que los novelistas, escribían detallados relatos de los acontecimientos; vivos retratos de los personajes, en los que prestaban gran atención al lenguaje utilizado y al estilo literario. Sin embargo, la necesidad de encontrar una verdad más real a la cual aferrarse, fomentó el desarrollo de la ciencia histórica del siglo xix; la cual se manifestó en dos vertientes conocidas como positivista e historicista. Así como los anteriores ejemplos, se podrían enmarcar muchos más en que la historia ha estado estrechamente ligada a la literatura.

#### **ELEMENTOS DE LA LITERATURA COMO FUENTE HISTÓRICA**

Las complejas relaciones entre literatura e historiografía empezaron a ser objeto de serios debates a partir del siglo xviii.

A Nietzsche en el xix, también le preocupó la veracidad de la historia como lo expresa en su ensayo *Sobre el uso y el abuso de la historia* (1924).

La mirada perspicaz de Nietzsche se inquietó cuando descubrió que la historia “ya no comprende cómo hacer uso del pasado como medio de reforzamiento y nutrición,” y agrega “se conocen unas yerbas mágicas y medicinales para el mal de la historia, y para el exceso

de ella. No es sorpresa que lleven los nombres de venenos: “los antídotos de la historia son lo anti-histórico y lo super-histórico” (Nietzsche 1924:95)

La objetividad de la interpretación histórica también fue puesta en duda por varios pensadores del siglo xx como Valery, Heidegger, Sartre, o el estructuralista Lévy-Strauss, entre otros.

Partiendo de lo anterior, podemos inferir que los puentes interdisciplinarios que se han tendido entre la historiografía y la literatura, principalmente la narrativa, han recurrido a la aplicación mutua de procesos de refiguración y deconstrucción de lo contado.

Como uno de los puentes interdisciplinarios entre historiografía y narrativa literaria, podemos mencionar a la fenomenología<sup>1</sup>, la cual ha proporcionado a las dos disciplinas una técnica en común. Por muy conflictiva que ésta sea, ha garantizado cierta tolerancia en la relación entre el tiempo literario y el histórico. Es posible afirmar que la historia y la literatura se enfrentan a las mismas dificultades no resueltas aún en nuestra circunstancia, pero hay que admitir que han sido reconocidas y llevadas a la esfera del lenguaje gracias a la fenomenología de ambas.

Así la teoría de la lectura ha creado un espacio común para los intercambios entre la historiografía y la literatura. Se ha fingido creer que la lectura interesa sólo a la recepción de los textos literarios. Pero se es lector tanto de historia como de novela.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Entendiendo a la fenomenología como la descripción de lo que aparece o la ciencia que tiene como tarea o proyecto esta descripción (Abbagnano 1992:531).

<sup>2</sup> Toda grafía, incluida la historiografía, depende de una teoría ampliada de la lectura. De ello resulta que la operación de implicación mutua antes mencionada tiene su asiento en la lectura. En este sentido, los análisis del entrecruzamiento de la historia y de la ficción que vamos a afrontar incumben a una teoría ampliada de la recepción, cuyo momento fenomenológico es el acto de lectura. Es en esta teoría ampliada de la lectura donde adviene el cambio, desde la divergencia hasta la convergencia, entre el relato

Queda por dar el paso de la convergencia a la interdisciplina. Por interdisciplina entre la historia y la literatura entendemos la estructura fundamental, tanto ontológica como semiótica y epistemológica, gracias a la cual la historia y la ficción sólo plasman su respectiva intencionalidad sirviéndose de la intencionalidad de la otra. Esta concreción sólo se alcanza en la medida en que, por una parte, la historia se sirve, de alguna forma, de la narración literaria para refigurar el tiempo, y en cuanto que, por otra parte, la literatura se sirve del acontecer, o devenir, para el mismo fin.

Como ejemplo de la inclusión de la literatura como fuente histórica, tenemos la teoría de la ficción posmodernista como una metaficción historiográfica. Dentro de esta categoría se incluyen los textos que usan técnicas como la manipulación de la perspectiva de una narración, la autoconciencia, la incorporación de figuras históricas actuales y textos que desafían la ilusión de la identidad subjetiva unificada y coherente. Además, se juega con la distinción entre el arte, refiriéndose específicamente a la ficción, y a la realidad, aludiendo específicamente a la historia o al pasado (Alberto J. Pérez, 1995: 39).

Esta forma de metaficción historiográfica posmodernista, ataca a la sociedad desde dentro sin tratar de escapar a su propia realidad o crear una sociedad totalmente nueva a través del texto. La intertextualidad se basa en una construcción ideológica y discursiva puesto que la paradoja posmodernista consiste en el uso y abuso de la historia. Consecuentemente, la historia latinoamericana se presta como una de las fuentes principales para este tipo de ficción.

Los posmodernistas declaran el agotamiento de toda la metanarrativa que proclama la legitimidad de aquellos fundamentos que aboguen por la verdad. La historia se convierte en una pluralidad de islas discursi-

histórico y el de ficción. Ricoeur, Paul, *Para una narrativa del discurso*, p. 902

vas que se originan del lenguaje producido, los cuales a su vez, confluyen en él mismo. O es tal vez una cadena de juegos agnósticos del lenguaje donde el fenómeno exterior ya no puede ser explicado como manifestaciones de verdades profundas y fundamentales.

El texto literario se convierte en una colección de sistemas del conocimiento absoluto que da paso a ironías y contingencias, y como resultado, la ficcionalidad estética desplaza a la certeza filosófica. Tratar de imponer una narrativa totalizadora de tal experiencia nos conduciría a perpetuar las violencias de la modernidad con sus propias exclusiones y terrores. La restricción de los nuevos estilos posmodernos pone en duda las conjeturas de cualquier discurso o historia que busque ofrecernos “la verdad” sobre el mundo o una versión autorizada de lo real.

Dentro de este arte literario-histórico posmoderno, se encuentra la etnoliteratura. En términos clásicos, la etnoliteratura consiste básicamente en la producción verbal simbólica de las sociedades indígenas, por lo general ágrafas, y su estudio responde no sólo al análisis de estas culturas sino a la necesidad de recolección de conocimiento respecto de estas sociedades de las que, probablemente, no quedando más que el dato arqueológico como registro de la producción material, sólo resta emprender la búsqueda del dato de “las ausencias”, dato que tiene mucho que decir de los sueños más recónditos, esos sueños que una sociedad no escribe, aunque posea escritura, sueños tremendos y luminosos que quedan perdidos de la memoria de los viejos y no aparecen sino en las noches frías o en los días atroces y grandiosos en que todos los valores parecen perdidos.

En la disyuntiva entre pensar y poetizar las culturas “indígenas”, optaron sabiamente por poetizar, pero de ese pensar original en la metáfora en que la cultura indígena arrulló sus sueños, poco nos dicen los vestigios arqueológicos, por lo que al arqueólogo no le queda más remedio que soñarlos.

Se ha entendido al estudio de la etnoliteratura indígena como una arqueología de los espíritus perdidos de esas sociedades. Nos quedan, no obstante, las preguntas ¿qué sobrevive de la etnoliteratura cuando ya no se trata del salvataje de los valores rescatados del olvido? ¿qué hay de original en los textos actuales de los poetas indígenas, de los escritores híbridos que recuerdan su pasado o hacen vida su presente desde la especificidad de lo étnico? (especificidad que no es única para estos autores textuales). La etnoliteratura se convierte en el producto de los avatares de estas interrogantes, en una nueva travesía acoplada al sujeto complejo, al etnoliterato que escribe en computadora y envía por mail sus lamentos y ensoñaciones a los propios y los ajenos, soñando encontrar en el texto el árbol tumultuoso revivido luego del corte torrencial de la aculturación.

Otro ejemplo de este interdisciplinar entre literatura e historia, lo tenemos en las novelas que hablan sobre América Latina, y en especial la rural. La América Latina rural es el espacio donde florecen las guerras intestinas y los empujes hacia la conquista del mando y la hegemonía del poder militar. El espacio rural se abre como el gran posibilitador de escenarios donde la fuerza y el poderío son la base y estructura para lograr consolidar un liderazgo. Esa América Latina es la que guarda dentro de su historia todo un espectro de cosmovisión que ha servido a la literatura para establecer referentes de significación y enarbolar su Martín Fierro, Doña Bárbara, Pedro Páramo etc., como alegorías de seres nacidos en una tierra rodeada de albores míticos, tradicionalistas, costumbristas y con marcados retazos realistas.

La estancia rural y el silente avance de la ciudad sobre lo aldeano, procesos estos que se convierten en historias paralelas sin entrecruce pero con una marcada influencia de una sobre la otra. Lo rural y lo urbano comienzan a hibridarse en un espacio físico que busca horizontes en medio de las disputas de los gobernantes.

tes, que hacen suyo todo lo que la vista alcance en un momento histórico. Paulatinamente lo urbano se posesiona del espacio y con esa posesión se desvanece una utopía. Una realidad acendrada y acentuada en Latinoamérica, le cede su momento a otra historia y realidad para sumirse en el ocaso y con él llevarse al territorio de la literatura toda una antología narrativa que se llena de verdad a partir de la alegorización de un proceso histórico.

Queda la literatura como albacea de la realidad latinoamericana en función de un principio extraordinario, a decir de Gabriel García Márquez:

(...)de representación cifrada de la realidad, una especie de adivinanza del mundo, la vida cotidiana en América Latina nos demuestra que la realidad está llena de cosas extraordinarias *El otoño del patriarca*, *El Coronel no tiene quien le escriba* y *El General en su laberinto*, son muestra de una literatura que alegoriza esos ‘días de gloria’ y sintetiza todo un proceso histórico a partir del relato ficcional que encubre una ‘verdadera historia no contada’ –sustituida como el continente mismo– y abre la posibilidad desde la perspectiva del ocaso del poder para una interpretación no explícita. Luego de la muerte de los patriarcas o en el ocaso de sus vidas ingresan a la literatura como la memoria más allá de la desmemoria histórica, es remover un tiempo ido que comienza su refiguración a partir de la ficción narrativa (González, 1976: 64).

Estas novelas son “dioramas” que ejercitan el principio fundamental de la fotografía y la memoria en la representación teatral de la vida, donde las cosas deben morir para vivir eternamente.

Un terreno de conflicto, sufrimiento, soledad y muerte es convertido en un hecho estético, una historia fabulada. Configuran una sucesión de escenas que confieren a los textos un elemento cinematográfico:

Una novela cuyo estilo parece un guión cinematográfico. Los movimientos de los personajes son seguidos como por una cámara. Y cuando vuelvo a leer el libro veo la cámara (González, 1976: 78).

Las tres novelas referidas por García Márquez demarcan dentro de su espectro narrativo la asunción de otro tiempo, la penetración en ámbitos que alegorizan “regiones cósmicas”, alejadas del tiempo histórico presente y dan la impresión de que todo flotará en evidencia de una época distinta, donde sus pobladores deambulan como espectros por un laberinto que los lleva inadmisiblemente hacia la condena y la derrota. Es una metahistoria que surge desde la literatura en alegorización de la realidad, como dijera Nietzsche:

El gran juego de la historia está en quien se apodera de las reglas, quién tomará el lugar de los que las utilizan, quién se disfrazará para pervertirlas, para utilizarlas en sentido contrario contra los que las habían impuesto; quién, introduciéndose en el complejo aparato, lo hará funcionar de tal modo que los dominadores se encontrarán dominados por sus propias reglas. (Nietzsche, 1924:139)

Una ficción narrativa nos alegoriza un tiempo histórico sin perder oportunidad para hacer énfasis en lo anecdótico y centrar su referencialidad alrededor de un personaje.

En este sentido, el hecho literario o mundo posible que se construye a partir de la alegorización de un referente histórico, apunta hacia una realidad deconstruida, liberada de la objetivación cientificista de la historia y articulada a través de elementos deconstructores como la ironía, la parodia y la desacralización.

En nuestro país el ejemplo más claro de la inclusión de la literatura como fuente histórica es la literatura de la Revolución. Surge como expresión de una profunda

ruptura histórica, la lucha contra el porfirismo que comienza en 1910 y termina hacia 1940. Esa lucha, que cambió el curso histórico del país, dio material a novelistas, cuentistas, poetas y dramaturgos para componer obras que, andando el tiempo, serían llamadas de la Revolución. Esas letras se nutren de la ideología nueva que rechaza el neofeudalismo de Díaz, el positivismo de los científicos, las influencias extranjeras y la estética de los modernistas.

La de la Revolución fue una literatura nueva, tanto en la narrativa, la lírica o el drama. El movimiento toma ímpetu precisamente durante los años en que de Europa llegan las influencias vanguardistas. Pero los vanguardistas sólo proponen cambios formales, mientras que la literatura de la Revolución es una literatura social que trata de reflejar la protesta implícita en el movimiento revolucionario; no elude, como el modernismo y el vanguardismo, los problemas reales de México. El arte de la forma pura contrapone un nuevo contenido derivado de la lucha en el campo de batalla, en los pueblos, en las alcaldías; los personajes no son princesas, emperatrices de la China, ángeles caídos o señoritos empolvados, sino soldaderas, juanes, indios yaquis, campesinos perseguidos y peones sufridos.

Así como la novela, el cuento de la Revolución tiene sus antecedentes en los cuentos realistas de fines del siglo XIX, entre los cuales hay uno que otro al que pudiera dársele el nombre de prerrevolucionario. Faltándole los antecedentes, el cuento de la Revolución, como la Revolución misma, tuvo que crear sus propias normas forjando una nueva técnica, un nuevo lenguaje, un nuevo ritmo. Si bien este cuento, por definición, trata invariablemente de asuntos y tópicos que giran en torno al conflicto entre revolucionarios y federales, o a los resultados de dicho conflicto, la Revolución tuvo tantas fases que el material es inagotable.

Al mismo tiempo, los temas son variadísimos. Se demuestra interés no sólo en la heroicidad, sino también en el patriotismo, la injusticia, el sacrificio, la

muerte gloriosa o injustificada, la crueldad, el sadismo, el desencanto, la avaricia, la osadía, el deber militar, el estoicismo, la hombría, raras veces aparece el humor, y el tema del amor es poco incluido desconocido.

Más allá de la novela de la Revolución, en este ensayo me gustaría realizar un pequeño ejemplo de por qué el caso específico de la novela *Bajo el volcán*, del escritor inglés vecindado en México Malcolm Lowry, a parecer propio, cuenta con suficientes elementos para formar parte de este análisis interdisciplinario entre historiografía y literatura. ¿Qué tipo de información ofrece la novela cuya confiabilidad la hace aceptable como fuente acerca del México urbano y rural de las décadas de 1930 y 1940? ¿A qué tipo de prueba habría que someterla, para saber si cumple con los requisitos de veracidad y objetividad, utopía siempre buscada pero no siempre alcanzada por los historiadores?

Lo menos discutible son las descripciones geográficas que hace Lowry de los alrededores de la ciudad de Cuernavaca, sus barrancas, sus caminos, el Hotel Casino de la Selva (hoy edificio que alberga una sucursal de la cadena de centros comerciales Walmart), el hotel Vista Hermosa y esos paisajes de cantinas y personajes que nos reflejan los usos y costumbres de la época.

El autor nos muestra el carácter de algunos mexicanos, al grado de mencionar la hospitalidad y buena fe de un par de ancianos:

¿Americano? Este lugar peligroso para usted. Estos hombres son malos. Cacos. Mala gente la de aquí. Brutos. No bueno for aniy-one. Comprendo. Soy alfarero –continuó, apremiante con el rostro cercano al del Cónsul–. Lo llevo a mi casa... pero el lugar que dejó vacío entre el cónsul y el padrote, vino a ocuparlo una anciana que, si bien respetablemente vestida con un bello rebozo echado sobre los hombros, se comportaba de manera inquietante y no cesaba de meter la mano en el bolsillo del cónsul, el

cual, con igual inquietud, se la retiraba, creyendo que quería robarlo. Luego se dio cuenta de que también ella quería ayudarlo. –No es bueno para usted –murmuró–. Mal lugar. Muy malo. Estos no son amigos de los mexicanos... (Lowry, 1985: 415).

Al mismo tiempo critica a los sinarquistas, a los que están en contra del gobierno de Cárdenas. El extenso cuadro humano que examina Lowry es uno de sus aciertos. Varios tipos de mexicanos retrata en su obra: El sinarquista, el policía, el borracho, el padrote, el hombre común del pueblo; y mujeres de distintas condiciones emergen bajo su pluma.

El ambiente de las pulquerías, cantinas, calles, paseos, plazas, ferias, panteones, la celebración de día de muertos, el Hotel Casino de la Selva y las casas de Cuernavaca, es recreado por Lowry. Estos lugares no dejan documentación. La descripción del novelista es lo único que tenemos de ellos.

*Bajo el volcán* no contiene solamente datos acerca de la vida cotidiana y social. También refleja el ambiente político de la era de Cárdenas. Las continuas luchas entre sinarquistas y cardenistas se ven reflejadas en la muerte del indio que se encuentra tirado a mitad del camino a Tomalín, personaje que representa a un jinete del banco ejidal y que es asesinado y asaltado por los sinarquistas (Lowry, 1985:271).

La trama en *Bajo el volcán* inicia el primero de noviembre de 1939 y concluye el mismo día del año anterior, pero el despegue es el año de la segunda guerra mundial, donde gran parte de la cultura y el arte se creyó que sucumbían para siempre. La desesperación tiene también causas históricas inmediatas.

El artista o el poeta están consagrados a la historia de una forma mucho más profunda y vivaz que aquellos políticos o escritores comprometidos que sólo perciben los elementos más superficiales e inmediatos de la realidad. Lowry es un escritor de sí mismo, en él ha encontrado los argumentos principales de sus

novelas y relatos ¿una autobiografía corregida, aumentada y sublimada? No es tan fácil definir la relación de la literatura con la vida personal de un autor y con la multiplicidad de lo real, que une y funde todas las cosas.

Desde que occidente iniciara la conquista del planeta, por mandato de esos reyes descendientes de bárbaros, hasta nuestra época, ha ocurrido un vasto fenómeno que podríamos llamar la mundialización del planeta –¿globalización?–. Los conflictos adquieren cada vez más una resonancia internacional tan fuerte que prácticamente no hay un solo lugar de la tierra que no interese a todos, especialmente a aquellos que sacan ganancia de tales conflictos. Y si no se cree así, basta pensar en la Primera Guerra Mundial, en la Revolución mexicana y en la rusa, en la Segunda Guerra Mundial, en Corea, en Medio Oriente. La lista podría multiplicarse hasta volverse disparatada por su extensión.

En la novela de *Bajo el volcán*, esta tendencia del mundo contemporáneo esta simbolizada en la batalla del Ebro. De alguna forma es la humanidad entera la que combate en este sitio específico.<sup>3</sup>

La ventaja del Tercer Mundo y de la periferia, los bárbaros actuales –como puede comprobarse, por otra parte, recorrieron las distintas ciudades de Europa y de Estados Unidos– reside en el hecho de estar menos ligada al abuso del concepto y más cerca del conjunto de la realidad. Hoy más que nunca se debe negar, en beneficio de una comprensión global, que existe una realidad literaria fantástica, trátase de Lowry o Poe, se asienta en la realidad, en lo que el hombre es para sí mismo. La literatura no es otra realidad, un símbolo particular, una imagen, una rosa profunda, un perfu-

<sup>3</sup> Recordemos la batalla del Ebro como última batalla de la guerra civil española, en la cual peleaban los bandos de republicanos y franquistas, unos liberales y otros conservadores.

me, un sándalo, una extravagancia del alma. No es nada de eso y es todo eso: los atardeceres, el resplandor del crepúsculo, el dolor infinito, la batalla del Ebro, la Segunda Guerra Mundial, el deterioro de la tierra y la ruina de los paisajes y de los bosques, la noche y el abismo del alcohol y de la locura.

La realidad, aunque no se reduzca a pensamiento, es una sola tanto en el cuerpo como en el pensamiento, porque ninguno de ellos puede requerir una existencia independiente, salvo que se desee convalidar la desunión de los elementos que componen al hombre (Espejo, 1983:24).

La batalla del Ebro, como el año en que concluye la Segunda Guerra Mundial, son los acordes que hace sonar Lowry para manifestar la vivacidad con que él sigue los acontecimientos. En los momentos críticos de la Segunda Guerra, el mismo Lowry se ofreció como voluntario. Pero no le fue permitida su participación, ya sea por su estado alcohólico o por encontrarse en Canadá.

Lowry no ha dado la espalda a su época. Entonces Hugh (Hermano del Cónsul-Lowry en *Bajo el volcán*) a través de la batalla del Ebro, es la última oportunidad que se concede para acompañar el ritmo de la historia, aun cuando esa batalla, por las informaciones que ya posee Hugh, sea una empresa perdida de antemano. La batalla del Ebro resuena a lo largo de la obra como un ronco eco insistente, que tiene para ciertos lectores la atracción de un poderoso imán que de alguna forma hacen converger todas las situaciones hacia su centro. La batalla del Ebro es la última oportunidad para detener el avance de los rebeldes, que luego se convertirían en la columna vertebral del franquismo.

Una nueva historia es como el tiempo, o no existe, o existe siempre. Y si es lo último, todos los momentos son propicios para formar una nueva historia. Desde cualquier lugar de la tierra y desde cualquier miserable

situación en la que uno se encuentre, formará parte de esa sucesión ininterrumpida de los hechos que concebimos como historia. Los procesos colectivos y la ciencia que de ellos se tiene, han logrado que comenzáramos a pensar que todo es historia, que nada escapa de ella. De esta forma las historias individuales hace mucho tiempo que perdieron su valor, salvo para la desgracia. La preocupación de Hugh por su propia vida no cuenta, es la batalla del Ebro la que lo sitúa.

Las referencias históricas dentro de la novela están ligadas a la clasificación que se le otorga a Lowry por críticos ingleses, quienes lo definen como un escritor realista que logra recrear una realidad verdadera e incuestionable, puesto que la mayor parte de su obra está basada en su vida misma pero que a su vez no da una versión exacta de los hechos históricos a los que alude o describe. Cabe recalcar que Lowry quiere, sobre todo, escribir una novela y si ésta tiene éxito, aún mejor, y si ella de algún modo altera la realidad mediante la imaginación, entonces la novela ha logrado un objetivo ideológico que puede tener o no tener nada que ver con la verdad.

Muchos historiadores se han vuelto con gran interés a los fundamentos del conocimiento teórico y están reconsiderando las relaciones entre la literatura narrativa y la historiografía. La realidad captada tanto por la historia como por la literatura, debe ser entendida no como una copia de esa realidad, sino como una visión que pretende acercarse a la misma de la manera más fiel.

#### ELEMENTOS DE LA HISTORIOGRAFÍA PARA EL ESTUDIO DE LA LITERATURA

Al estudiar los linderos que separan la historia y la literatura, Nietzsche llega a proponer casi una poética de la historia, un campo híbrido que podríamos calificar de “literaturización de la historia”.

Resulta, por tanto, mayor atrevimiento acercarse a la historia, no con la metodología historiográfica

moderna, sino desde la perspectiva dramática, que aunque imaginativa y vivificadora, pudiera en una primera consideración parecer aún más limitante.

Las huellas existen después, no antes de las pisadas  
(Danto, 1989:145).

Para poder entrar de una forma abierta a la significación histórica de los acontecimientos tal como suceden, se ha de saber con qué acontecimientos posteriores serán relacionados por los historiadores del futuro. La anterior cita de Danto nos hace pensar que las fotografías, los informes de los testigos oculares, las reseñas, etc., existen después, no antes de los acontecimientos que atestiguan, y es con ese tipo de elementos con los que tiene que ver la historiografía.

La historiografía como herramienta de la historia, es la principal proveedora de razonamientos o de pensamientos cuando se quiere re-pensar la historia a través de una narración; y al referirse a ésta como un estudio humanístico, es porque ninguna narración, por el hecho de estar elaborada por un ser, puede salvarse de la subjetividad con que éste la dote pues al basarse en un razonamiento, se le está imponiendo el punto de vista de quien elabora dicho razonamiento.

Nada más difícil que el intentar la explicación de un concepto conocido y ¿quién no sabe lo que es historia? El hombre, siempre amenazado por eso que le da tan hondo significado a la vida, la limitación inexorable de la muerte, siempre ha guardado memoria de sus hechos, ha dejado noticia de su pasado. Y no sólo eso, sino que siempre ha contado con ese pasado, no obstante que grandes y pequeños hombres hayan negado la existencia de un conocimiento que pueda aprehender ese pasado o lo hayan rechazado como dañino, el hecho es que éste sigue presente y que, por otra parte, lo que somos, nuestras actitudes vitales, están determinadas por lo que hemos sido, es decir, por nuestra historia.

En varios idiomas, el nuestro entre ellos, la palabra historia, derivada de la historia de Herodoto, sirve para designar principalmente dos cosas. En primer lugar, lo pasado, los hechos ocurridos, lo que más precisamente podríamos llamar lo histórico; en segundo, entendemos también como historia la indagación y el relato de esos hechos, la historia narrada, lo que nosotros denominaremos historiografía, es decir, historia escrita. Nos quedaría para la palabra historia todavía un último significado, el concepto de ese pasado en una forma total. De esta manera, entendemos que la historiografía intenta aprehender lo histórico y contiene generalmente ese concepto total, que varía de época a época, según las necesidades del momento y la visión del mundo y de la vida.

La historia, en efecto, resulta la máxima fórmula de autoconocimiento. Su objeto: aclarar el enigma que es el hombre, tratar de llegar a él por la única vía de acceso de que disponemos, que es precisamente, la historia. Ortega y Gasset, con su afirmación “el hombre no tiene naturaleza, tiene historia”, abrió un nuevo horizonte en la concepción histórica, dándole una importancia básica como clave de la explicación del hombre.

El hombre es historia, resultado de todo ese pasado. Por eso el historiador no sólo debe ser erudito, debe ante todo ser comprensivo y para serlo tiene que vivir y vivir intensa, hondamente. Podemos recordar la inmensa intuición de Vico, increíble en el momento en que le tocó vivir, al afirmar que dado que lo único que el hombre ha hecho es historia, es ello lo único que puede verdaderamente conocer con alguna garantía y no la naturaleza, obra de Dios y, por tanto, sin relación directa con el hombre. Si bien es cierto que al contar con su vida personal el historiador corre el riesgo de perder la objetividad inyectándole sus ideas y sus pasiones, también es cierto que es el medio que le ayuda a comprenderla. Si se cumpliera aquella gran inspiración de la historiografía científica, de neutralizar la

vida personal, de romper el puente entre el hombre que conoce y su pasado, se privaría al historiador de la única referencia que tiene para juzgarlo. ¿Cómo juzgar otras experiencias humanas si no se cuenta con las propias?

Así cada interpretación literaria nos expresará vivamente el interés dominante y la cosmovisión del escritor y de su tiempo, y aun cuando el tamaño del pensador puede darle un grado de originalidad, las inquietudes y las respuestas que de éstas obtenga, tendrán siempre una estrecha relación con las de los problemas y las vigencias del momento en que vive. Tenemos que tener presente esto cuando analicemos una obra literaria desde una visión historiográfica: quizá para nuestro momento parezca inadecuada, pero habrá que medir el grado de captación de la problemática de su tiempo, qué contiene y qué valor tuvo en su propio contexto.

La historiografía entendida como un modo de preguntar por el tipo de conocimiento que produce la ciencia de la historia es relativamente reciente, no va más allá de finales de la década de los 1950. Esto no significa que no existieran desde el siglo XIX cuando nació la historia científica, reflexiones sobre el modo en que este saber producía su conocimiento, sino que la manera en que se hacían esas investigaciones era distinta a la que actualmente lleva a cabo la historiografía.

Como hemos dicho, la ciencia de la historia, desde sus inicios, ha estado acompañada de formas de autoconciencia, la historiografía no es más que una forma nueva de plantear esa cuestión.

El discurso de la historia, ya avanzado el siglo XVIII, pertenecía al ámbito de lo que hoy llamaríamos literatura. Esto no impidió que la historia entendida como científica, aprovechara los desarrollos del siglo XVII respecto al uso de documentos. La escritura de la historia, desde los griegos hasta inicios del Siglo de las Luces, no pretende contar las cosas tal como sucedieron, aún más, no basa su preocupación fun-

damental en el uso de documentos para reconstruir el suceso que relata.<sup>4</sup>

La historia, durante ese periodo no ha desarrollado a plenitud los criterios de verificabilidad. Herodoto nada tiene que ver con las formas de escribir historia, propias de la modernidad. La historia como discurso sustentado en criterios de verdad va consolidándose poco a poco a fines del siglo XVIII y a principios del XIX. Este nacimiento de la historia como ciencia, se logra en la medida en que ella se va despojando de su existencia anterior como literatura: mientras que en el siglo XVII la mejor historia era aquella que tenía más elementos de retórica, hoy en día la historia se avergüenza de tener aún algo de retórica, casi diría de lenguaje. Si la historia anterior a la Ilustración no se concibe como ciencia, podemos sostener que la historia con pretensión de científicidad es un producto de la modernidad, y en particular, de la nueva experiencia del tiempo que ella abre.

El hombre entiende el poder según su concepción y vivencia de la temporalidad. No ha sido ésta una verdad siempre obvia. Y, sin embargo, una consideración somera de la dimensión social y humana del tiempo pronto nos hace ver que el modo de percibirlo tiene consecuencias políticas. Cada época revela una íntima conexión entre poder y autoridad que la

---

<sup>4</sup> Todas las ciencias que nacieron con la modernidad son reflexivas, no sólo la historia. Esta función de autoobservarse regula sus criterios de verdad. Ahora bien, estas formas reflexivas, que son parte medular de las ciencias, han ido cambiando. La forma reflexiva de las ciencias modernas se ha fundamentado en diversos modelos: durante el siglo XVIII fue la epistemología, en el XIX la metodología, y en la actualidad, la socioepistemología. Estas transformaciones en los modelos vuelve incorrecto el decir que es la misma pregunta la que se plantea a la historia desde su nacimiento hasta la actualidad. Por ello, aunque la historiografía actual pertenece a las formas de autoconciencia de la historia, sin embargo la pregunta que plantea al discurso de la historia no es la misma que se le formuló en el XIX.

preside y la forma, ritmo y dirección del tiempo que la llena. (Marramao, 1989:5)

La representación objetivante del pasado, en la que se funda la posibilidad de la historia como ciencia, sólo puede emerger gracias al surgimiento de la modernidad. Esta conversión del pasado como parte cuasinnatural del presente de la sociedad, al pasado como algo externo e independiente de la vida social, nos indica la transformación de la experiencia del tiempo que sucedió con la aparición del sujeto moderno.

Así, se comprende por qué, cuando surgen nuevos temas, se buscan nuevos enfoques, se requieren nuevas teorías y se insiste en conservar, desechar o corregir lo escrito, la tradición, lo aceptado. No es tan sencillo como lo quiere Enrique Florescano en *La función social del historiador*, ni es tan lineal la construcción del conocimiento histórico:

Si es verdad que una de las tareas que más desvelan al historiador es la de corregir las interpretaciones que distorsionan el conocimiento fidedigno de los hechos históricos, no es menos cierto que en ningún tiempo ha sido capaz de ponerle un freno a las imágenes que ininterrumpidamente brotan del pasado y se instalan en el presente, o a las que cada uno de los diversos actores sociales inventa o imagina acerca del pasado (Florescano, 1995:18).

El historiador no es una especie de corrector que tiene acceso a este “conocimiento fidedigno de los hechos históricos”, ya que, apunta curiosamente Florescano en el mismo ensayo:

Y a diferencia del historiador positivista, que creía posible dar cuenta de los hechos tal y como estos efectivamente ocurrieron en el pasado, el historiador de nuestros días ha aceptado que la objetividad es una relación interactiva entre la inquisición que hace el investigador y el objeto que estudia: ‘La

validez de esta definición proviene de la persuasión más que de la prueba; pero sin prueba no hay relato histórico digno de ese nombre.’ [Joyce Appleby] (Florescano, 1995:19).

La historia como ciencia deja de ser evidente, al igual que las ciencias en su conjunto, después de la Segunda Guerra Mundial. (White 1992:34) Ya durante la década de 1950 muchas de las explicaciones positivistas de cómo se producía el conocimiento del pasado, se vienen abajo.

La noción de “hecho” en la que se basó la posibilidad del conocimiento del pasado durante el siglo XIX se desplomó. Se demostró que el hecho histórico no es algo dado, sino algo producido. Eso que el historiador delimita como “acontecimiento” sólo existe inmerso en una intriga (Danto, 1983:47), y nunca como algo independiente. El acontecimiento se construye en función del tema que se estudia. El acontecer se configura en función del lugar desde donde se escribe historia. Ahora bien, si el suceso es una construcción, por lo tanto, éste sólo existe como tal en la escritura, y en este caso, de la literatura. Y, en relación con lo anterior, se insistirá en que la historia se escribe a partir de documentos, y no a partir de “hechos”. Es decir, al desvanecer la realidad del pasado como evento, ésta sólo se sostiene como textualidad. La realidad del pasado no se nos da inmediatamente, sino mediatamente, a través de la escritura.

Hay que aclarar una cuestión. Si decimos que el pasado sólo existe en la escritura y no como ser en sí, esto no significa que concluyamos en el viejo postulado de que sólo hay historia donde hay escritura, sino que nuestra reconstrucción situada del pasado se hace a partir de vestigios –de todo tipo– a los cuales adjudicamos un significado, y por atribuirles significado es que los llamamos textualidad o escritura.

Por ello, podemos afirmar que la historia es grafía, siempre y cuando por grafía entendamos todo vestigio que nos comunica algo. La ciencia de la historia se hace

a partir de grafía, lo que tradicionalmente se llama documento, y finaliza en grafía, el texto de historia: la ciencia de la historia, tanto en su punto de partida como en su resultado, es escritura. En la actualidad preguntar qué es el conocimiento del pasado nos lleva a preguntarnos qué es escribir, o mejor dicho, qué es escribir relatos.

El descubrimiento de que la ciencia de la historia es escritura posibilitó el nacimiento, en la segunda mitad del siglo xx, de la historiografía. La pregunta actual es cómo se escribe la historia, y no cómo se conoce el pasado. El problema actual es cómo le comunico a alguien por medio de enunciados algo acerca del pasado, y no cómo un sujeto (historiador) conoce un objeto (el pasado)<sup>5</sup>. Este nuevo planteamiento impide la ilusión de pensar que el pasado habla por sí mismo. Hoy en día se parte de que alguien habla del pasado, a partir de enunciados que alguien construyó (fuentes), y dirigiéndose a otro interlocutor que lo escucha.

Hay que destacar que tanto el hablante como el oyente son seres históricos, es decir, que están situados sociohistóricamente. A partir de estos años la historia como ciencia debe ser entendida históricamente. Este es el modo peculiar en que la historiografía reflexiona sobre la escritura de la historia.

La historiografía es una reflexión acerca del quehacer del historiador. Y esta reflexión, a diferencia del metodologismo del siglo xix, se hace desde una aproximación dialógica (Certeau 1985:67).

Las cuestiones sobre los criterios de verdad del discurso de la historia no pueden tratarse como si éstos fueran comunes a todos los momentos en que se ha escrito historia, sino que esta cuestión, propia de lo que seguimos llamando teoría de la historia, siempre se remite a una sociedad determinada en la que se

<sup>5</sup> Esto es lo que se conoce como el paso de la filosofía de conciencia a la filosofía del lenguaje.

sitúa la comunidad o institución de los historiadores o literatos.

Los criterios de verificabilidad del discurso de la historia han sido distintos durante el siglo xix que en la actualidad. Y como dijimos anteriormente, antes del siglo xviii el discurso de la historia no tiene que ver con criterios de verdad o falsedad, sino con criterios de belleza o fealdad, como podría ser actualmente con la literatura. La historiografía no es historia de las ideas, sino historia de las prácticas, y éstas cambian de una época a otra.

La ciencia de la historia es, además de lo anterior, un proceso comunicativo y así la estudia la historiografía. Los textos de historia son enunciados emitidos por alguien en una situación determinada y dirigiéndose a un público también específico.

La historiografía insiste en que la historia como disciplina es escritura, es decir, que el pasado no es una cosa sino una relación. Pero, y esto es de suma importancia, la historiografía no sólo está destinada a analizar los libros de historia como productos de unas prácticas determinadas, sino también a mostrar que el estudio de documentos, sean utensilios, construcciones, o libros, deben ser tratados como procesos comunicativos contextualizados y no como si estos estuvieran destinados al investigador actual. La historiografía es también el estudio del modo de leer los documentos (cualquier texto), y no sólo es estudio de los libros de historia.

Lo que distingue a la ciencia del siglo xx de la del xix, es su capacidad de autoobservación, ésta le confiere ahora su carácter de legitimidad y validación.

Esto quiere decir que la noción de “lo real” o de “lo empírico” se ha desplazado.<sup>6</sup> Si bien la ciencia en

<sup>6</sup> Esta idea ha sido desarrollada ampliamente para el campo de la historiografía por Michel de Certeau, *op. cit.*, pp. 82-97. Ahí nos dice: “Sus métodos (los de la historia) no consisten más, ..., en procurar objetos “auténticos” al conocimiento; su papel social no es más ... el proveer a la sociedad

nuestra época es parte de la industria, la dinamizadora de la reproducción de nuestra sociedad, también ha generado las condiciones de su propia observación. El “observador” no sólo observa, sino también es observado, e incluso puede observarse a sí mismo (Tal es el caso de Malcolm Lowry y su novela *Bajo el volcán*) crea por así decirlo un nivel “metateórico”.

Otro aspecto relacionado con esta capacidad de “auto observación” de la ciencia y por ende de control sobre sus procedimientos –y que marca el desarrollo de las disciplinas científicas en nuestro siglo– es el de la revisión de sus límites y de sus posibilidades. Detrás se tiene a la Razón, como único presupuesto válido, y de ahí la complejidad del asunto. Como un colofón necesario de la capacidad de la ciencia de desdoblarse sobre sí misma, se tiene una nueva valoración de la subjetividad (no hay ciencia sin sujeto). Pero no hay que pensar en la noción de un sujeto ingenuo. No podemos pensar en un individuo como si se tratara de una figura transparente, “existente-en-sí y por sí mismo”, sino en la de un individuo mediado por múltiples influencias, fragmentado, como parte de una realidad compleja, relativo, y no como una realidad última desde la cual todo se ilumina.

Esta concepción implica la disolución de la figura binaria, sujeto-objeto, y obliga a pensar a la subjetividad como fundamentalmente mediada por el lenguaje. Y el lenguaje y la comunicación como único medio de acceso a lo que llamamos “mundo” o “realidad”.

Como toda actividad científica que ha desarrollado la capacidad de autoobservación, la historiografía también ha sido impactada en el siglo xx por estos

---

de representaciones globales de su origen. La historia no ocupa más, como en el siglo xix, el lugar central organizado por una epistemología, que al perder la realidad como sustancia ontológica, trataba de encontrarla como fuerza histórica, *Zeitgeist*, y de permanecer oculta en el interior del cuerpo social. La historia ya no conserva la función totalizadora que consistía en sustituir a la filosofía en el oficio de indicar el sentido de las cosas”.

desarrollos que apenas han sido esbozados en las líneas anteriores. La ruptura epistemológica en la historia parte de Dilthey, quien todavía inmerso en una epistemología histórica fundada en una filosofía de la conciencia<sup>7</sup>, será motivo del tránsito hacia una filosofía de la acción o de los “actos de habla”.

En este desplazamiento epistemológico del pasado (el problema del historiador es saber cómo puede conocer el pasado tal y como aconteció), al presente (el pasado no es cognoscible sino desde el presente y por ello para Croce y sus sucesores, toda historia es historia contemporánea), se llega al “futuro” como la clave para entender cómo se construye nuestro conocimiento sobre el pasado; y de esta manera la época presente se vuelve reflexiva por la consideración y el estudio del pasado.

No es gratuito que al acercarse al análisis “interno” de los documentos se haga la distinción entre los “hechos reales” (no disponibles a la mirada inmediata) y su descripción que bajo el efecto de “interpretación literaria” encubre, impide precisamente observar directamente los hechos. De ahí por principio toda

---

<sup>7</sup> De acuerdo con Dilthey, “la realidad auténtica la poseemos únicamente en los hechos de conciencia que se nos dan en la experiencia interna”. En A. Gabilondo Pujol, *Dilthey: vida, expresión e historia*, Editorial Cincel, Madrid/Bogotá, 1988, p.74. Jürgen Habermas al comentar la obra de Hans-Georg Gadamer *Verdad y Método* (Ediciones Sígueme-Salamanca, 1988) señala que si bien Dilthey logró superar “la psicología de las expresiones vitales en favor de un análisis de plexos de significados”, permaneció apegado “a la engañosa genialidad de una reproducción –supuestamente capaz de entenderlo todo– de cualesquiera contenidos de sentido con tal que estén objetivados”. Contra “la anestesiación de la reflexión de la histórica y haciendo prevalecer el punto de vista de Hegel, Gadamer y su neohermenéutica muestra cómo “la restitución de la vida pasada sólo es posible mediante una reconstrucción de la actualidad a partir del pasado. En vez de una ficticia reproducción del pasado, tenemos la mediación del pasado con la vida actual, que la reflexión lleva a cabo.” Jürgen Habermas, *La Lógica de las Ciencias Sociales*, Editorial Tecnos, Madrid, 1988, p.239.

huella o relato del pasado tiene que ser tomada con reserva, porque su testimonio no nos entrega, como supuestamente sí lo puede hacer la fotografía, el alma de los individuos, de los acontecimientos. A lo mucho, lo que nos entrega cada documento es un signo convencional de la impresión producida por el hecho en la mente del testigo. El relato no tiene, por tanto, un valor por sí mismo ya que no es sino una huella de “operaciones psicológicas”.

Para llegar del relato al hecho se necesita reconstruir toda la serie de causas intermedias que han producido el texto. Hay que representarse toda la serie de actos efectuados por el autor de la narración a partir del hecho por él observado hasta el manuscrito (o el impreso), que hoy tenemos a la vista. Esta serie se toma en sentido inverso, empezando por el examen del manuscrito (o del impreso) para concluir en el hecho pasado.

Negar es el mejor de los inicios. Muchos de los problemas que enfrenta la historiografía crítica contemporánea, no son ya las voluntades de veracidad que tanto agobiaron a Nietzsche hace casi cien años. Tampoco la retórica ni el estilo son ya, creo, los elementos prioritarios a indagar en nuestra labor historiográfica.

Contrario a lo que pudieran pensar muchas otras tradiciones, tampoco la sola constitución y posibilidad de conocimiento nos mueven, como historiógrafos, a través de un acercamiento sistemático al desarrollo disciplinar que se muestra evidente, cómo a finales del siglo xx y principios del XXI. La historiografía y la narración que la transmite, propugnan a su vez por una práctica de existencia, una actividad del conocer que buscando comprensión hace que aquel quien interroga, se busque a sí mismo.

En el nuevo horizonte que se abre a la historiografía a fines del siglo xx y principios del XXI, considero que la narración histórica (y con ella la hermenéutica que ésta implica), se tiende a alejar poco a poco de la tendencia a establecer los significados verdaderos y trascendentales que una vez se pensó habitaban al externo del texto.

Más que el establecimiento de un sentido único, que pudiera ser bandera de fundamentalismos, se tiende a aceptar como un hecho la legitimidad de ciertos significados compatibles entre sí, lo que dista por mucho a dar entrada a un relativismo posmoderno del tipo “todo se vale”. El principal reto consiste aquí en poner los diques a este desbordamiento de la voluntad y de la intención del intérprete.

Uno de los elementos que desde mi opinión ha fortalecido las modalidades interpretativas de la historiografía, ha sido el de que sus miembros han sabido negociar, en los límites de su frontera de comprensión, un acercamiento con el resto de las disciplinas sociales. Si ello ha vuelto híbrida la frontera de su disciplina (por llamarla de alguna manera), ha mejorado en mucho la constitución de la misma sin tener que pagar el alto precio (como sucediera a la historia económica y cuantitativa en la década de 1970), de participar en una pérdida de identificación disciplinaria, la cual impactaba incluso en los modos de argumentar, estructurar escritos y sustentar sus posibilidades de comprensión. Como un ejemplo de las ventajas que la historiografía ha obtenido al hacer el planteamiento de sus contradicciones a otras disciplinas afines, se puede utilizar el caso de la referencialidad y los criterios de certidumbre. De lo que hablo es simple y llanamente de una realidad que no está de por sí en los vestigios y huellas del pasado, pero que no obstante eso, puede ser alcanzada por la inteligencia del intérprete. Tal es el caso de Lowry y su novela de *Bajo el volcán*, como reflejo de la realidad traducida por el escritor en su obra y la interpretación que como historiador se haga podrá vincularla como fuente para posteriores estudios históricos.

La historia funciona así a través de una inexplicable conexión entre realidad e interpretación, que suele pasar generalmente desapercibida. Para muchos no parece haber alternativa que salve dicha contradicción, lo que, incluso es más usual. Hay quienes reconociendo la paradoja emplean como estrategia negar su existen-

cia en aras del construccionismo histórico. Desde que el problema consiste en la existencia de una realidad pasada y una modalidad de referencialidad que desde el presente pueda validarse en ella, han surgido algunas alternativas en la historiografía. Es este el preciso lugar donde las fronteras del saber historiográfico han sabido dar paso, sin extraviarse, al empleo de nuevas perspectivas como las proporcionadas por la semiótica.

Para dar una solución pertinente a la paradoja, es necesario tan sólo aceptar que en la representación del pasado, la referencia a lo “verdadero”, a la “realidad”, es lo que parece no coincidir del todo con el método empleado. ¿Y cómo puede coincidir exactamente una estructura narrativa con una realidad pasada, si los mismos hechos verificados en el campo de lo histórico pueden ser narrados por el intérprete en tramas que signifiquen cosas distintas cuando no contradictorias? ¿No es ello un atributo poético de la narración en la historia? La persecución de lo “real” (siempre buscada), parece dirigirse desde la semiótica a nuevas formas de conocimiento y nuevas interpretaciones que reorganizan el mundo que percibimos como realidad.

El problema de la referencialidad se resuelve en el entendido de que, por su propia estructura, la obra literaria (ya poética, ya histórica), sólo muestra un mundo con la condición de que se suspenda en ella la referencia del discurso descriptivo, haciendo que el enunciado metafórico sea el que se muestre con claridad en su representación del pasado. Para decirlo en términos de Paul Ricoeur:

La metáfora es, al servicio de la función poética, esa estrategia de discursos por la que el lenguaje se despoja de su función de descripción directa para llegar al nivel mítico, en el que se libera su función de descubrimiento, y podemos hablar de verdad metafórica, para designar la ‘intención realista’ que se une al poder de recepción del lenguaje poético (Ricoeur, 1972:34).

Lo anterior implica que la tensión paradójica: interpretación-realidad exterior, se resuelve en el interior del enunciado metafórico, cuya amplitud circunscribe a la relación referencial del enunciado tanto metafórico como real. La autorreferencialidad de los enunciados metafóricos no precisa criterios de veracidad vinculados con un material que nada nos dice en sí del pasado, de lo cual todo es obra del intérprete.

La referencia con lo existente en el campo del archivo sólo se muestra en el sentido de sujeción, acotamiento o límite a la representación de una realidad alcanzada desde la poética. Hibridar las fronteras es compartir perspectiva sin el detrimento de una pérdida de identidad disciplinaria.

Ello no excluye, como he intentado mostrar, que el estatuto mismo de la historiografía no sea sujeto a cambios sino todo lo contrario, estar abiertos a la experiencia de lo otro, llámese ello historiografía crítica, lingüística o cultural. Hacia allá pareciéramos caminar los primeros años del siglo XXI, diletantes y con la consigna “¡Apertura o muerte!”, sobre nuestros hombros.

## CONCLUSIONES

Una serie de preguntas vienen finalmente ligadas a la obra historiográfica de fines y principios de los siglos pasado y presente. Éstas son en parte ya conocidas: ¿qué tanta evidencia será requerida desde ahora para desplazar un modo predominante de comprensión del pasado por otro? ¿Cuál será la prueba de validación que habrá de otorgar superioridad a un nuevo enfoque historiográfico sobre otro pretendidamente obsoleto? ¿Podemos seguir aceptando en la historiografía del siglo XXI, criterios de certidumbre sujetos a la validación material, la rigurosidad de un método antes cierto y pretensiones de objetividad como las que dominaron los relatos el siglo pasado? Estas son para mí, tan sólo algunas de las más importantes interrogantes que habremos de responder y consensuar los primeros años de este siglo.

Las respuestas a las anteriores preguntas podrían reorganizar, desde mi punto de vista, no sólo el campo de comprensión del pasado, sino el sentido mismo de nuestra posibilidad futura de entendimiento dentro de la tradición historiográfica. Uno de los primeros elementos sujetos a revisión sería, el papel que asignamos a la narratividad. En nuestros días, dos corrientes de opinión parecen dominar dicho ámbito historiográfico. Éstas suponen por un lado, que la narrativa tiene la capacidad privilegiada de constituir conocimiento y por el otro, que la narratividad posee tan sólo la capacidad de organizar el mismo.

Frente a esta situación excluyente, deseo proponer una tercera actitud, donde el carácter constitutivo y organizativo de la narrativa se concilie con la más original de sus funciones, ésta consiste en entender la narrativa (ya sea científica, social, literaria o histórica), cual vía de realización existencial, donde aspectos como la objetividad, la ficción y el gusto por el relato identitario, sean reconocidos epistemológicamente, así como se reconoce en nuestros días la capacidad de la metáfora para representar el mundo de la acción. (Ricoeur 1995)

La apuesta que hago va encaminada a la promoción de la autorreferencialidad en la historia, lo que implica a la larga, desde la revalorización del archivo como apego al discurso de lo real, hasta el rompimiento de los antiguos consensos disciplinarios a costa de ganar más libertad en la creación y en la realización individual y colectiva que se alcanza sólo en la ficción poética de los relatos narrados. Se puede opinar en contra de esta proposición, argumentando el peso de las modalidades tradicionales, que parte de la identidad que nosotros mismos hemos reconocido como

necesaria. Sin embargo, es aquí donde se debe dejar claro el papel que la nueva narrativa histórica empieza a demandar en el siglo XXI y especialmente su función de ruptura con lo establecido.

Método científico e irracionalidad. Historia e imaginación poética. Suena sugerente el vínculo, ¿no es así? La analogía no deja de ser atractiva y nos sugiere la siguiente pregunta: ¿El objetivo de aproximarse cada vez más a la verdad puede alcanzarse de una forma completamente racional, o es también accesible para aquellos quienes, como nosotros, deciden confiar en la representación metafórica de la realidad?

Acepto que muchas de las argumentaciones vertidas en este ensayo yacen erguidas en un suelo movedizo, pero ¿Acaso no son ambiguas las posiciones del pensamiento social y de la historiografía contemporánea?

Hay, sin embargo, asideros que hace medio siglo hubieran sido impensables.

Sabemos hoy que los conceptos referenciales de los discursos políticos al igual que los autorreferenciales, empleados en la poética de la construcción histórica y literaria, nos hablan directamente de la historicidad de las propias representaciones, de su capacidad de transformarse en procesos de relectura, reinterpretación y resignificación, no sólo de los textos históricos, sino literarios y en sí de cualquier narrativa, he ahí el sentido que le asociamos en la historiografía al texto.

Parece que las fronteras entre el arte y la historia se difuminan al incorporar el perspectivismo múltiple de la ficción contemporánea a la historiografía, y así permitir el advenimiento de una nueva objetividad histórica.

## BIBLIOGRAFÍA

- CERTEAU, MICHAEL DE** 1985. *La escritura de la historia*, trad. de Jorge López Moctezuma. México. Departamento de historia-UIA.
- DANTO, ARTHUR COLEMAN**, 1989. *Historia y narración: ensayos de filosofía analítica de la historia*. Barcelona. Paidós.
- ESPEJO, MIGUEL**, 1983. *El jadeo del infierno: un ensayo sobre Malcolm Lowry*. Xalapa. Universidad Veracruzana.
- FLORESCANO, ENRIQUE**, "La función social del historiador". En *Vuelta*, año XIX, enero 1995, Núm 218.
- GADAMER, HANS GEORG**, 1997. *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca, España. Sígueme.
- GONZÁLEZ, ALEJANDRO**, 1976. *El olor de la guayaba*. México. Era.
- GRIMBERG, CARL**, 1962. *El alba de la civilización*. México. Planeta.
- LOWRY, MALCOLM**, 1985. *Bajo el volcán*. México. Origen/Planeta.
- MALET, ANTONIO**, 1969. *Historia de Roma*. México. Editorial nacional.
- MARRAMAO, GIACOMO**, 1989. *Poder y secularización*, trad. de Juan Román Capello. Barcelona. Península.
- NIETZSCHE, FRIEDERIC**, 1924. *El uso y el abuso de la historia*. New York. Thoughts of season.
- PERÉZ, ALBERTO JULIAN**, 1995. *Postmodernidad y sociedad latinoamericana*. Modernismo, vanguardias, postmodernidad. Ensayos de literatura hispanoamericana. Buenos Aires. Editorial Corregidor.
- RICOEUR, PAUL**, 1996. *Tiempo y narración*. México. Siglo XXI.
- , 1996. *Para una teoría del discurso narrativo*. España. Siglo XXI.
- REVUELTAS, JOSÉ**, 1941. *Los muros de agua*. México. Era.
- WHITE, HAYDEN**, 1992. *Metahistoria, La imaginación histórica en la Europa del siglo XIX*. Fondo de Cultura Económica.





Arturo Fernández Cerdeño. *Vivencia y enfermedad emocional*. 2007.

Colección Montebello, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Ma. Alicia González Narváez\*

Hacer una reseña del libro *Vivencia y Enfermedad Emocional* publicado en el año 2007 por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, es una oportunidad de rendir homenaje a su autor, el Dr. Arturo Fernández Cerdeño, a quien he tenido el honor de conocer desde hace ya algunos años. Hacerlo también constituye para mí un testimonio de mi experiencia personal con este libro excelente y singular. Su contenido, intenso y complejo, me ha llevado a reflexionar en mi propia experiencia, como psicopedagoga y terapeuta, pero sobre todo como ser humano. Es de esa clase de textos que cada vez que se leen, se encuentran aspectos que no se habían percibido en la primera lectura; en ocasiones la vivencia al leerlo me ha llenado de angustia y frustración, pues me ha hecho cuestionar mi propia práctica, y en otros momentos me ha aportado elementos para comprenderme, reconocermé y autoafirmarme.

Su propuesta al revalorar, también, el modelo precortesiano de construcción del conocimiento,



confronta a la ciencia positiva y la modernidad, ofreciéndonos una visión más compleja y amplia del mundo subjetivo, frente a concepciones que hacen hincapié en una sola perspectiva, como exclusiva fuerza impulsora del suceder psíquico, (la psicología del yo, la psicología del sí-mismo, la psicología de objeto, entre otras). Esta obra trasciende las dicotomías entre las diversas

escuelas psicoanalíticas, sintetizándolas. Por mencionar un breve ejemplo, en el capítulo IX, sobre la obra máxima de Freud, “Interpretación de los Sueños y la cultura durante el siglo XX”, hace una síntesis crítica del desarrollo de las diferentes teorías psicoanalíticas, exponiendo sus reflexiones desde una visión histórica y de futuro sobre los nuevos desafíos a superar en la práctica e investigación psicoanalítica, aportando ideas para comprender y contextualizar los retos del psicoanálisis en la cultura de un mundo globalizado.

El contenido del libro es una invitación para abrirnos a la confusión, al caos, a la inseguridad, al dolor, a la muerte y dirigirnos al cambio, revalorizando y reconceptualizando, no sólo la vivencia personal, sino nuestras nociones de hombre, ciencia y tiempo. Si bien, está dirigido principalmente a los profesionales cuyo

\*Docente de la Facultad de Humanidades. UNACH.

aliciagnarvaez@gmail.com

campo de trabajo tiene que ver con la salud mental, indudablemente aporta un modelo susceptible de ser utilizado en otras áreas del saber. El enfoque metodológico, que retoma la Teoría de los Fractales y se fundamenta en la Teoría General de Sistemas, permite, de acuerdo con el autor:

1. Encontrar interrelaciones,
2. Mostrar las intrarelaciones y categorías para definir conceptos,
3. Establecer isomorfismos con similitud y diferencia de forma, fuerza, tendencia y direccionalidad para lograr un esquema,
4. Comparar con otros modelos para evaluar y
5. Plantear nuevas conclusiones e interrogantes o para retroalimentar.

A partir de esta metodología logra integrar la visión médica, la visión lingüística y la psiquiátrica con la psicoanalista.

Lo destacable del modelo es que no apunta a cerrar, ni a unificar. Es un momento más del devenir del proceso de construcción de conocimiento y de la realidad, en que se señalan caminos recorridos, se divisan nuevos puntos de llegada, que a su vez son en ese mismo momento nuevos puntos de partida. Un ejemplo de ello lo encontramos, en el capítulo vi sobre el inconsciente, en donde, al construir un esquema isomórfico para relacionar el inconsciente con la descarga de las imágenes del recuerdo, es decir, de los objetos internos, nos da un parámetro fundamental, obteniendo con ello la medida de la mínima dimensión, el paso de 0 (inconsciente) a 1 (consciente) y viceversa. Asimismo y aunado a lo anterior, al definir el inconsciente a partir

del hueco, espacio vacío, no conocible, pero sí delimitado, y reconocible por sus efectos, hace posible explicar el funcionamiento de la mente a partir de la teoría de fractales, en donde, la dimensión fractal (pequeña), al amplificarse por medio de diferentes atractores y refractores, se autorreproduce y se autoduplica en las grandes dimensiones irregulares y complejas, en una combinación de imágenes virtuales y reales, de tiempo interno y tiempo externo. La propuesta de este trabajo es determinar lo interno y lo externo como una categoría temporal, no como una categoría espacial. Invitándonos a desarrollar nuestra flexibilidad para poder transitar de una dimensión a otra, en diferentes momentos del devenir histórico, ir de lo interno a lo externo, de la actividad a la pasividad, de la asociación libre a la atención flotante y viceversa. Aprender a preguntar desde el no saber, el no entender. Construir dejándose atravesar por los afectos, poder pensar, actuar e interrelacionarse en las diferentes acepciones y dimensiones de la dialéctica sujeto-objeto.

Finalmente, uno de los aportes fundamentales de la obra que nos presenta el Dr. Arturo Fernández, son los diagramas que se incluyen en el capítulo VIII Cuerpo, Vínculo y Representación de Vínculo, en los cuales nos describe múltiples sistemas, con sus respectivas estructuras y variantes, que nos muestran la forma en que estos sistemas, centrados como un área en el continuo del espacio-tiempo, están caracterizados por determinantes funcionales, integrativas y constitucionales, que se van articulando entre sí de acuerdo a como se va desarrollando y estructurando la personalidad del ser humano.





## NORMAS EDITORIALES DE LA “REVISTA LACANDONIA” Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Los trabajos que aquí se publican son inéditos, se relacionan con temas de actualidad e interés científico. Tendrán prioridad para su publicación, aquellos artículos generados por miembros de la comunidad de la UNICACH. Pueden ser artículos científicos, técnicos, ensayos o notas, escritos en un lenguaje claro y accesible, en tercera persona, en español o inglés y que se ajusten a las siguientes Normas editoriales:

El manuscrito será arbitrado por dos revisores especializados en el tema para su aceptación y publicación. El dictamen del Comité Editorial de esta Revista de Ciencias será inapelable.

Se entregará el original con dos copias, en papel tamaño carta, escrito a doble espacio y con un margen de 3 cm a cada lado, páginas numeradas y guardado en un cd.

Es responsabilidad del autor realizar las correcciones a que haya lugar después de la evaluación, para lo cual se le devolverá el manuscrito y el cd. La versión definitiva se entregará tanto en cd como impresa a más tardar en 15 días hábiles para iniciar el proceso de edición.

El documento se captura en Word 6.0 para Windows 95 o posterior, con letra Times New Roman 12 y con el texto justificado. Los dibujos, figuras, mapas y cuadros se entregarán en cd o en original en tinta china; las fotografías, a color o en blanco y negro, en papel brillante y con alto contraste. Todos éstos, claros y pertinentes, con pie de figura y con el

correspondiente señalamiento del sitio a donde irán insertados en el texto.

La extensión deseable de los trabajos será de 5 a 10 cuartillas, cuando sea necesario se podrán extender más.

El orden de las secciones para los manuscritos es:

TITULO  
AUTOR(ES)  
RESUMEN  
INTRODUCCIÓN  
METODOLOGÍA  
RESULTADOS  
CONCLUSIONES  
LITERATURA CITADA

Título: corto e informativo de acuerdo a lo expresado en el texto.

Autores: nombre y apellidos, centro de trabajo, dirección, teléfono y fax y correo electrónico para facilitar la comunicación.

Resumen: describe brevemente el diseño metodológico, los resultados y conclusiones del trabajo. Deberá acompañarse del mismo traducido de preferencia al inglés o a alguna otra lengua. Inmediatamente después del resumen, se incluirán las palabras clave y también se traducirán al idioma en el que esté el resumen en otra lengua.

Introducción, se presenta el tema enmarcando brevemente las cuestiones planteadas, justificación

-razones para exponerlas, objetivos e impacto social o científico del trabajo y el orden en que se desarrollarán las ideas. Se describe brevemente la metodología empleada.

Resultados o cuerpo del texto, desarrolla las ideas planteadas al inicio de manera organizada. Se recomienda utilizar subtítulos. Esta sección incluye el análisis y la discusión de las ideas.

Se concluye resaltando en pocas palabras el mensaje del artículo: qué se dijo, cuál es su valor, para terminar con lo que estaría por hacer.

Las citas en el texto se escriben de acuerdo con los siguientes ejemplos: Rodríguez (1998) afirma..., Rodríguez y Aguilar (1998); Rodríguez *et al.* (1998) cuando sean tres o más autores; si sólo se menciona su estudio, escribir entre paréntesis el nombre y año de la publicación: (Rodríguez 1998) o (Rodríguez 1998:35).

Al finalizar el texto se describe la literatura citada en el mismo, de acuerdo con los siguientes ejemplos, si se trata del artículo publicado en una revista, tanto el título como el volumen, número y páginas, deberán escribirse con negritas; en el caso de libros, el título de los mismos deberán ir en negritas, de acuerdo con los siguientes ejemplos

#### **Para un artículo:**

**RESENDEZ-MEDINA, A. y M. L. SALVADORES B.** 2000. "Peces de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Resultados Preliminares". *Universidad y Ciencia*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Núm. 15, Vol. 30, pp 141-146.

#### **Para un libro:**

**HÁGSATER, E., M.A. SOTO ARENAS, G.A. SALAZAR CH., R. JIMENEZ M., M.A. LÓPEZ R. Y R.L. DRESSLER,** 2005. *Las orquídeas de México*. Edic. Productos Farmacéuticos, S.A. de C.V., 302 pp.

El material ilustrativo –dibujos y fotografías– deberán ser de calidad, es decir, deberán enviarse en el máximo formato que puedan capturarse; en el caso de los dibujos –figuras morfológicas, mapas y gráficas– deberán hacerse en tinta china y arreglados en láminas que permitan su adecuada reducción en la imprenta, así como el aprovechamiento del espacio; los números que contengan, deberán ser en “Letraset”, plantilla y Leroy y en tinta china. Las fotografías serán de preferencia en blanco y negro, pero también –si es necesario– podrán ser en color, bien contrastadas e impresas en papel brillante, o de preferencia digitalizadas. Todo el material gráfico deberá presentarse digitalizado en un Cd, en una carpeta distinta a la del Texto y con los datos escritos sobre el mismo, del título del artículo, así como del (o los) autor(es).

En el caso de las notas, no requieren de resumen ni de bibliografía, y si se hace alusión a alguna publicación, ésta deberá ser citada dentro del propio texto.

Enviar sus contribuciones al **Dr. Carlos R. Beutelspacher**, Editor de la Revista **LACANDONIA** de la UNICACH [rommelbeu@hotmail.com](mailto:rommelbeu@hotmail.com)







Producción Editorial  
Universitaria 2007