

Aurora Montúfar López\*  
y Norma Valentín Maldonado\*\*

## **Estudio arqueobiológico de los sedimentos del subsuelo en el edificio Real Seminario de Minas, 1772, México, D.F.**

El inmueble ubicado en la calle de Guatemala 90, en el Centro Histórico de la Ciudad de México, alojó en 1792 el Real Seminario de Minas, uno de los centros de trabajo científico más importante de México en esa época, que albergó, años antes al Noble Hospicio de San Nicolás.

Este edificio durante los años 1990-1992 fue reconstruido y restaurado por sus propietarios, la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, A.C., quienes cumpliendo con los ordenamientos de la ley, solicitaron la participación del Instituto Nacional de Antropología e Historia con el fin de que se realizaran las investigaciones de rescate arqueológico pertinentes.

El arqueólogo Arturo Guevara Sánchez, responsable del rescate, consideró conveniente que se hiciera el estudio de los restos botánicos y zoológicos contenidos en los sedimentos extraídos de dos pozos de excavación arqueológica realizados, uno en el patio exterior y el otro en el recinto número 5.

El estudio de los restos biológicos que aparecieron *in situ* mientras se efectuaba la excavación y de aquellos de tamaño microscópico que se encontraron formando parte del material sedimento-arqueológico, tiene como objetivo conocer e identificar los elementos vegetales y animales que han permanecido como indicio de las condiciones ecológicas del pasado, y del posible uso de algunas plantas y animales, como complemento alimenticio, en construcción, combustible, como fuente de fibras para elaborar textiles, entre otros satisfactores, por el hombre durante la época de conjugación de las culturas prehispánica y europea.

Bajo estas premisas, fueron enviadas a los laboratorios de Paleobotánica y Paleozoología de la Subdirección de Servicios Académicos del INAH, restos óseos extraídos *in situ* y 27 muestras de sedimentos arqueológicos que corres-

\* Laboratorio de Paleobotánica, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH.

\*\* Laboratorio de Paleozoología, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH.

ponden a igual número de capas de los dos pozos (calas 1 y 2).

Las diferentes capas sedimentológicas fueron definidas, en el campo por el arqueólogo, con base en las características cualitativas de textura, color y estructura del suelo (figs. 1 y 2).

### Material y métodos

En el Laboratorio de Paleobotánica las 27 muestras de sedimento (10 de la Cala 1 y 17 de la Cala 2) fueron sometidas al método de flotación (Pearsall, 1989), con el fin de obtener el material orgánico, menor de 4 mm (semillas, fibras, micromoluscos...), que por su escaso peso forma parte importante de los materiales ligeros allí presentes.

La identificación y estudio de los restos de semillas, textiles, fibras, maderas y restos de animales, tanto vertebrados como invertebrados, se realiza por comparación con muestras de las colecciones arqueobotánica, osteológica y malacológica de esta subdirección y con el uso de los textos especializados: Martin y Barkley (1961), Correll y Correll (1972), Gunn (1972), Sánchez (1984), Abbott (1974), Baker (1972), Burch (1962), Barnes (1969), Ramírez-Pulido *et al.* (1986).

El material zoológico consta tanto de piezas completas como fragmentadas; las primeros corresponden mayoritariamente a moluscos fácilmente cuantificables; sin embargo en cuanto a su identificación muchos sólo pudieron ser asignados a familia, pues en algunas especies la clasificación taxonómica se basa en estructuras anatómicas, que en este caso no se presentan; por otra parte, no se cuenta con suficiente material de comparación.

La mayoría de los restos de vertebrados están fragmentados y por lo general se encontró un solo elemento por especie, el cual se tomó como unidad. En lo que se refiere a la identificación, sólo los fragmentos que conservan características diagnósticas fueron asignados a nivel genérico y algunos sólo a clase.

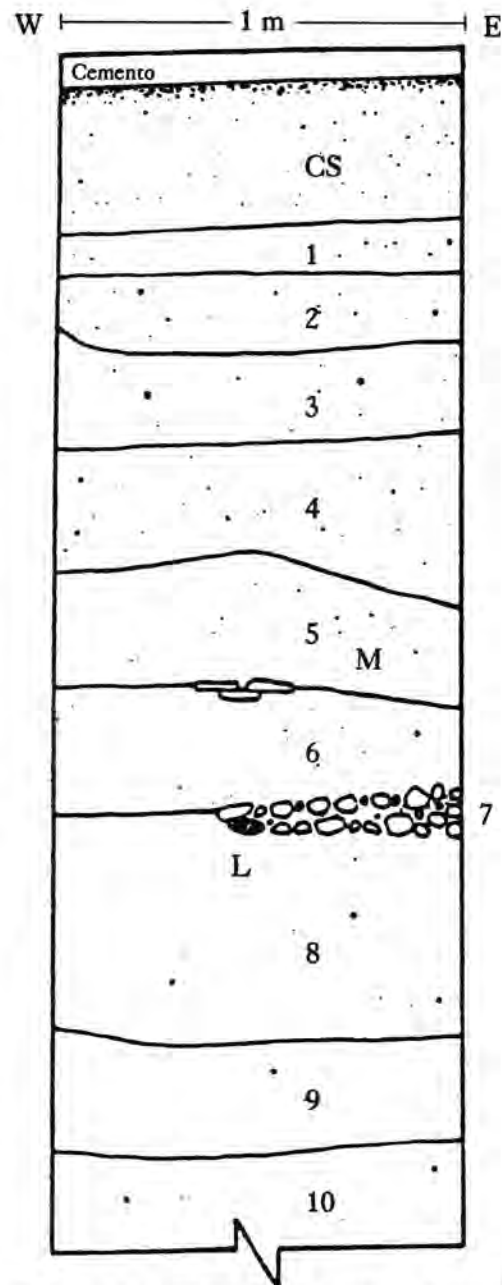


Fig. 1 Cala 1. Estratigrafía (cara norte), M, madera; L, lenticula; CS, capa superficial o firme para la capa de cemento de la parte superficial (tomado de Guevara, 1991)

Para facilitar la comprensión del presente trabajo, los resultados botánicos y zoológicos se abordan de manera independiente; al final de la discusión y conclusiones se integra la información y se emiten las inferencias paleoecológicas y arqueobiológicas pertinentes.

## Resultados y discusión

### Análisis botánico

El material identificado (figs. 3 y 4) está representado por semillas, madera, carbón y textiles de 30 taxa. Son en su mayoría herbáceos como los quelites (*Amaranthus* sp.), pastos (Gramineas), juncos (Cyperaceae), calabazas (*Cucurbita* sp.), chiles (*Capsicum* sp.), tomates (*Physalis* sp.), tréboles (*Trifolium* sp.), sólo por mencionar algunos.

Las plantas leñosas quedan evidenciadas por la permanencia de estructuras fibrilares de algodón (*Gossypium* sp.) y fracciones semillares de nopal (*Opuntia* sp.), capulín (*Prunus capulí*) y duraznos (*Prunus persica*), además fragmentos de madera y carbón de pino (*Pinus* sp.) y encinos (*Quercus* sp.).

Existe una serie de pilotes de madera de abeto (*Abies religiosa*), arreglados a manera de ademe en un pozo artesiano adjunto a la Cala 1.

### Antecedentes etnobotánicos y ecológicos generales

#### I. Etnobotánica

##### a) Plantas alimenticias

Las plantas, aquí identificadas, pueden considerarse que fueron utilizadas en tiempos pasados; con base en su uso actual se observa:

La presencia de nopal (*Opuntia* sp.) y el posible consumo de sus pencas tiernas "nopales" a manera de verdura fresca o guisada, y el de sus frutos "tunas". Ambas porciones de la planta forman parte de la dieta actual del hombre en México (Sánchez Mejorada, 1982). El registro arqueológico de esta planta se remonta a etapas prehistóricas de cazadores recolectores (MacNeish, 1967 y González Quintero, 1972).

El quelite (*Amaranthus* sp.), representado aquí por algunas semillas, es otro taxon comestible; antes de florecer se consume toda la planta. Se

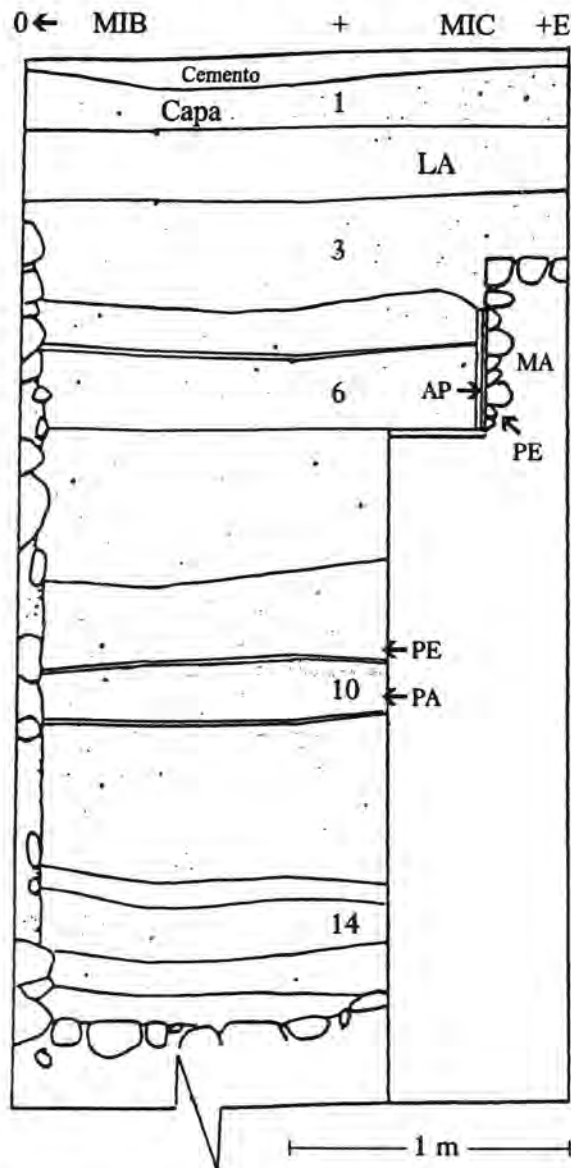


Fig. 2 Cala 2. Estratigrafía (cara norte), Ap, aplanados; MA, muro antiguo; PE, piso de estuco; PA, piso de arcilla; La, ladrillos (tomado de Guevara, 1991)

le cultiva poco y en general es recolectado de las milpas (parcelas donde se cultiva maíz). Follaje y semillas de este género fueron encontradas en los sedimentos prehistóricos de Tehuacán, Puebla (MacNeish, 1967).

El epazote (*Chenopodium* sp.) es una planta aromática, se le ha registrado en contextos arqueológicos muy antiguos (*ibid.*) y quizá se le utilizó a manera de condimento, su uso se ha extendi-

do hasta nuestros días, además de atribuírsele propiedades medicinales en la curación de enfermedades intestinales (vermífugas).

El chile (*Capsicum* sp.) es un condimento que tradicionalmente ha formado parte importante de la dieta de los mexicanos; las evidencias arqueobotánicas lo registran desde épocas prehistóricas (*ibid.*); en la actualidad se le cultiva abundantemente, encontrándose toda una gama de variedades o tipos de chiles; no obstante, también se le encuentra en forma silvestre, especialmente en sitios semidesérticos.

En la medicina tradicional se le atribuyen propiedades curativas (*Capsicum frutescens*) junto con otras plantas, y en infusiones ayuda aliviar afecciones bronquiales (Roys, 1976).

La calabaza (*Cucurbita* sp.) está representada por fracciones muy pequeñas de testa semillar en este sitio; sin embargo, el registro arqueológico cuenta con fragmentos de epicarpio (cáscara), semillas y pedúnculos, elementos que en su mayoría fueron encontrados en las cuevas de Coxcatlán, Puebla, y Guilá Naquitz, Oaxaca, como evidencia de su posible utilización como alimento humano en el pasado (MacNeish, 1967 y Flannery, 1986). Hoy día se consumen sus flores, frutos y semillas, razón por la cual se les cultiva ampliamente.

El jitomate (*Lycopersicum* sp.) está representado en los sedimentos estudiados sólo por algunas fracciones de semillas. Es una planta con frutos comestibles, suculentos, muy apreciados; son base de muchos platillos de la cocina internacional. En el registro arqueobotánico esta planta es escasa; sin embargo, se le ha encontrado con cierta frecuencia en los sedimentos culturales prehispánicos de la zona metropolitana (Hinojosa *et al.*, 1991).

Granadilla (*Passiflora* sp.) es una planta con frutos comestibles y de uso ornamental; se le cultiva comúnmente en lugares con clima cálido; empero, dentro de la Cuenca de México

existen sitios donde se le protege y es propagada por sus flores vistosas.

Semillas de granadilla han sido halladas en sedimentos culturales de variados sitios; se tienen registros de Chiapas, Cuenca de México y Chihuahua (Montúfar López, 1981, 1985 e Hinojosa *et al.*, 1991).

Miltomate o tomate de bolsa (*Physalis* sp.): en las muestras estudiadas las semillas de miltomate son las más abundantes, hecho que coincide con la amplia representación de estos individuos en otros sedimentos arqueológicos de la Cuenca de México en épocas prehispánicas (Reyna Robles y González Quintero, 1978).

Se considera que la constante presencia de numerosos propágulos de miltomate entre los sedimentos arqueológicos está definida, en cierta forma, por su tipo de fruto (baya) que individualmente contiene muchas semillas, además de ser muy resistentes al intemperismo y también por tener la capacidad de ser elementos que escapan de las áreas de cultivo y se desarrollan como plantas arvenses y ruderales; asimismo, se sugiere que la enorme proporción de esas semillas esté propiciada por el amplio uso de esos frutos en la dieta humana, entre otros factores.

Verdolaga (*Portulaca* sp.): planta representada por semillas escasas en los sedimentos aquí tratados; su follaje es comestible; crece en sitios alterados por la influencia de las actividades del hombre: prácticas agrícolas, urbanización. Actualmente se le cultiva en pequeña escala, aunque se le sigue recolectando entre los terrenos agrícolas en las zonas rurales. Su follaje es cocinado de diversas maneras y quizá ha formado parte de la dieta humana desde la antigüedad (Montúfar López, 1983, 1992 y 1994).

Capulín (*Prunus capuli*), árbol que crece en los pies de monte y lomeríos bajos de las sierras que dan forma a la Cuenca de México; sus frutos son comestibles y muy apreciados por los

Muestras / Semillas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Amaranthus</i> sp.	0	0	0	0	2	10	0	0	0	6	18
<i>Capsicum</i> sp.	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	7
<i>Castilleja</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Chenopodium</i> sp.	0	0	0	0	2	46	0	12	6	2	68
Compositae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Cucurbita</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
<i>Cyperus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Euphorbia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gossypium</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Gramineae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hyopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Leguminosae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lycopersicum</i> sp.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	6	10
<i>Olea</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Opuntia</i> sp.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	6
<i>Passiflora</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Physalis</i> sp.	0	0	0	8	30	236	37	68	38	246	663
<i>Pinus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Portulaca</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	18	20
<i>Prunus persica</i>	0	0	0	0	0	4	3	1	0	0	8
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
<i>Scirpus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	6	1	6	13
<i>Solanum rostratum</i>	0	0	0	0	3	34	0	1	0	0	38
<i>Zanichellia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	1	1	0	8	38	345	51	93	47	293	877
Madera ( <i>Pinus</i> sp.)				•	•	•		•	•		
Carbón	•	•	•	•	•	•	•	•			
Micromoluscos	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Ostrácodos		•	•	•	•	•	•	•	•		
Insectos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Escamillas de pez				•	•	•	•		•	•	
Restos óseos	•			•				•	•		

Fig. 3 Semillas y otros restos orgánicos registrados en la Cala 1, Real Seminario de Minas, Guatemala 90, México, D.F.

lugareños; de igual manera se observa el consumo de sus semillas, asadas con sal; en este caso la porción alimenticia es el embrión. De acuerdo con el registro arqueobotánico, estos elementos eran recolectados, como ahora, para complementar la dieta de los grupos humanos en el pasado (Montúfar López, 1985, 1992).

El durazno (*Prunus persica*) está representado por varias semillas, sobre todo en las capas superiores de la Cala 1; son plantas de origen asiático y frutos comestibles. Fueron introducidas a México por los españoles. En la actualidad son cultivados en lugares con climas templados y fríos; se les halla en las huertas familiares de las zonas aledañas a la Ciudad de México.

#### b) Plantas ceremoniales

Como ya se mencionó, fueron encontrados dentro de un fragmento de vasija, a manera de ofrenda, los restos semillares de algodón (*Gossypium* sp.) y una tela elaborada con fibras de maguey (*Agave* sp.), individuos que por hallarse entre los materiales arqueológicos de carácter oblatario están manifestando su importancia ceremonial, en épocas antiguas.

#### c) Plantas útiles en construcción

Bajo este rubro, cabe señalar la existencia de una serie de pilotes de madera de abeto *Abies religiosa*, la cual estaba conformando, posiblemente, el adomado de un pozo artesiano que se ubica a un costado de la Cala 1.

Es importante mencionar que pilotes similares fueron usados ampliamente en los sistemas de cimentación de la Catedral Metropolitana y otros edificios del Centro Histórico de México, según lo muestran las excavaciones arqueológicas recientes (Hinojosa *et al.*, 1992).

Las calabazas, chiles, tomates y algodón son elementos que se producen extensivamente bajo cultivo, debido a la gran demanda de sus frutos y de las fibras de algodón en la industria textil.

Los pinos, encinos y abetos se desarrollan en lugares de clima templado; los dos primeros

soportan condiciones de sequía y humedad variables; en cambio, los abetos están restringidos a condiciones frías y húmedas; peculiarmente habitan en laderas de barrancas profundas.

Los pinos y abetos forman bosques de coníferas en las porciones elevadas de la sierras que circundan la Cuenca de México; por debajo de las comunidades de coníferas es frecuente encontrar bosques mixtos de pinos y encinos o encinares, que se desarrollan en lugares más secos. Entre estas asociaciones mixtas y particularmente en las zonas de pie de monte suelen presentarse plantas de maguey (*Agave* spp.) y nopales (*Opuntia* spp.), entre otros elementos xéricos, que dan paso a las comunidades de matorral micrófilo de los valles abiertos y de ambientes semidesérticos.

#### d) Plantas de uso textil

Durante la excavación arqueológica en la capa 12, Cala 2, se halló una vasija que en su interior tenía, entre el sedimento, un pequeño fragmento de textil (el cual fue elaborado con fibras de maguey *Agave*) y varias semillas, calcinadas, de algodón *Gossypium*, género que también se utiliza como fuente de fibras semillares para la fabricación de textiles finos.

De acuerdo con el arqueólogo Guevara Sánchez (comunicación personal), la vasija está representando una ofrenda, por encontrarse entre un conjunto de otros elementos arqueológicos, pies de un monolito y cráneo de un mono araña, elementos complementarios que según él eran sacrificados en ceremonias de oblación.

Los magueyes (*Agave* spp.), además de ser una fuente importante de fibras para elaborar textiles, son plantas que tienen inflorescencias, escapo floral (tallo de la flor, quiote), pencas (hojas) y corazón (tallo), que en nuestros días se utilizan con fines alimenticios; las flores son guisadas y el escapo floral y corazón se cuecen para fabricar dulces, sin dejar de lado la elaboración del pulque y mezcal a partir del tallo de algunas de sus especies.

Muestras / Semillas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
<i>Amaranthus</i> sp.											8	1	2				2	13
<i>Atriplex</i> sp.											2							2
<i>Chara</i> sp.						1				1	1	1	1					5
<i>Chenopodium</i> sp.											35	1			3	1	2	42
<i>Calandrina</i> sp.												1	1					2
<i>Carex</i> sp.															6	1	16	23
Cruciferae					1				1	2	2		1		4	1	1	13
<i>Cyperus</i> sp.											5					1		6
<i>Eleocharis</i> sp.									1									1
Gramineae															1		1	2
<i>Hypoxis</i> sp.																1		1
<i>Lotus</i> sp.											1							1
<i>Lycopersicum</i> sp.									3		5				1			9
<i>Malvastrum</i> sp.											25							25
<i>Najas</i> sp.									1									1
<i>Passiflora</i> sp.								3										3
<i>Physalis</i> sp.	2		1	11	10	10	3	30	65	68	200	95	24	19	131	14	67	750
<i>Portulaca</i>								1	1	1	15							18
<i>Prunus serotina</i> aff. <i>capuli</i>													2					2
<i>Ruppia</i> sp.												1						1
<i>Salvia</i> sp.													1					1
<i>Schlotheimia</i> sp.															1			1
<i>Scirpus</i> sp.						1			1						4			6
<i>Solanum rostratum</i>														1	1	1	2	5
<i>Solanum</i> sp.																	1	1
<i>Trifolium</i> sp.												1		3	29	4	26	63
<i>Zinnichelia</i> sp.											1							1
Total	2	0	1	11	11	12	3	34	73	72	300	101	32	23	181	24	118	998
<i>Agave</i> sp.											•							
Madera ( <i>Pinus</i> sp.)								•	•	•								
Madera ( <i>Quercus</i> sp.)															•			
<i>Gossypium</i> sp. (algodón)												•						
Carbón		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Micromoluscos				•			•		•		•	•	•	•	•	•	•	
Ostrácodos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Insectos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Escamas de pez	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Restos óseos		•	•		•	•	•	•									•	

Fig. 4 Semillas y otros restos orgánicos registrados en la Cala 2, Real Seminario de Minas, Guatemala 90, México, D.F.

Varias especies de maguey son cultivadas; otras muchas son silvestres y crecen en zonas con climas áridos y semidesérticos.

En el registro arqueológico se encuentran bagazos y restos foliares de maguey desde hace más de 5000 años, en las cuevas secas de Tehuacán, Puebla, y Guilá Naquitz, Oaxaca (MacNeish, 1967 y Flannery, 1986).

El género del algodón (*Gossypium* spp.) tiene varias especies cultivadas, además de silvestres; actualmente se siembran en gran escala en las zonas semidesérticas.

De acuerdo con el registro arqueológico hay evidencia del uso del algodón desde etapas muy tempranas en la historia del hombre; se tienen restos de sus frutos y fibras de las cuevas secas del valle de Tehuacán, Puebla, que datan de hace más de 5 000 años (MacNeish, 1967).

## II. Consideraciones ambientales

Con el fin de ahondar un poco el ambiente del pasado en la región donde se ubica la zona de estudio, se emiten algunas características del hábitat y se desarrollan actualmente varios de los taxa aquí registrados.

El abeto (*Abies religiosa*) es un árbol que crece formando parte de los bosques templados de coníferas o bosques mixtos de pinos y encinos (*Pinus* sp. y *Quercus* sp.); sus poblaciones se localizan en los sitios con mayor humedad relativa dentro del bosque, cañadas profundas u otros accidentes topográficos que permiten la conservación de mayor humedad micro-ambiental y/o una mayor retención de agua en el sustrato (Rzedowski, 1978).

Los pinos (*Pinus* sp.) son las especies que conforman la mayor población de los bosques de coníferas que circundan la Cuenca de México; se desarrollan perfectamente en zonas con climas templados y de acuerdo con las especies soportan alta variación en cuanto a tempera-

turas y humedad; por esta razón se les puede encontrar en ambientes secos y cálidos, así como en biomas húmedos y fríos. Los bosques de pinos están asociados con mayor frecuencia a terrenos cuyo sustrato es de origen ígneo (*ibid.*).

Las poblaciones de encinos (*Quercus* sp.) comúnmente se localizan asociadas con los pinos, formando bosques mixtos en las zonas templadas de México; también constituyen bosques casi puros, incluso en sitios cálidos tropicales (*Quercus oleoides*) (Montúfar López, 1985a).

Las especies de tejocote *Crataegus*, capulín *Prunus serotina* y zarzamora *Rubus* habitan en los pies de monte de las regiones con clima templado semiseco o frío; el durazno *Prunus persica* se cultiva en sitios templados o fríos.

Con relación a la presencia de semillas de plantas de hábitos acuáticos, se han encontrado: *Najas*, *Zannichellia*, *Scirpus*, *Eleocharis* y *Ruppia*, entre otros, taxa palustres (Correll y Correll, 1972), además de elementos de *Hypoxis*, *Cyperus* y *Trifolium*, los cuales requieren, para su buen desarrollo, de sustratos con alta capacidad de retención de agua.

Con base en la presencia de estos variados taxa de ambientes lacustres y terrenos anegados, se puede sugerir la influencia del lago de Texcoco en las inmediaciones del centro ceremonial de México-Tenochtitlan.

Los géneros *Cyperus*, *Malvastrum*, *Portulaca*, *Schizoltzia* y algunos elementos de las familias Gramineae y Cruciferae contienen especies ruderales y arvenses, hecho que permite asumir la existencia, en cierto modo, de disturbio ecológico en la zona, alteración ocasionada, entre otros factores, por las actividades del hombre: agrícolas y de urbanización, entre otras.

Considerando la distribución vertical numérica de las diferentes semillas contenidas en los dos pozos sedimentológicos estudiados (figs. 1 y 2), se puede observar lo siguiente:



- a) En la Cala 1 las capas 10 (280-300 cm) y 6 (160-190 cm), en comparación con el contenido de semillas en los otros sedimentos, contienen mayor número de propágulos, 299 y 416 respectivamente.
- b) En la Cala 2 las capas 15 (330-350 cm) y 11 (250-260 cm), en relación con los otros estratos, son las que sustentan mayor número de semillas, 177 y 301 de manera respectiva.

Los elementos botánicos más abundantes dentro de dichas capas pertenecen a los géneros de tomate (*Physalis* sp.), epazote (*Chenopodium* sp.) y tules (*Scirpus* sp.).

De acuerdo con estos resultados, la existencia en cada uno de los pozos excavados, de dos capas que ostentan mayor número de semillas y luego de apreciar cierta correspondencia vertical (de esas capas entre sí) al sobreponer las figuras de los dos cortes sedimentológicos, partiendo del nivel freático hacia arriba, es permisible asumir que se trata de dos momentos, dos lapsos en los cuales la alta proporción de restos vegetales (en dos puntos de cada uno de los pozos) podría estar coincidiendo con dos periodos de alta precipitación, mucha humedad ambiental y aumento excesivo del nivel del agua del lago de Texcoco.

Estas circunstancias quizás están manifestando dos periodos de crecimiento del lago sobre la gran Ciudad de México-Tenochtitlan, en otras palabras, dos vastas inundaciones durante la época colonial, siglos XVII-XVIII.

### Análisis zoológico

Se identificaron en total 208 restos (fig. 5), entre moluscos (76.5%), crustáceos (7%) y vertebrados (16.5%), procedentes de las dos unidades de excavación estudiadas (Cala 1 y 2).

#### Cala 1

De las diez capas de esta unidad sólo cuatro (6, 7, 9 y 10) tuvieron restos, en total 12 (5.8%) y correspondieron a tres géneros de moluscos,

uno de ostrácodos, fracciones de peces, fragmentos de cascarón de huevo y un fragmento de espina vertebral de un mamífero pequeño.

Los moluscos pertenecen a individuos dulceacuícolas locales y comestibles de la familia Unionidae, mismos que sólo se registran de la Capa 9, de donde también se puede mencionar la presencia de un molusco terrestre del género *Euglandina* sp. Esta capa es la que tuvo mayor número de ejemplares.

#### Cala 2

De las 17 capas que conforman esta unidad, en quince se registraron fragmentos de restos; se cuantificaron 196 (94.2% del total), entre los que se encuentran 154 (74%) moluscos, 14 (6.7%) ostrácodos y 28 (13.5%) vertebrados (fig. 5).

Las capas 1 y 2 se encontraron sobre y entre una capa de tabiques respectivamente; en estos estratos se localizaron restos de rata asiática (*Rattus rattus*), animal introducido a América con la llegada de los españoles; también se encontraron dos valvas de molusco marino (*Anadara floridana* y *A. brasiliana*), procedentes del Golfo de México.

En general, las primeras nueve capas tienen poca cantidad de restos y variedad de especies. Los moluscos identificados son en su mayoría dulceacuícolas y de los terrestres se reconocieron 36 moluscos.

De peces se encontraron fracciones de huesos y escamas. Se registraron fragmentos de cascarón de huevo en casi todas las capas.

De mamíferos se tiene la presencia de un cráneo fragmentado de mono araña (*Ateles geoffroyi*), procedente de las regiones tropicales de nuestro país; esta especie guarda especial interés arqueológico, puesto que se encontró asociado con los pies de un monolito en la Capa 3. De venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) hubo una vértebra de animal adulto en la Capa 8. El mayor número de individuos se registró en las

capas 2 y 8 con cinco ejemplares cada una (fig. 5).

#### Capa 10

En esta capa se identificaron nueve moluscos: cinco de hábitos dulceacuícolas y cuatro terrestres.

De los vertebrados se tienen escamas de pez y fragmentos de cascarón de huevo, posiblemente de aves ribereñas.

#### Capa 11

En esta unidad se identificaron un fragmento de escama y dos vértebras de pez, además de fragmentos de cascarón de huevo.

#### Capa 12

Se cuantificaron seis restos, pertenecen a cuatro moluscos, escamas de pez y fragmentos de cascarón de huevo.

#### Capa 13

En esta capa sólo se encontraron dos valvas de ostrácodos y una escama de pez.

#### Capa 14

Se cuantificaron doce restos, seis pertenecen a ostrácodos, dos a moluscos de agua dulce y un caracol terrestre; los otros corresponden a escamas de pez, fragmentos de cascarón de huevo y una placa de carapacho de armadillo (*Dasyus novemcinctus*).

#### Capa 15

En este estrato se encontró el mayor número de restos y variedad de especies; en total fueron 87 (41.8% del total); de ellos, 78 (37.5%) son moluscos: 52 (25%) dulceacuícolas, de siete géneros; el más abundante es el caracol *Physa* sp. con 29; los moluscos terrestres están representados por un sólo género, *Succinea* sp. con 25 ejemplares. De ostrácodos se tienen seis ejemplares.

En esta capa ya no se encontraron fragmentos de cascarón de huevo (posiblemente de aves ribereñas) ni escamas de pez. De mamíferos se identificaron un fragmento de mandíbula de

un ratón de campo, que por carecer de partes diagnósticas no se pudo asignar a género, sólo a familia (Cricetidae) y un fragmento de cráneo de mamífero que por estar muy fragmentado tampoco presentó características diagnósticas.

#### Capa 17

Esta capa ocupa el segundo lugar en abundancia, ya que se identificaron 50 (24%) elementos; de ellos los más frecuentes son nuevamente los moluscos, con 47 (22.5%); de éstos 42 (20.2%) son dulceacuícolas de cinco géneros; el más abundante es el caracol *Physa* sp. con 28 (13.5%); los caracoles terrestres son cinco, cuatro de ellos pertenecen al género *Succinea* sp. y uno a la especie *Vertigo ovata*.

De los vertebrados se encontraron un fragmento de vértebra y una espina de pez; un hueso largo de ave; se identificaron de un mamífero pequeño, probablemente ratón, tres fragmentos de molares desgastados, uno de maxila, dos vértebras caudales y una costilla.

#### Arreglo sistemático y algunas consideraciones ecológicas

Phylum Mollusca

Clase Bivalvia

Orden Arcoida

Familia Arcidae

*Anadara brasiliensis*. Bivalvo marino de aguas más o menos profundas; habita enterrada en fondos limosos; se distribuye desde Texas, Florida, Golfo de México hasta Brasil. En la excavación se encontró un solo ejemplar en la Cala 2, Capa 2.

*Anadara floridana*. Bivalvo marino de aguas más o menos profundas; vive enterrado en fondos limosos. Se distribuye desde Texas, Golfo de México hasta las Antillas. Se encontró un ejemplar de esta especie en la Cala 2, Capa 2.

Orden Pterioidea

Familia Pteriidae

*Pinctada* sp. Bivalvo marino, común en aguas someras; habita fija en las rocas y corales blan-

Moluscos / Niveles	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	?	Total	%
<i>Anadara brasiliana</i>		1														1	0.5
<i>Anadara floridana</i>		1														1	0.5
<i>Pinctada</i> sp.															2		1.0
<i>Sphaerium</i> sp.				2									1	8		11	5.6
<i>Pisidium</i> sp.								1				1	4			6	3.0
<i>Valvata</i> sp.														1		1	0.5
Hidrobiidae						2		1		2		1	4	2		12	6.1
<i>Gyraulus</i> sp.													8			8	4.0
<i>Physa</i> sp.					1			3					29	28		61	31
<i>Succinea</i> sp.								4		1			25	4		34	17.2
<i>Helisoma tribolcis</i>		3					1			1			8	3		16	8.1
<i>Vertigo ovata</i>														1		1	0.5
<i>Euglandia</i> sp.												1					0.5
Ostrácodos												2	6	6		14	7.1
Vertebrados																	
Peces	1	1				1		1	2	1	1	1		1		10	5.0
Aves	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		12	6.1
<i>Ateles geoffroyi</i>			1													1	0.5
<i>Dasytus novemcinctus</i>												1				1	0.5
<i>Rattus rattus</i>	1															1	0.5
Cricetidae													1	1		2	1.0
<i>Odocoileus virginianus</i>						1										1	0.5
Total	3	7	2	3	2	5	1	11	3	6	3	12	86	50	2	197	
%	1.5	3.5	1.0	3.0	1.0	2.5	1.0	5.6	1.5	3.0	1.5	61	43.6	25	1.0		

Fig. 5 Relación de restos zoológicos registrados en el Real Seminario de Minas, Guatemala 90, México, D.F.

dos, se distribuye en ambas costas de nuestro país. Conocida comúnmente como madre perla por la formación de este material, también es comestible. Se encontraron dos fragmentos de esta concha; se desconoce su posición estratigráfica.

#### Orden Unionoida Familia Unionidae

Las especies de esta familia son de hábitos dulceacuícolas, viven en ríos y lagos; se encuen-

tran ampliamente distribuidas en nuestro país, son comestibles y también utilizadas como elementos de ornato. Se identificaron dos fragmentos de valvas procedentes de la Capa 9, Cala 1.

#### Orden Veneroida Familia Pisidiidae

*Sphaerium* sp. y *Pisidium* sp. Moluscos dulceacuícolas habitan en ríos o en acumulaciones permanentes de agua sobre la vegetación; Baker

(1972) menciona que *Pisidium* es más activo que *Sphaerium*. Estos moluscos se distribuyen ampliamente en Norte América.

Ambos géneros son muy parecidos, pero indudablemente tienen sus diferencias, por lo que respecta a la concha *Sphaerium*, como su nombre lo indica, es más simétrico, tiene el umbo casi en el eje central y en *Pisidium* se puede reconocer la parte delantera por ser más corta y la trasera más larga.

De *Sphaerium* se identificó una valva, procedente de la Capa 9, Cala 1; de la Cala 2 se identificaron 11; dos de la Capa 4; uno de la 15 y ocho de la 15 y ocho de la 17.

De *Pisidium* sp. se identificaron seis valvas y proceden de la Cala 2, de la Capa 10 una, de la 14 una y de la 15 cuatro.

Clase Gastrópoda

Orden Mesogastropoda

Familia Valvatidae

*Valvata* sp. Caracol dulceacuícola que se le encuentra a diferentes profundidades en ríos y lagos sobre la vegetación. Se distribuye ampliamente en Norte América.

Se identificó en la excavación un solo ejemplar de este género, procedente de la Capa 17 de la Cala 2.

Familia Hydrobiidae

Esta familia tiene representantes de hábitos dulceacuícolas y salobres, pero nunca marinos; se les puede encontrar sobre la vegetación acuática de lagos o ríos; son de amplia distribución en América.

La identificación de estos moluscos a nivel específico se basa en el análisis de estructuras anatómicas que en este caso no se presentan, por lo que los siete ejemplares encontrados sólo fueron asignados a nivel de familia y proceden de la Cala 2, uno de la Capa 12, cuatro de la 15 y dos de la 17.

*Gyraulus* sp. Caracol dulceacuícola que habita en aguas tranquilas; algunas especies se encuentran en pantanos. Este género está ampliamente distribuido en Norte América. En la excavación se identificaron ocho ejemplares procedentes de la Capa 15, Cala 2.

Orden Basommatophora

Familia Physidae

*Physa* sp. Caracol dulceacuícola que habita en cualquier acumulación de agua permanente; vive sobre la vegetación acuática. Es de amplia distribución en América.

La gran variabilidad en la forma de la concha y la carencia de partes blandas del animal hacen imposible identificar a nivel específico los ejemplares.

Este género fue el más abundante en la excavación; se identificaron 62 (29.8%) y proceden de las siguientes unidades de excavación: de la Capa 9, Cala 1, un ejemplar, de la Capa 6, Cala 2, uno, de la 10 Cala 2, tres, de la 15 Cala 2, 29 y de la 17, Cala 2, 28.

Familia Planorbidae

*Planorbella trivolvis*. Caracol dulceacuícola que habita sobre la vegetación acuática, en cualquier acumulación de agua permanente; su distribución es amplia en América.

Esta especie ocupa el tercer lugar en abundancia, ya que se identificaron 16 (7.7%) ejemplares en la Cala 2 y proceden de cuatro capas; de la 9 y 12 tenemos uno en cada una, de la 15 ocho y de la 17 tres.

*Vertigo ovata*. Caracol terrestre muy pequeño; habita en lugares húmedos y por lo general cerca de acumulaciones de agua permanente; se le puede encontrar enterrado, bajo las piedras, bajo la hojarasca y en la base de la vegetación. Se distribuye en el norte de México.

Esta especie no se había registrado con anterioridad en la Cuenca de México; desafortunadamente sólo es un ejemplar que pudo haber

llegado de muy diversas maneras al lago.

En la excavación se encontró un espécimen en la Capa 17, Cala 2.

#### Orden Stylommatophora

##### Familia Streblospilidae

*Euglandina* sp. Caracol terrestre que habita sobre las hojas, árboles, arbustos, troncos, bajo las piedras y la hojarasca, etc. Son de alimentación carnívora. Ampliamente distribuidos en México. Las especies de este género son muy variables y su identificación específica se basa tanto en las características de la concha como en el aparato reproductor, que en este caso no se encuentra. En la excavación se localizaron dos ejemplares, uno en la Capa 9, Cala 1 y otro en la Capa 14, Cala 2.

##### Familia Succineidae

*Succinea* sp. Caracol terrestre que habita en lugares húmedos, en los alrededores de acumulaciones de agua, sobre la vegetación y bajo las piedras. Se distribuye ampliamente en América. Este género, al igual que el anterior, es muy variable en la forma de su concha y las características específicas para su identificación son a nivel anatómico.

Este caracol es el que ocupa el segundo lugar en abundancia en la excavación; se identificaron 34 (16.3%), provenientes de la Cala 2; la capa que mayor número de ejemplares presentó es la 15 con 25, las demás tienen poca cantidad (fig. 1).

#### Phylum Arthropoda

##### Clase Crustácea

##### Subclase Ostracoda

Los ostrácodos son crustáceos bivalvos pequeños, ampliamente distribuidos en las acumulaciones permanentes de agua; los hay marinos, salobres y dulceacuícolas.

En la excavación se encontraron quince procedentes de las dos calas, de la 1 en la Capa 9 se encontró uno, de la Cala 2, Capa 13 dos, de la 14 y 15, seis en cada una.

#### Phylum Vertebrata

##### Clase Teleostomos

Los peces son un grupo muy numeroso, que bien se les puede encontrar en aguas dulces, salobres y marinas.

En la excavación se encontraron escamas fragmentadas y algunas fracciones de hueso que no pudieron ser identificados y sólo se asignaron a nivel de clase; éstas proceden de las dos calas, en la 1, Capa 6 y de la 2 se encontraron en las capas 1, 2, 8, 10 a 14 y en la 17.

##### Clase Aves

Las aves son un grupo de vertebrados muy amplio; en este caso sólo se encontraron restos de cascarón de huevo que no pudieron ser identificados, probablemente sean de aves ribereñas. En la excavación se encontraron restos de cascarón y unos fragmentos de hueso que no pudieron ser determinados. En la Cala 1, capas 9 y 10 se encontraron restos de cascarón, en la Cala 2, de las capas 1 a la 2 y 13 había restos de cascarón de huevo y en la 17 fragmentos de hueso.

##### Clase Mammalia

##### Orden Primates

##### Familia Cebidae

*Ateles geoffroyi*. Conocido comúnmente como mono araña, habita en las copas de los árboles, en los bosques tropicales húmedos; se distribuye en los estados de Tampico, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986).

En la excavación se identificó un cráneo fragmentado de este animal, en la Capa 3 de la Cala 2.

##### Orden Edentata

##### Familia Dasypodidae

*Dasybus novemcinctus*: se le conoce frecuentemente como armadillo; vive en climas cálidos; se distribuye en las zonas tropicales a lo largo de ambas costas, en el Altiplano Mexicano y hacia el sur. En la bibliografía se registra para el D.F. (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986), pero se des-

conoce si en épocas prehispánicas se encontraba en la zona. Este animal es comestible.

En la excavación se identificó un fragmento de placa del carapacho en la Capa 14 de la Cala 2.

Orden Rodentia  
Familia Cricetidae

*Rattus rattus*. Este roedor fue introducido en nuestro continente con la llegada de los españoles. Se encontraron fragmentos de cráneo en la Capa 1, Cala 2.

Los demás fragmentos de ratones encontrados en la excavación no pertenecen a roedores introducidos, pero no fue posible su identificación a nivel más específico; proceden de las capas 15 y 17 de la Cala 2.

Orden Artiodactyla  
Familia Cervidae

*Odocoileus virginianus*. El venado cola blanca es el animal de caza más importante desde épocas pasadas, tanto por su carne y su osamenta, como por la piel. Ampliamente distribuido en México; actualmente se encuentra restringido en determinadas zonas. De este animal se encontraron fragmentos en la Capa 8, Cala 2.

## Conclusiones

Los trabajos de excavación en el edificio que albergó al Real Seminario de Minas, en 1772, aportaron diversos materiales arqueológicos de distintas etapas históricas de la Ciudad de México, así como vestigios prehispánicos, aunque la mayor parte de los objetos son de claro origen colonial y se les ubica entre los siglos XVII y XVIII (Guevara Sánchez, 1991).

Considerando estos antecedentes cronológicos y culturales, se analizan los resultados del estudio biológico, de los restos de flora y fauna de finales de la época prehispánica y apogeo de la etapa colonial de la capital.

Con base en los resultados del análisis biológico se puede decir lo siguiente:

Entre los organismos que sustentan importancia alimenticia hasta nuestros días y que seguramente constituyeron parte fundamental de la dieta de los mexicanos en épocas pasadas, fueron encontrados restos arqueobotánicos de quelite (*Amaranthus* sp.), calabaza (*Cucurbita* sp.), chile (*Capsicum* sp.), tomate (*Physalis* sp.), capulín (*Prunus serotina* aff. *capuli*), como elementos autóctonos, y durazno (*Prunus persica*) de origen europeo.

Los recursos alimenticios de origen animal que fueron registrados son: moluscos, *Pinctada* sp., *Anadara floridana* y *A. brasiliana* (aunque también son: usadas como ornato), que habitan ambientes marinos y salobres y que indudablemente fueron traídos del Golfo de México. También se encontraron vertebrados como: peces, armadillo (*Dasyus novemcinctus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Como individuos que están indicando la existencia de actividades textiles fueron rescatados un fragmento de tela elaborada a base de fibras de maguey (*Agave* sp.) y semillas de algodón carbonizadas, sin desfibrillar. Estos elementos estaban entre los sedimentos de una pequeña vasija que posiblemente formaba parte de una ofrenda y por ello a estas plantas (maguey y algodón) se les confiere importancia religioso-ceremonial.

El hallazgo de un pozo ademado con pilotes de madera de abeto *Abies religiosa*, manifiesta la utilización de los recursos forestales en los sistemas de construcción; este hecho ha sido evidenciado en varios sitios del subsuelo prehispánico y colonial de esta ciudad (por ejemplo los pilotes del sistema de cimentación del Templo Mayor y la Catedral Metropolitana).

Según los restos de coníferas (*Pinus* spp. y *Abies religiosa*), encinos (*Quercus* sp.), capulín (*Prunus serotina* aff. *capuli*), magueyes (*Agave* sp.), nopales (*Opuntia* spp.), entre otros, taxa leñosos y herbáceos, es posible que durante los siglos XVI-XVIII la región de la Cuenca de México no haya registrado cambios importantes de clima,

pues la presencia de estas plantas revelan la existencia de una zona con clima templado subhúmedo a seco, como el actual.

En relación con los cuerpos de agua que caracterizaron el paisaje de la Gran Tenochtitlan, éstos quedan de manifiesto al encontrarse abundantes semillas de plantas de hábitos acuáticos: *Najas*, *Zannichellia*, *Ruppia*, *Scirpus*, *Chara*; moluscos y ostrácodos dulceacuícolas de los géneros *Physa* y *Planorbis* y *Candona suburbana*, *Potamocypis* y *Lymnocythere*, respectivamente.

La distribución vertical de los organismos por medio de las dos calas muestra una clara abundancia de individuos botánicos en las capas 10 y 6 de la Cala 1; los elementos zoológicos sólo representaron un 2% en toda la cala.

En ambos cortes, partiendo del nivel freático, existe cierta concordancia entre los estratos, concordancia que se torna evidente, pues esas capas contienen el mayor número de restos botánicos y en cierta forma también de los microelementos zoológicos, circunstancia que apoya la posible existencia de dos eventos de crecimiento del lago (inundaciones).

Los moluscos dulceacuícolas y terrestres identificados son naturales de la zona, con excepción de la especie *Vertigo ovata*, misma que anteriormente no se había registrado para la Cuenca de México, pero sólo es un ejemplar que pudo haber llegado de muy diversas maneras al lago (Capa 17, Cala 2).

En la Cala 2, las capas 17, 15 y 14 se caracterizaron por tener gran cantidad y variedad de moluscos dulceacuícolas y terrestres; además también se presentaron numerosos restos vegetales; éstos vuelven a concentrarse en cantidades mayores en las capas 12 y 11. La presencia de abundantes organismos en estos dos momentos está mostrando, probablemente, dos periodos de crecimiento de las masas lacustres (inundaciones) y mayor aporte de organismos, provocado quizá por el arrastre de altas precipitaciones.

Este comportamiento de deposición y conservación heterogénea del material biológico, especialmente de las capas 10 y 6 (Cala 1) y 17 y 8 (Cala 2) sugieren en comparación con las restantes, en cada cala, que su aporte fue natural y que podrían significar dos periodos de inundaciones entre los siglos XVI y XVIII.

## bibliografía

- Abbott, R. T.  
1974. *American Seashells*, Van Nostrand Reinholds Company, Second Edition, 598 pp.
- Baker, F. C.  
1972. "The fresh water mollusca of Wisconsin", en J. Cramer et H.K. Swann (eds.), *Historiae Naturalis Classica*, 96, 495 pp.
- Barnes, R. D.  
1985. *Zoología de los Invertebrados*, Editorial Interamericana, 4a ed., 1 157 pp.
- Burch, J. B.  
1962. *The Eastern Land Snails*, W.M.C. Brown Company Publishers (Nature Series), 214 pp.
- Correll, D. S. y H. B. Correll  
1972. *Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States*, California, Stanford University Press, 1 777 pp.
- Flannery, K. V.  
1986. *Guila' Naquitz Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*, Nueva York, Academic Press, 538 pp.
- González Quintero, L.  
1972. "Las cactáceas subfósiles de Tehuacán, Puebla", en *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, t. XVII (1), 15 pp.
- Guevara Sánchez, A.  
1991. *Informe de Guatemala 90*, México, INAH, Dirección de Estudios Arqueológicos, 50 pp.
- Gunn, C. R.  
1972. *Importance and Characteristics of Seeds*, en Kozlowski, Nueva York, Academic Press, Inc., 416 pp.
- Hinojosa Hinojosa, Francisco, Aurora Montúfar López y Norma Valentín  
1992. *Estudio Arqueobiológico de un Basurero Colonial del Templo Mayor*, México, D.F., Informe mecanoscrito, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, México, INAH, 25 pp.
- MacNeish, R. S.  
1967. "A summary of subsistence", en Byers S. Douglas (ed.), *Environment and Subsistence. The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I, Robert S. Peabody Foundation, University of Texas Press, pp. 290-309.
- Martin, C. A. y D. W. Barkley  
1961. *Seed Identification Manual*, California, University of California Press, 221 pp.
- Montúfar López, A.  
1981. *Estudio de las Semillas Registradas en el Abrigo de Los Grifos, Ocozacoautla, Chiapas*, mecanoscrito, México, INAH, 8 pp.
- 1983. *Estudio de las Semillas Recolectadas en la Excavación Arqueológica El Fogótico, San Cristóbal de las Casas, Chiapas*, Informe mecanoscrito, México, INAH, 6 pp.
- 1985. "Estudio de los restos vegetales en la Cueva de las Ventanas, Chihuahua", en *Estudios Palinológicos y Paleoetnobotánicos*, México, INAH (Científica, 147), pp. 113-131.
- 1985a. "Lluvia de polen actual en bromelias, musgos y suelo superficial en los alrededores de Santa Marta, Ocozacoautla, Chiapas", en *Estudios Palinológicos y Paleoetnobotánicos*, México, INAH, (Científica, 147), pp. 85-100.
- 1992. "Estudio botánico de un basurero siglo XVI, en el Templo Mayor, Ciudad de México", en *Etnobotánica, Libro de Resúmenes*, Córdoba, España, 131 pp.
- 1994. "Estudio arqueobotánico de la Cueva I, Corral de Piedra, San Cristóbal de las Casas, Chiapas", en *Arqueología* 11-12, México, INAH, pp. 65-70.
- Pearsall, M.  
1989. *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*, Nueva York, Academic Press, Inc., 470 pp.



- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro  
1986. *Gua de los Mamíferos de México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, pp. 1-720.
- Reyna-Robles, R. M. y L. González Quintero  
1978. "Resultados del análisis botánico de formaciones troncocónicas en Loma Terremote, Cuauhtitlán, Estado de México", en *Arqueobotánica. Métodos y aplicaciones*, México, INAH (Científica, 63), pp. 13-16.
- Roys, L. R.  
1976. *The Ethno Botany of the Maya Institute for the Study of Human Issues Philadelphia*, 328 pp.
- Rzedowski, J.  
1978. *Vegetación de México*, México, Editorial Limusa, 432 pp.
- Sánchez Mejorada  
1982. *Algunos Usos Prehispánicos de las Cactáceas entre los Indígenas de México*, Toluca, México, Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Dirección de Recursos Naturales, 26 pp.
- Sánchez, O.  
1984. *La Flora del Valle de México*, México, Herrero, 519 pp.
- Vaughn, C. K.  
1989. *A Classification of the Living Mollusca*, R. T. Abbott y K. J. Boss (eds.), Melbourne, Florida, American Malacologists Inc., 186 pp.

