

INVESTIGACIONES ARQUEOBOTÁNICAS EN MESOAMÉRICA Y CENTROAMÉRICA

Emily McClung de Tapia

ABSTRACT

A brief summary of published archaeobotanical studies and references to plant remains from archaeological sites in Mesoamerica and Central America is provided, followed by a discussion of the reasons for which this discipline has not developed significantly during the past 20 years in this area.

It is concluded that the major deterrents to archaeobotanical research are the lack of sufficient trained personnel and the lack of any coherent concept of methods and goals to guide research.

La disponibilidad de datos arqueobotánicos hace que este trabajo trate principalmente la región tradicionalmente denominada "Mesoamérica", aunque se incluya información sobre Centroamérica hasta Panamá. No pretende proporcionar resúmenes detallados de los resultados de las investigaciones arqueobotánicas llevadas a cabo en el área, sino concentrarse en algunos de los estudios más recientes y menos conocidos con el propósito de enfocar una serie de inquietudes surgidas en parte como consecuencia de estas investigaciones. A manera de introducción, hay poca duda de que el análisis de restos arqueobotánicos realizado por especialistas en colaboración con el "Proyecto Arqueológico-Botánico de Tehuacán" (Richard S. MacNeish, director) es la obra maestra sobre el tema, la cual no ha sido superada en términos tanto de su amplitud como de su valor para la investigación. La identificación previa del material arqueobotánico procedente de las excavaciones de MacNeish en la Sierra de Tamaulipas (1958) y la región de Ocampos en Tamaulipas (1964) por los mismos especialistas había establecido ya una base de comparación con el material de Tehuacán, además de dar a conocer la posibilidad de distinguir patrones de uso y énfasis en plantas específicas. Además de ser relevante para la comprensión de la evidencia y para el desarrollo independiente de la agricultura en Mesoamérica, el análisis de

restos arqueobotánicos procedentes de excavaciones en Tamaulipas y el Valle de Tehuacán permitió la formulación de otras hipótesis también, especialmente en relación con datos de fauna. Aunque hoy día se cuestionan algunos de los resultados obtenidos, resulta claro que los intentos de MacNeish y sus colaboradores por determinar patrones de dependencia en recursos faunísticos y vegetales, además de relacionar éstos con patrones regionales de asentamiento en un contexto cronológico, marca un momento de creatividad interpretativa pocas veces alcanzada en la arqueología desde entonces.

MESOAMÉRICA

1. *El Centro de México*

Intentos recientes para incrementar el registro arqueobotánico en el Centro de México han proporcionado una imagen más generalizada del uso de plantas desde la época prehistórica, aunque la falta de datos comparables de numerosos sitios de potencial importancia limita la posibilidad de desarrollar interpretaciones significativas.

En la Cuenca de México hay evidencias de comunidades completamente sedentarias por lo menos desde 6000 años aC. El sitio de Zohapilco, ubicado en la planicie lacustre del área de Chalco-Xochimilco, en el sur de la Cuenca, fue estudiado por Niederberger (1976, 1979) y los restos arqueobotánicos recuperados durante su excavación contribuyeron a la reconstrucción de condiciones paleoecológicas y, en parte, del uso de plantas alimenticias, desde aproximadamente 5500 hasta 400 años aC. Procedente del sitio de Tlapacoya en la misma área, Lorenzo y González (1970) habían reportado evidencias del tipo de teosinte (*Zea mexicana*) denominado "Chalco".

Cabe mencionar varios sitios adicionales en la Cuenca de México, correspondientes al periodo Formativo, de los cuales ha sido recuperado algún material arqueobotánico. Tolstoy (Tolstoy *et al.* 1974, Smith y Tolstoy 1981) excavó pozos estratigráficos en cuatro sitios de los cuales fueron recuperados restos botánicos carbonizados, cubriendo el rango cronológico desde aproximadamente 1700 a 875 años aC: el Arbolillo en el norte de la Cuenca; Santa Catarina, El Terremote, y Coapexco en el sur. Se observó la importancia aparente de recursos vegetales silvestres, aunque también se advirtió la presencia de géneros cultivados (especialmente *Zea mays* y *Phaseolus* spp.). Fueron identificados, además, los restos vegetales procedentes de formaciones troncocónicas en el sitio de Loma Terremote, en el

área de Cuautitlán-Izcalli (ocupación aproximada, 2950-2250 aC;¹ Reyna Robles y González Quintero, 1978) y finalmente, en Cuernalán (ocupación, aproximadamente 400 aC hasta 100 dC), en el sur del Valle de Teotihuacan en el sector noreste de la Cuenca (Álvarez del Castillo 1984).

El sitio de Terremote, anteriormente mencionado, fue excavado de nuevo por Mari Carmen Serra Puche (1980), y los materiales arqueobotánicos procedentes de su excavación representan un periodo de asentamiento desde 1000 hasta 200 años aC, aunque el periodo de ocupación intensiva cubre 400-200 años aC (McClung de Tapia, Serra Puche y Limón de Dyer, en prensa). El volumen de restos vegetales tiende a sugerir una economía tradicional basada en maíz, frijol y cucurbitáceas, en conjunto con algunos recursos silvestres. Sin embargo, considerando el contexto de la evidencia, como sería la ubicación del sitio, su extensión y las indicaciones para actividades artesanales, Terremote parece haber sido una comunidad cuya principal actividad económica fue la producción artesanal con base en recursos vegetales lacustres, la cual pudo haber sido intercambiada por productos agrícolas.

Hasta la fecha, el centro urbano de Teotihuacan es el único sitio Clásico que ha sido estudiado de manera profunda desde el punto de vista arqueobotánico. Restos botánicos ya analizados cubren una secuencia cronológica desde aproximadamente 100 hasta 750 años dC. La mayor parte del material procedente de las excavaciones del "Teotihuacan Mapping Project" (René Millon, Universidad de Rochester, director) fue extraído de pozos estratigráficos ubicados en complejos de cuartos, el tipo característico de estructura residencial en la ciudad prehispánica. Solamente una parte del total del material arqueobotánico de estas excavaciones ha sido analizado; sin embargo, un amplio rango de plantas silvestres fueron significativas además de los cultivos tradicionales. Los datos procedentes de numerosas áreas residenciales, en el contexto de la secuencia cronológica anteriormente mencionada, han permitido la formulación de hipótesis relacionadas con cambios aparentes en los patrones de explotación de plantas a través del tiempo, y en los patrones que reflejan diferentes sectores socioeconómicos dentro de la población urbana.

Aparte del material procedente de las excavaciones del "Teotihuacan Mapping Project", también fueron recuperados restos arqueobotánicos durante las excavaciones recientes en zonas cívico-ceremoniales, a cargo de Rubén Cabrera. Fuera de numerosos especí-

¹ Es probable que esta fecha debe de interpretarse como 2950-2250 a. p. (antes del presente). Sanders *et al.* ubican la ocupación del sitio de Loma Terremote en la fase 2 del Primer Intermedio, o sea, en el Formativo Tardío, aprox. 650-300 aC (1979:305-334).

menes de *Nicotiana*, estos materiales no se prestan para mayor interpretación (González Quintero 1983), aunque son consistentes con los resultados del análisis de restos de las excavaciones de Millon.

Asimismo fueron recuperados restos arqueobotánicos durante excavaciones en el sitio de Tlajinga 33, un complejo de departamentos en el sur de la ciudad de Teotihuacan, en la sección en donde la fabricación de un tipo utilitario de cerámica llamado Anaranjado San Martín fue la principal actividad económica. La excavación fue llevada a cabo por Randolph Widmer y Rebecca Storey de la Universidad Estatal de Pennsylvania. El patrón de uso de plantas indica semejanza al resto de la zona urbana. Sin embargo, la revisión final de este material esta aún en proceso, y la ausencia de frecuencias además del alto grado de contaminación moderna hace prematura cualquier conclusión. Semillas carbonizadas de cactáceas procedentes de Tlajinga 33 fueron identificadas al nivel de especie, a través del empleo del microscopio electrónico de barrido (SEM), en colaboración con la doctora Leih Scheinvar (Jardín Botánico, Universidad Nacional Autónoma de México) en un proyecto piloto para determinar los límites prácticos y económicos del uso más amplio de esta técnica en México (González V. y Scheinvar 1983).

Recientemente, una serie de muestras para flotación fue recuperada en colaboración con el "Proyecto Cihuatecpan" (dirigido por Susan Evans, Catholic University) en excavaciones correspondientes a la ocupación Azteca III/IV (Horizonte Tardío) en el Valle de Teotihuacan. El análisis de este material está en proceso (B. G. McCoy, comunicación personal).

Por último, con respecto a Teotihuacan, cabe señalar los resultados del análisis del material excavado en Cuanalán por Linda Manzanilla y Marcella Frangipane, recientemente publicados (Álvarez del Castillo 1984). El informe no proporciona frecuencias de los géneros identificados, pero éstos, a simple vista, sugieren una continuidad en el uso de plantas en el Valle de Teotihuacan desde el periodo Formativo hasta el fin del Clásico. Otras muestras para flotación se obtuvieron de varias excavaciones llevadas a cabo en la ciudad prehispánica de Teotihuacan por Evelyn Rattray (1980-1985), y por Carlos Serrano y María Villanueva (1985), ambas investigaciones apoyadas por el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, aunque el análisis de estos datos apenas comienza.

El área habitacional de un asentamiento teotihuacano del Clásico Temprano fue excavada en la Delegación de Coyoacán en la ciudad de México, como operación de salvamento arqueológico previa a la construcción del centro administrativo de Bancómer. Se recuperaron

restos arqueobotánicos, pero aún no aparece un informe de su análisis (María Luisa Acuña Braun, comunicación personal).

Son pocos los sitios del Posclásico estudiados desde el punto de vista de la arqueobotánica. Una serie de excavaciones bajo la dirección de Jeffrey R. Parsons (Parsons *et al.* 1982) fueron realizadas en el área de Xico en el sur de la Cuenca de México. El análisis preliminar de restos botánicos de una de estas excavaciones (Ch-Az-195) sugiere una continuidad notable con el patrón del periodo Clásico establecido para Teotihuacan (McClung de Tapia 1979, 1980).

Se excavó una serie de pozos estratigráficos y trincheras en la zona chinampera de Iztapalapa, al oriente de la ciudad de México, previamente a la construcción de la Central de Abastos. La ocupación principal de las chinampas corresponde aparentemente a la fase Azteca Tardía (aprox. 1350-1520 dC). Sin embargo, los restos botánicos identificados no están claramente relacionados con actividades aztecas de subsistencia. Su descripción es muy breve, sin indicar si están carbonizados o no (las fotografías sugieren que no lo están), y los contextos arqueológicos tal como están descritos son demasiado inespecíficos para permitir interpretación alguna de los datos. No hay frecuencias reportadas para las plantas indicadas como "malezas", y los cultivos son dudosos en cuanto a su validez como especímenes arqueológicos.

Restos arqueobotánicos fueron recuperados de canales en asociación con un sistema de riego por aluvión, correspondiente al periodo Posclásico Temprano (fase Mazapa) excavado en la región de Otumba, Valle de Teotihuacan. Fueron pocas las semillas y su procedencia hizo difícil una interpretación en ausencia de un control, como serían los datos estratigráficos de áreas de habitación pertenecientes al mismo periodo en el área (McClung de Tapia 1980).

Al norte de la Cuenca de México, en la región del sitio Posclásico de Tula, Hidalgo, restos arqueobotánicos fueron recuperados durante las excavaciones dirigidas por Richard A. Diehl (Universidad de Missouri) e identificados por Richard I. Ford (Universidad de Michigan). Sin embargo, la breve referencia publicada en la cual se menciona este material no indica procedencia de los datos ni su contexto cronológico (Diehl 1981:287). Una serie de núcleos polínicos fueron estudiados en conjunto con el "Proyecto Tula" del Instituto Nacional de Antropología e Historia, uno de los cuales fue publicado (González Quintero y Montúfar López 1978). Las relaciones cronológicas de los sedimentos son ambiguas (González Quintero, comunicación personal), y el análisis del contenido polínico enfatiza únicamente la reconstrucción de vegetación.

Otros restos botánicos fueron recuperados y, por lo menos, parcialmente identificados de excavaciones en el oriente del estado

Cuadro 1.
Variación en terminología cronológica en la Cuenca de México

Horizonte Tardío	1350 - 1520 dC	Posclásico Tardío	1200 - 1520 dC
		Posclásico Temprano	750 - 1200 dC
Segundo Intermedio	750 - 1350 dC		
Horizonte Medio	500 - 750 dC	Clásico Tardío	500 - 750 dC
	300 - 500 dC		
Primer Intermedio	150 - 300 dC	Clásico Temprano	150 - 500 dC
	100 aC - 150 dC		
		Formativo Terminal (Preclásico Terminal)	300 aC - 150 dC
	300 - 100 aC	Formativo Tardío	
		(Preclásico Tardío)	650 - 300 aC
	650 - 300 aC	Formativo Medio	
		(Preclásico Medio)	1050 - 650 aC
Horizonte Temprano	1150 - 650 aC		
	1300 - 1150 aC	Formativo Temprano (Preclásico Temprano)	1500 - 1050 aC
	1500 - 1300 aC		

de Morelos, llevadas a cabo bajo la dirección de Kenneth Hirth. Sin embargo, aparentemente nunca se han publicado los resultados de este estudio.

Al oriente de la Cuenca de México, en el Valle de Toluca, numerosos años han sido dedicados al reconocimiento y excavación de la región bajo la dirección de Yoko Sugaira (IIA-UNAM). Las excavaciones estratigráficas representan distintas zonas ecológicas además de una amplia secuencia cronológica e incluyeron la recuperación de muestras de tierra para flotación. El análisis de este material está en proceso. Cabe mencionar que este proyecto representa uno de los pocos intentos actuales de aplicar un enfoque regional en Mesoamérica aparte del que se realiza en el Valle de Oaxaca.

Una pequeña cantidad de semillas fueron rescatadas a través de la flotación de muestras procedentes de la excavación del sitio de San José Ixtapa (Posclásico Temprano en el Valle de Temascalzingo), al norte del Valle de Toluca (Limón Boyce 1978), e identificadas por C. Earle Smith, Jr.

2. El Occidente de México

Son escasos los estudios arqueobotánicos en las zonas del Occidente y comprenden un pequeño número de trabajos enfocados hacia sitios en los estados de Guerrero y Jalisco. El reciente redescubrimiento en sitios de Jalisco de algunas variedades de teosinte (*Zea perennis*, *Z. diploperennis* y *Z. mexicana* spp. *mexicana* y spp. *parviglumis*, cf. Guzmán 1981), no ha tenido el impacto esperado en cuanto al estímulo a la investigación arqueológica, aunque excavaciones en un taller de obsidiana en el sitio de Guachimontón, Teuchitlán, Jalisco, incorporaron la recuperación de muestras de sedimentos para análisis de fitolitos, y se plantea el muestreo de sedimentos para flotación durante la próxima temporada en la excavación de unidades habitacionales en asociación con el área del taller.

Además, se hicieron excavaciones durante la primavera de 1983 en las cuencas lacustres del noroeste de Jalisco con el fin de obtener muestras para flotación. Sin embargo, aunque se utilizó un aparato mecánico para flotación de muestras de tierra, no se registraron restos arqueobotánicos (María Irma Iturbide, comunicación personal).

Por muchas razones los sitios arqueológicos del estado de Guerrero han recibido relativamente poca atención. Sin embargo, hay poco interés en iniciar estudios arqueobotánicos en el área. Un pequeño número de muestras para flotación fueron tomadas durante la excavación de Xochipala pero aparentemente no incluyeron restos

arqueobotánicos. Algunos especímenes carbonizados de *Zea mays* fueron recuperados *in situ* (Paul Schmidt, comunicación personal), pero no han sido analizados.

Se ha publicado el estudio palinológico de la región costera de Guerrero, extendiéndose aproximadamente desde Acapulco (Coyuca) hasta Tetitlán (González Quintero 1976, González Quintero y Mora Echeverría 1978). El análisis de núcleos sugiere una economía mixta en la cual las poblaciones humanas en el área combinaron una explotación intensiva de moluscos marinos con el cultivo de maíz hace 3000 años.

3. Oaxaca

La investigación arqueobotánica hacia el sur, en la dirección de Oaxaca, ha sido más productiva. Restos de plantas excavados por personal del proyecto "Ecología Humana Prehistórica del Valle de Oaxaca" fueron estudiados por C. Earle Smith, Jr., y su estudio de la historia florística de la región ya se publicó (Smith 1978). Vestigios botánicos carbonizados procedentes de la excavación en Fábrica San José en el Valle fueron identificados por R. I. Ford (1976) y publicados en un número de los informes finales del proyecto. Smith (1976) también realizó un resumen de la historia florística del Valle de Nochixtlán en Oaxaca, además de la identificación e interpretación de restos arqueobotánicos en secuencia cronológica, procedentes de las excavaciones llevadas a cabo en el área bajo la dirección de Ronald Spores.

Un análisis parcial de patrones de subsistencia, con base en la identificación de material arqueobotánico procedente de varios sitios en el Valle de Oaxaca, la Mixteca Alta y la Cañada, cubriendo un periodo desde 1300 años aC hasta el Posclásico Tardío, fue presentado en la tesis doctoral de Margaret Houston (1983). Los sitios incluyen: Monte Albán, Dainzú, Lambityeco, Telixtlahuaca, Yucuita, Rancho Dolores Ortiz, Cuba Libre, y Cerro Hidalgo.

4. Chiapas, Guatemala y Belice

Las investigaciones arqueobotánicas en Chiapas han recibido muy poco estímulo. La descripción de restos vegetales carbonizados y no carbonizados recuperados por Thomas Lee (1969) durante la excavación de cuevas secas en el área del Río de la Venta (Jiquipilas y Cintalpa) está prácticamente sin conocer, y una parte de este material apenas se está estudiando. Especímenes procedentes de la Cueva

Media Luna incluyen cáscara de palma (corteza), textiles, copal, fragmentos de jícara y mecates, en asociación con fragmentos de frijol, semillas de cucurbitáceas y olotes, los cuales fueron enviados a especialistas para su identificación. De la Cueva Cuatro Hacha, Lee reportó una ofrenda puesta sobre una cama de hojas, conteniendo semillas de chile o tomate, según su interpretación. No hay información adicional con respecto a este material arqueobotánico.

MacNeish empleó los resultados del análisis de muestras de polen procedente de la cueva de Santa Marta (1964) para apoyar su hipótesis de que el polen de maíz en el área no contaba con suficiente antigüedad para justificar el área como un posible centro para el origen de la agricultura.

El clima tropical así como la alta humedad característica de una gran parte del estado de Chiapas (y también de importantes regiones de Veracruz, Tabasco, Campeche, y la península de Yucatán) son las limitaciones tradicionalmente citadas en cuanto a la ausencia relativa de investigación arqueobotánica en estas áreas. Muchos arqueólogos suponen que los restos botánicos no serían preservados bajo tales condiciones, y, por consiguiente, la mayoría del material arqueobotánico identificado hasta la fecha procedente de la zona trópico-húmeda de Mesoamérica ha sido recuperada de cuevas secas como las anteriormente mencionadas.²

Coe y Flannery (1964, 1967) excavaron el sitio de Salinas la Blanca cerca de Ocosingo, en la costa del Pacífico de Guatemala. Datos arqueobotánicos, en forma de impresiones, permitieron la identificación de un tipo de maíz semejante al complejo Nal-Tel/Chapalote, además de otras plantas. Su investigación incluyó el análisis de muestras de polen, y se pretendió relacionar esta evidencia con patrones de explotación de recursos a través del tiempo. El concepto de "micro-ambientes" —zonas ecológicas caracterizadas por un conjunto específico de recursos dentro de un área determinada, explotados por grupos humanos dentro de una región definida— fue desarrollado por los autores con base en las características ambientales del sitio y su contorno, en conjunto con evidencia palinológica y botánica para la explotación de la zona. El concepto de microambientes llegó a su máxima expresión en el contexto de datos arqueobotánicos procedentes del Valle de Tehuacán, Puebla, puesto que aquella región proporcionó mucho más material, en mejor estado de preser-

² A recientes fechas Linda Manzanilla y Antonio Benavides excavaron unidades habitacionales en Cobá, Quintana Roo. El tipo de excavación extensiva permitió la detección de semillas prehispánicas de varias especies. Los resultados de esta investigación aparecerán próximamente en un libro editado por el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM (nota del editor).

(continuación)

Cuadro 2 - Resumen de restos arqueobotánicos procedentes de excavaciones en Mesoamérica

REGION OR SITE	APPROXIMATE OCCUPATION	Zea mays (Z. maysana)	Leguminosae	Phaseolus spp.	Capsicum sp.	Physalis sp.	Solanum sp.	Cucurbita spp.	Leguminaria sp.	Opuntia spp.	Agave spp.	Amoranthus sp.	Chenopodium spp.	Persea americana	Bertholletia sp.	Saccharum sp.	Gossypium sp.	Salvia sp.	Argemone sp.	Cucurbit. sp.	Scirpus sp.	Oxalis sp.	Prunus capuli	Prunus sp.	Byrsotria sp.	Nicotiana sp.	Mantel sp.	
TEHUJACAN VALLEY (phases)	B.C.																											
Ajterredo	10,000-7000																											
El Riego	7000-5000																											
Coccolán	5000-3400	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
Abejas Purrón	3400-1500	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
Ajalpan	1500-850	•						•	•	•	•	•	•	•														
Santa María	850-200	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
Palo Blanco	200 B.C.-A.D. 700	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
Verita Salada	A.D. 700-1540	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
VALLEY OF OAXACA																												
Gula Naquitz	7840-6910 B.C.			•				•																				
Cueva Blanca	3295 B.C.	•		•				•																				
San José (phase)	1150-850 B.C.	•		•				•	•	•	•	•	•	•														
Fábrica San José	850-550 B.C.	•		•							•			•														
NOCHIXTLAN VALLEY (phases)																												
Cruz	700-200 B.C.	•	•																									
Ramos	200 B.C. - A.D. 250/300	•																										
Las Flores	A.D. 300-900/1100										•																	
Natividad - Convento	A.D. 1000 - Post-Conquest	•		•	•									•														
CHIAPAS																												
Medio Luna	200 B.C.-A.D.1	•		•				•	•																			
Cuatro Hachos	200 B.C.-A.D.1					•	•																					
Santa Marta	ca. 2500 B.C.	•*																										
COASTAL GUERRERO	ca. 3000-2300 B.P.	•*																										
CENTRAL GUERRERO Xochipala	ca. 1000 B.C.-A.D. 300	•																										
GUATEMALA																												
Salinas La Blanca	1000-850 B.C.	•											•															
Lake Patanzil	ca. 2000 B.C.	•*																										
EL SALVADOR																												
Chalchuapa	ca. 400 B.C.-A.D. 300	•																										
Joya de Cerén	ca. A.D. 300-900	•																										
Cihuatán	after A.D. 900																											

* pollen

** overall period of occupation (EH-FI) for 4 sites excavated by Tolstoyev, 1700-875 B.C.

vación, una mayor secuencia de ocupación humana continua, y mayores posibilidades interpretativas. Se ha interpretado la ocurrencia de polen de maíz (*Zea mays*) en núcleos tomados de los sedimentos del Lago de Petenxil (al sur del Lago Petén-Itzá, Petén, Guatemala) y de otros sitios en el Petén como indicación de la presencia de poblaciones agrícolas en aquella área alrededor de 2000 años aC (Cowgill y Hutchinson 1966, cf. Rice 1976, Wiseman 1978). Sin embargo, la evidencia polínica no ha sido empleada en forma consistente en el intento sistemático de proporcionar evidencia de apoyo para documentar actividades de subsistencia en general en la zona Maya.

Escasos restos botánicos fueron recuperados de las excavaciones en el centro urbano de Tikal, Guatemala, a cargo del Museo Universitario de la Universidad de Pennsylvania. No obstante, las identificaciones de estos materiales nunca fueron publicados por falta de datos adecuados de procedencia. Las investigaciones actualmente subvencionadas por el gobierno de Guatemala en Tikal aparentemente no han incluido la recuperación y el análisis de material arqueobotánico como parte de las actividades del proyecto, probablemente debido, en parte, al énfasis en la consolidación y reconstrucción de las ruinas, además de la ausencia de especialistas en el área de arqueobotánica.

Finalmente, muestras para flotación y análisis de polen fueron recuperados de excavaciones recientes en el sitio de Cerros, en la costa del Bajío en Chetumal en el norte de Belice, las cuales están en proceso de análisis (Freidel y Scarborough 1982).

CENTROAMÉRICA

1. El Salvador

Se han reportado pocos restos arqueobotánicos procedentes de excavaciones en El Salvador. Sheets (1982:102) menciona un olote carbonizado (*Zea mays*) procedente de un contexto en Chalchuapa correspondiente al Preclásico Tardío (aprox. 400 aC-300 dC). Los tallos y hojas de maíz, además de otras gramíneas y hojas, fueron preservados en impresiones en el sitio de Joya de Cerén (periodo Clásico, 300-900 dC), como resultado de la erupción del cercano volcán, Laguna Caldera (1982:107). Finalmente, en el sitio correspondiente al Posclásico Temprano llamado Cihuatlán, se han reportado fitolitos parecidos a los que caracteriza la corteza de mandioca en muestras tomadas de los pisos, aunque la relación cronológica

de estos depósitos (periodo Posclásico o Histórico) no está muy clara (1982:116).

2. Honduras

Investigaciones recientes en Copán, Honduras, fueron subvencionadas por varias fuentes. Un número limitado de muestras de sedimentos para flotación fueron tomadas durante la excavación supervisada por Evelyn Rattray, pero el análisis de este material aún no ha sido llevado a cabo. Otros participantes en la serie de excavaciones efectuadas en 1982 no incluyeron la recuperación de muestras de tierra para flotación en su diseño de investigación.

La recuperación de restos botánicos sí fue incorporada en el Proyecto Arqueológico Cajón de Honduras, bajo la dirección de Kenet Hirth. Varios sitios en el Valle del Río Sulaco en la parte norte del centro de Honduras proporcionaron restos arqueobotánicos (Lentz 1983), los cuales tienden a relacionarse más con material reportado de Panamá por Smith (Cuadro 3). Todos los sitios en cuestión pertenecían a contextos del Clásico Tardío (aprox. 600-900 dC) y combinaban evidencia para el uso de frutas recolectadas además del cultivo de ciertas plantas.

3. Panamá

Finalmente, la única otra fuente de información publicada sobre restos arqueobotánicos identificados en el área de Centroamérica es el trabajo de Smith (1980), que trata material procedente de varios sitios ubicados en la cuenca del Río Chiriquí en Panamá (Cuadro 3). Especímenes botánicos consistieron principalmente de frutos recolectados, procedentes de dos cuevas (Casita de Piedra y El Trapiche), habitadas desde aproximadamente 4600 hasta 2399 años aC. Un sitio más tardío (200-400 dC) en el área de Cerro Punta proporcionó restos de plantas cultivadas así como otros recursos recolectados. Unos cuantos especímenes fueron obtenidos del sitio de Barriles, fechados aproximadamente 600 años dC. Además, material arqueobotánico procedente de la ocupación de la Pitahaya (aprox. 800-1100 dC) consiste principalmente en frutos de palma y unos cuantos granos de maíz. Cabe mencionar aquí la obvia significación de datos arqueobotánicos obtenidos de excavaciones ubicadas en áreas húmedas y tropicales.

Con respecto a los restos arqueobotánicos registrados de los

sitios y las regiones resumidos arriba y en los cuadros 2 y 3, quisiera hacer unas breves observaciones:

1. Es obvio que los arqueólogos desprecian la importancia de plantas silvestres en la dieta y economía de las poblaciones meso-americanas, en contextos preurbanos tanto como urbanos. La evidencia arqueobotánica es muy clara con respecto a este punto. Lo que nos resta es interpretarla en forma adecuada. En términos más específicos, los datos procedentes de varias regiones, de la Cuenca de México en particular, a través de toda su secuencia de ocupación, indican una explotación significativa de *Chenopodium*, *Amaranthus* y, en menor grado, *Physalis* y *Portulaca*. Sería productivo investigar con mayor profundidad la naturaleza de este patrón de explotación por un lado, y relacionarlo con el uso de plantas cultivadas por otro. Obviamente es necesario tomar en cuenta estos géneros silvestres desde el punto de vista de paleonutrición.

2. Los arqueólogos no tienen más pretextos para no obtener material arqueobotánico en las zonas trópico-húmedas.

3. Es necesario desarrollar un enfoque integrado hacia la aplicación de estudios palinológicos, análisis de microfósiles, y la identificación de fitolitos, con el fin de ampliar las perspectivas de interpretación arqueobotánica.

CONCLUSIONES

El resumen anterior de investigaciones arqueobotánicas es —y no podía ser de otra manera— superficial e inconcluso, pero se espera que la discusión que sigue aclarará algunas de las razones para que esto sea así, y también sus consecuencias.

Muchos de los análisis de restos arqueobotánicos carecen de un concepto unificado de metodología y objetivos, lo cual limita el desarrollo de nuevas hipótesis que podrían generar otras investigaciones con enfoques novedosos. Rara vez se coordina el análisis de polen, fitolitos y microfósiles en forma complementaria, cuando esta integración de técnicas sería altamente productiva. Generalmente, la aplicación de técnicas arqueobotánicas es el resultado de necesidades inmediatas (salvamento arqueológico, hallazgos accidentales, etcétera), y aun cuando se plantean desde el inicio de un proyecto de investigación, las técnicas de recuperación en el campo y en el laboratorio se llevan a cabo sin mayor control, o los resultados potenciales se manipulan en forma inadecuada a nivel interpretativo.

Atribuyo estas dificultades a una falta de desarrollo del concepto de investigación interdisciplinaria, tanto entre arqueólogos nacionales

como extranjeros. Sería productivo iluminar aquí algunas de las limitaciones enfrentadas por la arqueobotánica como empresa interdisciplinaria en México.

La investigación arqueobotánica sufre por dos razones principales:

1. La falta de personal capacitado en México y Centroamérica para llevar a cabo la recuperación e identificación de restos botánicos procedentes de sitios arqueológicos.

2. La falta de comunicación entre especialistas en México y de otros países que trabajen con datos procedentes de sitios en Mesoamérica y Centroamérica.

Con respecto al primer punto, hay muy pocas personas actualmente trabajando en investigación arqueobotánica. Un número limitado de estudiantes (incluyendo arqueólogos y biólogos) han desarrollado suficiente interés en el área para especializarse. Sin embargo, el total de individuos activos como investigadores principales y ayudantes en todos los aspectos del análisis de material arqueobotánico no excede de diez personas, distribuidas entre dos instituciones, formando tres grupos autónomos de trabajo. El propósito de llamar la atención en estas cifras es enfatizar la desventaja con respecto al personal que caracteriza a la especialidad en cuestión. La experiencia demuestra que son pocos los botánicos tradicionales que reconocen o toman interés en las amplias posibilidades de interpretación de datos arqueobotánicos (por fortuna, hay algunas excepciones). Por otro lado, los últimos cinco años en México han sido testigos de una creciente pasión por la etnobotánica (especialmente por el uso de plantas medicinales, pero también en las áreas de plantas alimenticias, botánica económica, sistemática tradicional, etcétera) entre varios grupos de botánicos jóvenes, lo cual representa un enfoque algo novedoso en el contexto de la botánica como disciplina científica en México. Algunos de estos investigadores se han visto forzados a recurrir a la evidencia arqueobotánica para la presencia y/o el uso de algunos géneros, y sus enfoques generalmente son compatibles con perspectivas antropológicas (aunque su posición sociopolítica y económica difiere de las tendencias reconocibles en la etnobotánica norteamericana). Este movimiento tendrá gran potencial desde el punto de vista de colaboración con la arqueobotánica, y se esperan resultados productivos en un futuro cercano.

En cuanto al segundo punto, el aislamiento de arqueobotánicos trabajando en instituciones mexicanas, tiene sus raíces en una serie de circunstancias fuera del contexto de este trabajo. Sin embargo, además de otros factores, la lentitud de los procesos de publicación aquí y en otras partes ha contribuido a la falta de difusión de informes de estudios arqueobotánicos ya realizados. Nuestros colegas

en el extranjero, que han logrado llevar su material fuera de México para su estudio, tampoco han hecho grandes contribuciones a las redes existentes de comunicación académica. Además, considerando la situación económica actual enfrentada por los académicos mexicanos, el futuro en términos de asistencia a reuniones profesionales fuera del país no se prevee muy positivo. Por consiguiente, es urgente desarrollar y explotar medios alternativos de comunicación.

El problema más crítico para la investigación arqueobotánica, según mi manera de ver, es la ausencia total de integración de objetivos y metodologías. Podría argumentarse en este momento que no existen suficientes datos procedentes de las principales subregiones para permitir la delineación de secuencias de desarrollo, patrones de difusión del uso de determinadas plantas, centros de domesticación, etcétera. No obstante, han pasado más de 20 años desde el inicio de la investigación arqueobotánica seria y productiva aquí, durante los cuales el progreso no ha sido el que se esperaba. Una gran parte de este problema se basa en la falta de personal y redes adecuadas de comunicación y, por consiguiente, la mayor parte de la solución debe encontrarse cubriendo estas fallas.

En primer lugar es necesario aumentar nuestros números. Una vez encontrada la manera de atraer candidatos, es necesario dirigir su especialización mediante un programa estructurado. La rigidez del sistema mexicano de educación superior ofrece poca oportunidad a arqueólogos para estudiar biología y menos a los biólogos para estudiar arqueología sin repetir una carrera completa a nivel de licenciatura. La mayoría de los arqueobotánicos en México actualmente son biólogos empleados en investigaciones arqueológicas. La creciente tendencia es favorecer la especialización de arqueólogos para realizar investigaciones interdisciplinarias, y esto es en parte, una respuesta a las limitaciones enfrentadas por los antropólogos en todas sus subdisciplinas en cuanto a las posibilidades de empleo. Obviamente, no es factible eliminar la posibilidad de que la arqueobotánica sea dominada por biólogos profesionales en lugar de arqueólogos. Sin embargo, es igualmente obvio que para ser competitivos en el limitado mercado profesional, los arqueólogos tendrán que contar con capacitación especializada en otras áreas, como la arqueobotánica.

En general, la arqueobotánica en México no ha madurado. Enfrentada a un desinterés generalizado por parte de muchos arqueólogos y a la falta de experiencia por parte de otros, la investigación arqueobotánica ha sido arrinconada. Por consiguiente, rara vez ha sido utilizada como respuesta técnica a problemas específicos de investigación dentro de un contexto metodológico particular. Con frecuencia, aun cuando al análisis de datos arqueobotánicos fue

visto como un medio a través del cual se obtendría respuesta a preguntas específicas, los informes dan la impresión que estas preguntas nunca fueron formuladas cuidadosamente desde un principio, o que la colaboración entre arqueólogos y arqueobotánicos fue caracterizada por una ausencia de comunicación. El resultado —cualquiera que sea la razón—, es una abundancia de resúmenes descriptivos, listados de plantas recuperadas de un sitio u otro, o reconstrucciones de tipos de vegetación del pasado, etcétera, los cuales no logran aclarar la relación entre estos datos y algunas cuestiones fundamentales de la investigación antropológica en general, como, por ejemplo, el comportamiento de poblaciones humanas.

Inconsistencias de formato y de gradaciones en los detalles en la presentación de los datos arqueobotánicos; presión por parte de las fuentes que subvencionan la investigación, lo que provoca informes de poco contenido significativo y limitada interpretación, y la falta de comunicación (la cual fomenta la ausencia de crítica constructiva, además de la carencia de oportunidades para discutir y desarrollar objetivos serios en la investigación), todos éstos y otros factores hacen difícil el planteamiento de un esquema coherente para el desarrollo de la arqueobotánica.

Para cerrar con una nota más positiva, hay indicaciones de aperturas en las barreras que han restringido el desarrollo de la investigación interdisciplinaria en la antropología mexicana, lo cual sugiere que habrá mayores posibilidades de comunicación y colaboración en el futuro próximo. Aunque esto no resuelve las carencias agudas en el área de personal, por lo menos hay esperanza en cuanto a la definición de objetivos y metodologías comunes.

REFERENCIAS

- Acuña Braun, Ma. Luisa
s/f. *Xoco: Rescate de un asentamiento del periodo Clásico*, tesis profesional en preparación, ENAH, México.
- Álvarez del Castillo, C.
1984 "Resultados del análisis botánico de la Excavación Arqueológica realizada en Cuanalán, Estado de México", *Dos estudios paleobotánicos en la Cuenca de México*, Cuadernos de Trabajo, 20, Departamento de Prehistoria, INAH.
- Álvarez del Castillo, C. y Joel Briffard
1978 "Estudio morfológico de los tipos de maíz encontrados en la Cueva

El Riego, Tehuacán, Puebla”, *Arqueobotánica*, Colección Científica, no. 63:17-24, INAH, México.

Ávila López, Raúl

1983 *Las chinampas de Ixtapalapa: investigación de una comunidad agrícola mexicana al sur de la Cuenca de México*, tesis profesional, ENAH, México.

Callen, E. O.

1965 “Food Habits of some pre-Columbian Mexican Indians”, *Economic Botany*, 10 (4):335-343.

1967 “The First New World Cereal”, *American Antiquity*, 32 (4):535-538.

1967 “Analysis of the Tehuacan Coprolites”, *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I:261-289, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.

1968 “Plants, Diet and Early Agriculture of Some Cavedwelling Pre-Columbian Mexican Indians”, *Actas y Memorias, 37th, International Congress of Americanists*, II:641-646, Buenos Aires.

1968 “Dietary Patterns in Mexico Between 6500 B. C. and 1589 A. D.”, *Man and His Foods*: 29-49, C. E. Smith (ed.), University of Alabama Press.

Coe, Michael D. y Kent V. Flannery

1964 “Microenvironments and Mesoamerican Prehistory”, *Science*, 143: 650-654.

1967 *Early Cultures and Human Ecology in South Coastal Guatemala*, vol. 3, Smithsonian Institution Contributions to Anthropology. Washington, D. C.

Covich, Alan P.

1978 “A Reassessment of Ecological Stability in the Maya Area: Evidence from Lake Studies of Early Agricultural Impacts on Biotic Communities”, *Pre-Hispanic Maya Agriculture*: 145-155. Harrison y Turner (eds.), University of New Mexico Press.

Cowgill, U. M. y G. E. Hutchinson

1962 “The Chemical History of Laguna de Pentexil, Peten, Guatemala”, *Connecticut Academy of Arts and Sciences*, Memoir 17, New-Haven.

Cutler, Hugh C. y Thomas W. Whitaker

1961 “History and Distribution on the Cultivated Cucurbits in the Americas”, *American Antiquity*, 26 (4):469-485.

- 1967 "Cucurbits from the Tehuacan Caves", *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I:212-219, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.
- Diehl, Richard A.
1981 "Tula", *Handbook of Middle American Indians*, Supplement 1:277-295, Archaeology, Bricker y Sabloff (eds.), University of Texas Press, Austin.
- Dunn, Mary Eubanks
1975 "Ceramic Evidence for the Prehistoric Distribution of Maize in Mexico", *American Antiquity*, 40 (3):305-314.
- Flannery, Kent V.
1973 "The Origin of Agriculture", *Annual Review of Anthropology*, 2: 271-310.
- 1976 "Empirical Determination of Site Catchments in Oaxaca and Tehuacan", *The Early Mesoamerican Village*: 103-117, Flannery (ed.), Academic Press, New York.
- Flannery, Kent V. (ed.)
1982 *Maya Subsistence: Studies in Memory of Dennis E. Puleston*, Academic Press, New York.
- Flannery, K. V., A. V. T. Kirkby, M. J. Kirkby y A. W. Williams
1967 "Farming Systems and Political Growth in Ancient Oaxaca", *Science*, 158:445-454.
- Ford, Richard I.
1976 "Carbonized Plant Remains", *Fabrica San Jose and Middle Formative Society in The Valley of Oaxaca, Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca*, vol. 4, no. 8, Robert D. Drennan (ed.), *Memoirs of the Museum of Anthropology*, University of Michigan.
- Ford Richard I. y Joel N. Elías
1972 *Teotihuacan Paleoethnobotany*, Paper presented at the 37th annual meeting of the Society for American Archaeology, Miami.
- Freidel, David A. y Vernon Scarborough
1982 "Subsistence Trade and Development of the Coastal Maya", *Maya Subsistence Studies in Memory of Dennis E. Puleston*: 131-155, K. V. Flannery (ed.), Academic Press, New York.
- Fuentes Mata, Macrina
1978 "Estudio comparativo de maíz de dos sitios preclásicos de la Cuen-

ca de México (Cuanalán e Izcalli)", *Arqueobotánica*, Colección Científica, no. 63:25-31, INAH, México.

González Quintero, Lauro

1978 "Aplicación de técnicas palinológicas en dos estudios arqueológicos", *Arqueobotánica*, Colección Científica, no. 63:43-50, INAH, México.

1980 "Paleoecología de un sector costero de Guerrero, México (3000 años)", *III Coloquio sobre paleobotánica y palinología*, *Memorias*, Colección Científica no. 86: 133-157, INAH, México.

1983 "Informe preliminar sobre el estudio de restos orgánicos de Teotihuacan", *Memoria del Proyecto Arqueológico Teotihuacan 80-82*, Cabrera, Rodríguez, y Morelos (eds.), Colección Científica, no. 132:463-465, INAH, México.

González Quintero, L. y Jesús Mora-Echeverría

1978 "Estudio arqueológico-ecológico de un caso de explotación de recursos litorales en el Pacífico Mexicano", *Arqueobotánica*, Colección Científica, núm. 63:51-66, INAH, México.

González Quintero, L. y Aurora Montúfar López

1980 "Interpretación paleoecológica del contenido polínico de un núcleo cercano a Tula, Hidalgo", *III Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología*, *Memorias*, Colección Científica, no. 86:185-193, INAH, México.

González Quintero, L. y Fernando Sánchez Martínez

1980 "Determinación palinológica del ambiente en que vivieron los mamuts en la Cuenca de México", *III Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología*, *Memorias*, Colección Científica, no. 86:195-200, INAH, México.

González Quintero, L. y Macrina Fuentes Mata

1980 "El holoceno de la porción central de la cuenca del Valle de México", *III Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología*, *Memorias*, Colección Científica, no. 86:113-132, INAH, México.

Guzmán, Rafael

1981 *El teosinte en Jalisco: su distribución y ecología*, mecanoscrito.

Houston, Margaret Snow

1983 *The Paleoethnobotany of Oaxaca, Mexico*, Unpublished doctoral dissertation, Department of Anthropology, University of North Carolina at Chapel Hill.

Kaplan, Lawrence

1965 "Archaeology and Domestication in American Phaseolus (Beans)", *Economic Botany*, 19 (4):358-368.

- 1967 "Archaeological Phaseolus from Tehuacan", *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I:201-211, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.
- 1973 "Ethnobotanical and Nutritional Factors in the Domestication of American Beans", *Mand and His Foods: 75-85*, Smith (ed.), University of Alabama Press.
- Kaplan, L. y R. S. MacNeish
- 1960 "Prehistoric Bean Remains from Caves in the Ocampo Region of Tamaulipas, México", *Botanical Museum Leaflets*, 19 (2):35-36, Harvard University.
- Kirkby, Anne V. T.
- 1973 "The Use of Land and Water Resources in the Past and Present Valley of Oaxaca, Mexico", *Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca, Memoirs of the Museum of Anthropology*, no. 5, University of Michigan.
- Lee, Thomas A. Jr.
- 1969 "Cuevas secas del Río de la Venta", *Antropología e Historia de Guatemala*, XXI (1-2):23-37.
- Lentz, David L.
- 1983 "Plant Remains from the Archaeological Sites of the Lower Sulaco River Drainage, Honduras", paper presented at the *48th Annual Meeting of the Society for American Archaeology*, Pittsburgh, Pennsylvania, april 1983.
- Limón Boyce, Amie Ellen
- 1979 *Análisis preliminar de los restos botánicos carbonizados procedentes del sitio arqueológico Terremote, Tláhuac, D.F.*, Ms.
- Limón Boyce, Morrison Lason
- 1978 *El valle de Temascalzingo: estudio arqueológico de una región*, tesis profesional, ENAH, México.
- Lorenzo, J. L. y L. González Quintero
- 1970 "El más antiguo teosinte", *Boletín*, 42:41-43, INAH, México.
- MacNeish, Richard S.
- 1956 "Prehistoric Settlement Patterns in the Northwestern Periphery of Mesoamerica", *Viking Fund Publications*, no. 23.
- 1958 "Preliminary Archaeological Investigation in the Sierra de Tamaulipas, Mexico", *Transactions of the American Philosophical Society*, no. 48 (6):1-210.
- 1964 "The Food-Gathering and Incipient Agriculture Stage of Prehistoric Middle America", *Handbook of Middle American Indians*, I: 413-426, R. C. West (ed.), University of Texas Press, Austin.

- 1967 "A Summary of the Subsistence", *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I:290-309, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.
- MacNeish, Richard S. y Frederick A. Peterson
1962 "The Santa Marta Rock Shelter, Ocozocuautla, Chiapas, Mexico", *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no. 14, Publication no. 10, Provo, Utah.
- Mangelsdorf Paul C., R. S. MacNeish y Walton C. Galinat
1967a "Prehistoric 'Maize', Teosinte, and Tripsacum From Tamaulipas, Mexico", *Botanical Museum Leaflets*, 22 (2):33-63.
1967b "Prehistoric Wild and Cultivated 'Maize'", *Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I:178-200, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.
- McClung de Tapia, Emily
1975 *The Origins of Agriculture: Hypotheses and Prehistoric Paleoethnobotanical Evidence From the Near East and Mesoamerica*, Ms.
1977 "Recientes estudios paleoetnobotánicos en Teotihuacan, México", *Anales de Antropología*, XIV:49-61, México.
1979 *Plants and Subsistence in the Teotihuacan Valley, A. D. 100-750*, Ann Arbor, Xerox University Microfilms.
1980 *Informe preliminar sobre el análisis de restos botánicos carbonizados, procedentes de la excavación de canales prehispánicos de riego en el municipio de Otumba, Estado de México (1978)*, mecanoscrito, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
1980a "La interpretación de restos botánicos procedentes de los sitios arqueológicos", *Anales de Antropología*, XVII:149-166, t. I, México.
- McClung de Tapia, E., M. C. Serra Puche y A. E. Limón de Dyer
1985 *Formative Lacustrine Adaptation: Botanical Remains From Terremote-Tlaltenco, D. F.*, *Journal of field Archaeology*, 16 (1).
- Niederberger, Christine
1976 *Zohapilco: cinco milenios de ocupación humana*, Colección Científica, no. 30, INAH, México.
1979 "Early Sedentary Economy in the Basin of Mexico", *Science*, 203-131-142, 12 January.
- Parsons, Jeffrey R., Elizabeth M. Brumfiel, Mary H. Parsons, Virginia Popper y Mary Taft
1982 *Late Prehispanic Chinampa Agriculture on Lake Chalco-Xochimilco: Preliminary Report*, Submitted to the Instituto Nacional de Antropología e Historia and the National Science Foundation, Washington, D. C., Mexico.

- Pickersgill, Barbara y Charles B. Heiser, Jr.
1977 "Origins and Distribution to Plants Domesticated in the New World Tropics", *Origins of Agriculture*, 803-835, Reed (ed.), The Hague-Paris, Mouton Publishers.
- Reyna Robles, R. M. y L. González Quintero
1978 "Resultados del análisis botánico de formaciones troncónicas en Loma Terremote, Cuautitlán, Estado de México", *Arqueobotánica*, Colección Científica, no. 63:33-41, INAH, México.
- Rice, Don S.
1976 "Middle Preclassic Maya Settlement in the Central Maya Lowlands", *Journal of Field Archaeology*, 3:425-445.
- Sanders, William T., Jeffrey R. Parsons y Robert S. Santley
1979 *The Basin of Mexico: Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*, Academic Press, New York.
- Scheinvar, L. y Javier González
1983 "Identificación de semillas carbonizadas de cactáceas, procedentes del sitio arqueológico Tlajinga, Teotihuacan, Estado de México", *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, vol. 29: 71-93, México.
- Serra Puche, Mari Carmen
1980 "Ecología y economía lacustres en el sur de la Cuenca de México", *Ciencia*, 31:7-16, México.
- Sheets, Payson D.
1982 "Prehistoric Agricultural Systems in El Salvador", *Maya Subsistence: Studies in Memory on Dennis E. Puleston*: 99-118, K. V. Flannery (ed.), Academic Press, New York.
- Smith, C. Earle Jr.
1965 "Flora, Tehuacan Valley", *Fieldiana: Botany*, 31:107-142, Chicago, Natural History Museum.
1965 a "Agriculture, Tehuacan Valley", *Fieldiana: Botany*, 31:49-100, Natural History Museum, Chicago.
1967 "Plant Remains", *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, vol. I: 220-255, Byers (ed.), University of Texas Press, Austin.
1976 *Modern Vegetation of the Nochixtlan Valley, Oaxaca*, Vanderbilt University Publications in Anthropology, no. 16, Nashville, Tennessee.
1978 "The Vegetational History of the Oaxaca Valley", *Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca*, vol. 5, Part 1, Memoirs of the Museum of Anthropology, no. 10, University of Michigan.
1980 "Plant Remains From the Chiriqui Sites and Ancient Vegetational Patterns", *Adaptive Radiations in Prehistoric Panama*, Linares y

Ranere (eds.), Peabody Museum of Archaeology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

Smith, C. Earle J. y Paul Tolstoy

1981 "Vegetation and Man in the Basin of Mexico", *Economic Botany*, 35 (4):415-433.

Whitaker, T. W., H. Cutler y R. S. MacNeish

1957 "Cucurbit Materials From Three Caves Near Ocampo, Tamaulipas", *American Antiquity*, 22 (4): part 1.

Wiseman, Frederick M.

1978 "Agricultural and Historical Ecology of the Maya Lowlands", *Pre-Hispanic Maya Agriculture*, 63-115, Harrison y Turner (eds.), University of New Mexico Press, Albuquerque.