

MAÍZ PRIMITIVO ENCONTRADO EN LA PONGA, EN UN CONTEXTO MACHALILLA

Ronald D. Lippi, Robert Mck. Bird
y David M. Stemper

Durante las dos últimas décadas ha habido considerable interés en fijar la fecha de la aparición del maíz y de la agricultura en las tempranas culturas del Ecuador prehistórico. Las investigaciones realizadas por Estrada, Meggers y Evans sobre las fases tempranas de Valdivia y Machalilla¹, los llevaron a la conclusión de que aquellos habitantes tuvieron una economía marítima y que la agricultura no existió o no tuvo importancia (Estrada, 1958: 26, 55; Meggers, et. alt. 1965: 178; Meggers 1966: 51). En 1962, Zevallos Menéndez refutó aquel análisis y presentó pruebas indirectas (faltando restos macrobotánicos carbonizados) para el cultivo del maíz durante la fase Valdivia (Zevallos 1962, 1971). Los trabajos de campo de Lanning y de Norton, así como la opinión de Lathrap, apoyaron la tesis sostenida por Zevallos Menéndez (Lanning 1967: 16; Norton 1971, 1982; Lathrap 1970: 67).

En 1974-1975, Lathrap, Marcos y varios estudiantes de la Universidad de Illinois iniciaron sus estudios en el gran centro ceremonial de Real Alto, de la fase Valdivia, el cual tiene una orientación ribereña más que marítima, y ellos intentaron recobrar evidencias directas del cultivo del maíz (i.e., fragmentos carbonizados de granos y de tusas). A pesar de la falta de restos

carbonizados, la investigación reunió datos que fueron combinados con los indicios anotados por Zevallos para producir siete premisas que apoyan la hipótesis de que el maíz fue cultivado intensamente durante la fase Valdivia (Zevallos, et. alt. 1977). Poco tiempo después, Pearsall (1978), otro miembro del Proyecto Real Alto, presentó un indicio más a favor de la hipótesis: analizando los fitolitos obtenidos de muestras modernas de maíz y de otras plantas de la familia *Gramíneae* y determinó que había categorías de forma y tamaño que pertenecían únicamente al maíz domesticado. Los suelos arqueológicos de Real Alto produjeron fitolitos idénticos a los del maíz moderno².

Aunque algunos de esos indicios no han sido aceptados por todos los arqueólogos y botánicos interesados en el problema, existen otras razones que insinúan que el maíz posiblemente estuvo presente en el Ecuador durante las fases Valdivia y Machalilla. Por lo general, se relacionan con ese período de dispersión y evolución del maíz en otras partes del Área Intermedia (Bird 1980). Parece que esta gramínea llegó a Kotosh, en la sierra Norte-central del Perú, aproximadamente 1100 a.C. (Izumi 1971) y probablemente, estuvo presente en

Cerro Narrío, sierra Sur del Ecuador alrededor de 2000 a.C. (Collier and Murra, 1943: 38, 81; Zevallos, et. alt. 1977: 386)³. Los habitantes de Cerro Narrío participaron en una red de intercambio de la concha *Spondylus*, la misma que fue conseguida por los valdivianos para el comercio a larga distancia (Braum 1971; Lathrap et. alt. 1975: 48). Además, cúpulas de maíz parecidas a aquellas que son típicas del Horizonte Temprano del Perú, también se las encuentra en el sitio de Cuello en Belice desde su origen, aproximadamente 2000 a.C. (Miksic, et. alt. 1981).

Aparte de las evidencias indirectas, los arqueólogos no habían encontrado restos macrobotánicos carbonizados de maíz en los sitios de Valdivia y Machalilla. Algunos estudios recientes establecen la utilidad de la "evidencia indirecta" para afirmar la presencia de la agricultura en culturas prehistóricas, pero existen todavía algunos académicos que exigen solamente la presencia de maíz carbonizado. Roosevelt, en su libro sobre los efectos de la introducción del maíz en las tierras bajas de América del Sur (1980: 63-64), rechazó todos los indicios indirectos del maíz durante las fases mencionadas y aceptó las mazorcas de la fase Chorrera (aproximadamente 800-100 a.C.) encontradas por Holm (Pearsall 1980) como el maíz más antiguo de la costa del Ecuador. Se debe mencionar que Roosevelt no argumentó en contra de los indicios sino que los ignoró o los rehusó sin ninguna explicación.

Preguntas sobre la importancia dietética del maíz y de la intensidad de su cultivo durante estas fases tempranas no han sido aún resueltas. Meggers, Evans y Estrada, basándose en su impresión de la

distribución de sitios, concluyeron que los habitantes de la costa Sur del Ecuador vivieron en asentamientos en las ensenadas hasta la fase Chorrera, donde comenzaron a colonizar las tierras a lo largo de los ríos de la costa (Evans y Meggers 1958; Meggers, Evans y Estrada 1965; Meggers 1966). Actualmente, se conoce que los sitios más grandes y las áreas más pobladas de la costa Sur del Ecuador desde los inicios de la cultura Valdivia fueron las tierras aluviales de varios ríos que nacen en las montañas de Manabí y Guayas, y que se dirigen unos al mar, y otros a la Cuenca del río Guayas (Zeidler 1977; Pearsall 1979; Raymond, et. alt. 1980; Raymond, Marcos y Norton, comunicaciones personales). A pesar de esta orientación hacia las tierras agrícolas, parece que el pescado y los moluscos del mar, tanto como el venado constituyeron una parte significativa dentro de la dieta alimenticia durante las fases Valdivia y Machalilla (Bird 1976) y solamente muy pocos restos de plantas cultivadas han sido encontrados. No se sabe si esta deficiencia de restos botánicos se debe a problemas de preservación o a técnicas inadecuadas de recuperación o si realmente reflejan su insignificancia dietética. El enfoque de este informe es la descripción de maíz carbonizado obtenido del sitio La Ponga, en un contexto Machalilla muy seguro.

EL SITIO DE LA PONGA

El sitio de La Ponga es un asentamiento grande situado en el valle del río Valdivia aproximadamente a 15 Km. del mar y del sitio-tipo de Valdivia (fig. 1). El lugar está sobre tierras aluviales entre dos pequeños riachuelos que desembocan en este río. Este valle es cercado por las faldas de la Cordi-

llera de Colonche.

En la actualidad, el área del sitio, en su mayor parte se encuentra desforestada, aunque fue colonizada hace unos 35 años con el propósito de explotar los bosques extensos que cubrían aquel sector del valle. Viajando río arriba desde La Ponga a solamente 4 o 5 Kms., aún se encuentra el bosque húmedo. Río abajo desde La Ponga hasta Valdivia, la vegetación se vuelve xerofítica y escasa. Hoy, la agricultura se practica a lo largo del río, aunque muy limitada en años de sequía. En la Cordillera de Colonche no tan lejos de La Ponga, se practica la horticultura, abriendo rozas en medio del bosque. Este sistema móvil de agricultura en las montañas no es afectada por las sequías que constantemente afligen a nuestra costa.

Lippi llevó a cabo excavaciones arqueológicas en La Ponga a fines de 1978, realizando varios cortes estratigráficos en las áreas de la ocupación Machalilla. Principalmente el trabajo de campo fue realizado para encontrar vestigios de la organización del asentamiento y de la vivienda (sin resultado), pero también fueron recolectadas muestras de suelo de lentes de ceniza y a intervalos verticales para flotación.

En la mayor parte del sitio, vestigios de Chorrera o Engoroy y Guangua (ca. 100 A.C.-500 D.C.) cubren los depósitos Machalilla. En varios pozos, fueron encontradas capas arcillosas artificiales ("pisos" de arcilla) dentro de los estratos Machalilla. Los que sirvieron para evitar la mixtura de los restos Machalilla con los posteriores. Doce de las 15 muestras que produjeron fragmentos de maíz eran claramente separadas estratigráficamente de los depósitos post-Machalilla y ocurrieron a pro-

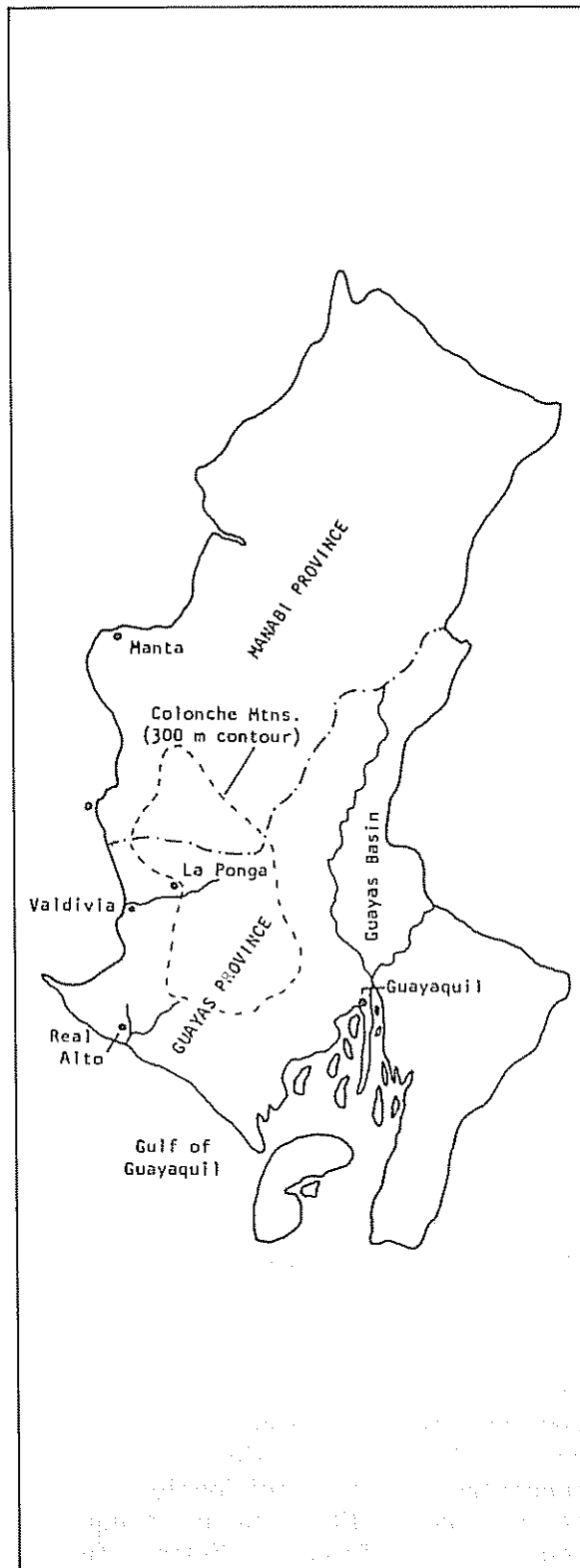


Fig. 1. Mapa de las provincias de Manabí y del Guayas mostrando la ubicación de La Ponga y de otros sitios arqueológicos.

fundidades desde 125 cm. hasta más de 200 cm. bajo la superficie moderna. Un análisis de la cerámica encontrada en los pisos de arcilla o debajo de ellos demuestra la ausencia casi total de cerámica Chorrera o Guangala en los estratos Machalilla.⁴ Dada la falta de una capa volcánica, de pavimentos de piedra labrada o de entierros sellados, es difícil imaginar una asociación más segura para los restos botánicos de la fase Machalilla descritos en líneas posteriores.

Las tres fechas radiocarbónicas tomadas del sitio están asociadas a los pisos y cerámica, que varía desde la más temprana hasta la más tardía, en la secuencia de Machalilla definida por Lippi (1982). Tomando en cuenta estas tres fechas (Bender, et.al. 1981) a las que se suma una nueva interpretación de las anteriormente disponibles y excluyendo aquellas fechas con procedencia mixta de Valdivia y Machalilla, Lippi sugirió que la ocupación Machalilla en La Ponga y en toda la costa de la provincia (menos en la región del Golfo de Guayaquil) duró desde, aproximadamente, 1200 hasta 900 u 800 a.C. (Lippi 1980).

La flotación

Dos técnicas fueron empleadas para recuperar los restos botánicos Lippi usó en Quito un aparato de flotación para procesar 20 muestras de suelo, cada una de 3 litros. La fracción liviana fue depositada en un cedazo con apertura de 1,0 mm. En el laboratorio de la Universidad de Wisconsin, Stemper procesó 16 muestras, algunas redundantes y otras adicionales, cada una de 1 litro, en un tanque pequeño. La fracción liviana fue recogida en un cedazo de bronce No. 40. No observamos una diferencia significativa en el éxito de

recuperación entre las dos técnicas.

De los restos botánicos recobrados, Stemper los dividió en tres grupos: maíz, madera y otras plantas. La madera carbonizada fue la más abundante y no ha sido identificada hasta la fecha. Hasta ahora, semillas identificadas en el último grupo incluyen *Trianthema portulacastrum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Opuntia* cf. *occidentalis* cacto columnar y cotiledones completos e incompletos de una planta leguminosa. Un análisis de los cotiledones por un especialista debe fijar si son *Canavalia* o *Phaseolus* y si son especies domésticas o silvestres.

El maíz

Los restos de maíz consisten en cúpulas y granos carbonizados procedentes de varios cortes del sitio. Unos pocos, más de 80 fragmentos de granos y cerca de 50 fragmentos de "cúpulas", no están identificados con seguridad como maíz. Hemos escogido para este informe solamente los fragmentos que pertenecen, con seguridad, al grupo de esta gramínea.

Antes de presentar los datos es necesario distinguir dos problemas: 1. La carbonización afecta la forma y tamaño de los fragmentos de una manera que no está todavía muy bien investigada. Pearsall (1980) concluye que granos modernos de maíz de la raza Morochón de la sierra ecuatoriana se hinchan durante carbonización lenta: 5% de largo, 10% de ancho y 50% de grosor. Hasta la fecha aún no se ha estudiado, cómo cambian estas cifras con la carbonización, más rápida o más lenta, con tratamiento especial antes del cocimiento o con diferentes clases de endosperma (Cutler 1956). Cutler y Blake

(1973) concluyen que los fragmentos de la tusa se encogen de 15% a 25%. 2. El material es muy frágil y no encontramos cúpulas unidas, que son necesarias para tener una idea de la estructura de la tusa. La separación y el arreglo de las cúpulas, las cuales forman la mayor parte de la tusa, son importantes para identificar la raza o el tipo arqueológico del maíz.

Las razas de maíz son conocidas por ciertas medidas de los granos y de las cúpulas. Se puede tomar varias medidas de las cúpulas (Grobman, et. alt. 1961; Bird 1970; Bird and Bird 1980) de las cuales se ha empleado aquí hasta nueve, dependiendo su número de la integridad del fragmento. Para los granos, hay 3 dimensiones que se pueden medir. Para ambos tipos de fragmentos, las mediciones fueron suplementadas con anotaciones y dibujos. Estimaciones del número de filas y de los diámetros de la mazorca, de la tusa y del raquis, empleadas por Pearsall (1980) y Miksicek, et. alt. (1981), las cuales dependen del ángulo formado por los lados de los granos o de las cúpulas, no son posibles con las muestras de La Ponga debido a su tamaño, forma y/o condición.

Este informe incluye una descripción de 18 fragmentos de cúpulas y 17 fragmentos de granos, procedentes de los estratos de la fase Machalilla. Los fragmentos fueron medidos utilizando un microscopio binocular y un micrómetro ocular, con magnificación de aproximadamente 10X.

Resultados y Reconstrucciones

Solamente uno de los 18 fragmentos de cúpulas medidos, estaba casi completo, y éste posiblemente, corresponde a la punta de la tusa,

siendo más pequeño y delgado. Ningún fragmento tiene más de 3,4 mm. de ancho; 2,5 mm. de largo y 1,9 mm. de grosor. Las formas son variables: ancha, redonda y ligeramente alargada. Unos pocos fragmentos de cúpulas, posiblemente no sean de maíz.

Un análisis de los datos, las observaciones, los dibujos y las transformaciones indican la presencia de dos tipos de cúpulas con dimensiones bastante distintas. Las reconstrucciones están señaladas en la fig. 2. La clase de cúpula que es ancha (ca. 3,6 mm.) y gruesa (ca. 1,9 mm.) incluye 4 o 5 fragmentos (fig. 2a). El largo aproximado es 1,5 mm. y el largo/ancho de la cúpula es cerca de 0,4 mm. La corrección de las dimensiones tomando en cuenta su deformación durante el proceso de carbonización puede dar resultados de 4,5 mm. de ancho, por 1,9 mm. de largo y 2,4 mm. de grosor. La clase de cúpula más alargada (fig. 2b), con un ancho externo de 2,7 mm.; 2,0 mm. de largo y 1,5 mm. de grosor, aproximadamente, incluye de 5 a 9 especímenes. Corrigiendo las dimensiones por la carbonización puede dar valores de 3,4 mm. x 2,5 mm. x 1,9 mm., respectivamente. Este tipo tiene forma de zapato, con una protuberancia del ápice de 0,5 mm. más allá de la superficie del raquis. El largo/ancho de la cúpula alargada es cerca de 0,74 mm. Dos especímenes realmente parecen tener forma de bolsillo.

Cinco de los 17 fragmentos de granos son casi completos. El embrión, el cual se consume por fuego fácilmente, está ausente en todos los granos, pero la cavidad que queda, da una idea sobre su forma. Ninguno de los fragmentos de granos tiene más de 5,9 mm. de largo; 6,2 mm. de ancho y 4,2 mm. de grosor. Muchos son tan

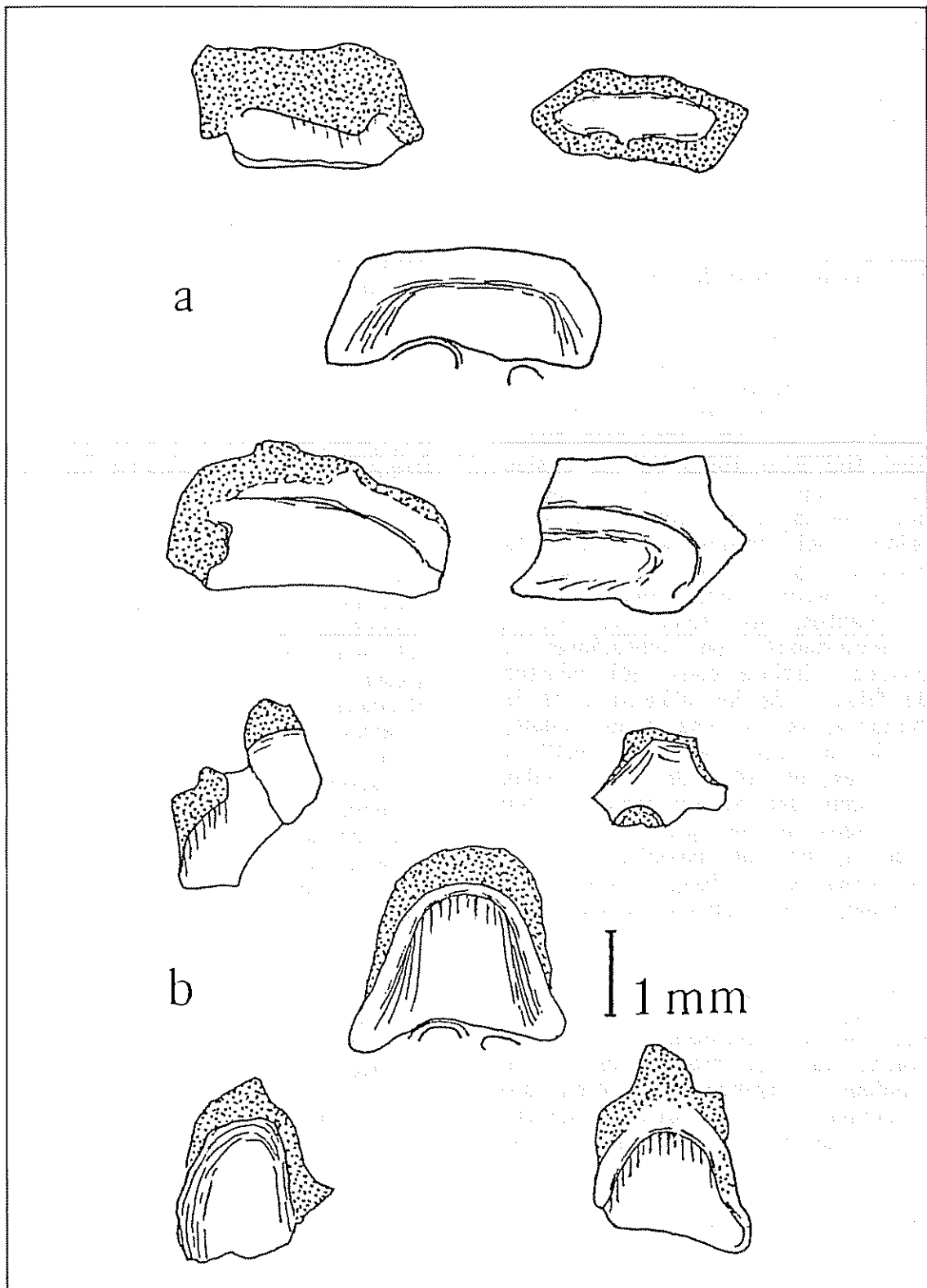


Fig. 2. a) Cuatro fragmentos de cúpulas del tipo ancho de La Ponga con la reconstrucción de la cúpula, en el centro; b) cuatro fragmentos de cúpulas del tipo alargado de La Ponga con la reconstrucción en el centro. El punteado indica una superficie fracturada.

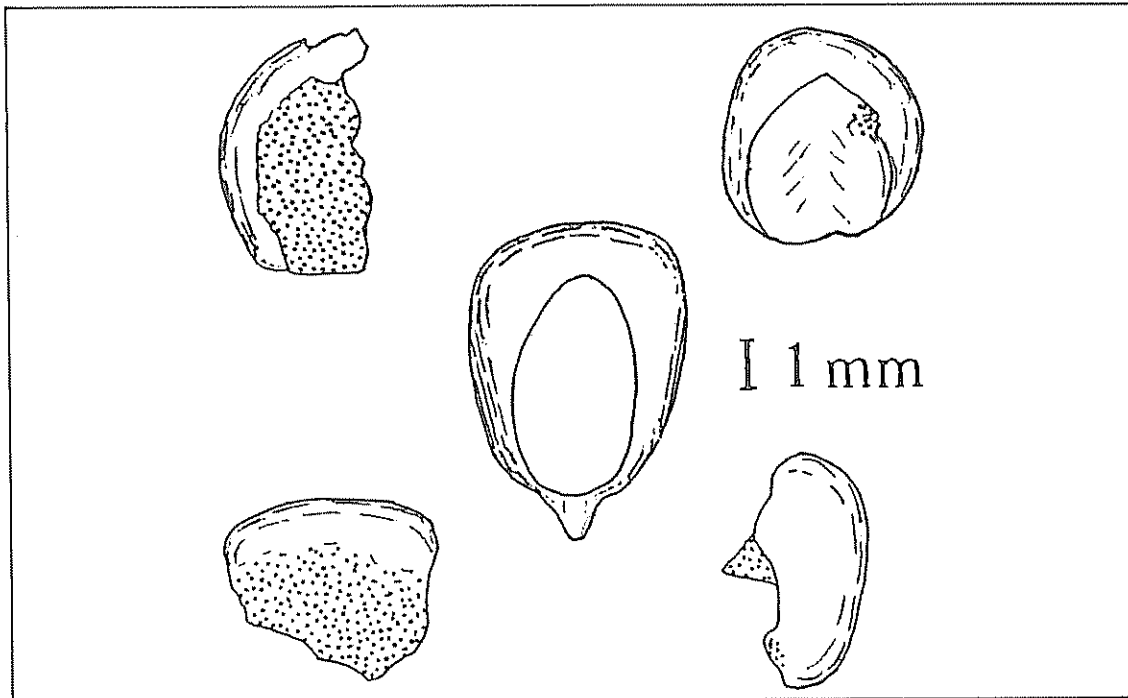


Fig. 3. Cuatro fragmentos de granos de maíz de La Ponga con la reconstrucción en la mitad. El punteado indica una superficie fracturada.

incompletos que no es posible saber con exactitud su máxima dimensión. No existen depresiones definitivas (dents) en los ápices de los granos, pero un grano tiene una especie de "hoyo", posiblemente por haber estado inmaduro cuando fue cosechado. La mayoría de los granos son redondos sin "planos laterales de contacto" formados por la presión entre ellos, pero hay un fragmento, el cual parece ser del ápice del grano, que parece tener cinco planos.

De estos fragmentos se puede reconstruir un tipo de grano (fig 3), el cual tiene dimensiones de 6,5 mm. de largo; 4,5 mm. de ancho y 3,7 mm. de grosor, aproximadamente. Estos se pueden convertir en 6,2 mm.; 4,1 mm. y 2,5 mm. utilizando la corrección propuesta por Pearsall. Hay señas de planos laterales que forman un ángulo de casi 32° , como se encuentra también, en mazorcas de 10 o 12 filas.

El grosor de este grano reconstruido concuerda más con la cúpula de tipo ancho que con la de tipo alargado. Se calculará un largo de 1,1-1,9 mm. $[3,7 \text{ mm.} \times (0,3 \text{ a } 0,5)]$ para la cúpula que contenía este grano. Dos fragmentos de granos son más delgados (ca. 2,9 mm.), lo cual puede ser un indicio de que hubo también un segundo tipo de grano.

Conclusión

Si la reconstrucción del grano es correcta, entonces el número de hileras de la mazorca habría sido de 10 a 12, de acuerdo al ángulo del grano y a las formas de granos, según un estudio de Bird de pequeños tipos de maíz. Pero esta estimación está basada en un pequeño muestreo. Los fragmentos de cúpulas son muy incompletos y la técnica de derivar el número de filas, utilizando éstas, no está muy desarrollada, así que no ha sido posible

calcular el número de filas basado en las cúpulas. El tipo ancho de cúpula es algo parecido a las encontradas en razas de pocas filas, las cuales quizás son derivadas de Proto-Olotillo (Bird 1980). El tipo de cúpula más alargada se puede encontrar hoy en la raza Rabo de Zorro, la cual contiene 14 hileras (Bird 1970: tabla 7 y 16), y en la raza Pollo, de 10 hileras (Bird ms.). Esto no quiere decir que se puede identificar estos materiales de La Ponga a raza ni a complejo racial. La base de datos para tipos arqueológicos está todavía muy incompleta; no hay buenas relaciones evidentes.

Las excavaciones en el basural de la fase Machalilla en La Ponga

fueron muy limitadas en extensión y solamente 15 muestras - todas de la misma zona - fueron obtenidas desde o dentro de los pisos arcillosos que sellaron los depósitos Machalilla. Sin embargo, todas las 15 muestras produjeron fragmentos de maíz seguros o probables. La importancia de esta gramínea en el sitio, durante la fase Machalilla, no se puede determinar hasta hacer una excavación y un programa de recuperación de semillas más extensivos. Pero el uso del mismo durante la fase Machalilla desde el período más temprano ha sido establecido firmemente por primera vez, y los datos sobre tipos primitivos de maíz en Sudamérica se han aumentado de una manera muy significativa.

NOTAS

1. El comienzo de la fase Valdivia se calcula actualmente entre 3200 y 3000 a.C. (todas las fechas en este informe son basadas en años radiocarbónicos no corregidos). El final de la fase no ha sido aún determinado pero se calcula que ocurrió en la costa alrededor de uno a dos siglos antes que el comienzo de la fase Machalilla, cuya duración estimada es de 1200 hasta 900 u 800 a.C.
2. Hay otro indicio que ha sido propuesto como una confirmación de la importancia del maíz en Real Alto. Burleigh y Brothwell (1978) midieron la proporción de ^{13}C en el colágeno del hueso de

un perro doméstico enterrado en Real Alto y anunciaron que la dieta del perro consistió, en mayor parte, de maíz (63%). Sin embargo, se debe destacar que esta "prueba" no se puede considerar válida hasta medir la proporción de isótopos de carbono en todos los otros alimentos que pudieron haber formado parte de la dieta del perro. Organismos marinos tanto como varias plantas, especialmente de la familia Gramíneae, procedentes de regiones tropicales semiáridas, como es la Península de Santa Elena, pueden concentrar tanto ^{13}C en el hueso y en plantas como el maíz. Dado el alto consumo de la concha prieta *Anadara tuberculosa* en Real Alto, es muy probable

• ^{13}C Isótopo de Carbono

que el perro consumía ese molusco además de maíz y de otros alimentos.

3. El maíz encontrado en Cerro Narrío por Collier y Murra nunca fue sometido a un análisis botánico detallado y ahora las muestras no son disponibles (Zevallos, et. alt., 1977).
4. De los 3.563 tiestos de vasijas, más 701 fragmentos de bordes de vasijas encontrados en los estratos sellados de la fase Machalilla, sólo un tiesto es definitivamente post-Machalilla. Eso indica

claramente que los restos botánicos de este contexto, es muy seguro.

El proyecto arqueológico de La Ponga fue financiado por la National Science Foundation (BNS--7803878) y la Comisión Fulbright (Fulbright Hays Doctoral Dissertation Research Abroad Program, G00-7802521) concedidos a Ronald Lippi. El análisis del maíz realizado por Bird y Stemper fue en parte financiado por el Museo Antropológico del Banco Central del Ecuador, en Guayaquil, cuyo director es Olaf Holm.

BIBLIOGRAFIA

- BENDER, Margaret, et. alt.
1981 University of Wisconsin radiocarbon dates XVIII. *Radiocarbon* 23 (1): 150.
- BIRD, Robert McK
1970 Maize and its cultural and natural environment in the Sierra of Huánuco, Peru. Tesis doctoral, Departamento de Biología, University of California, Berkeley. ms.
1980 Maize evolution from 500 B.C. to the present. *Biotropica* 12 (1): 30-41.
s.f. Survey of ear and cupule data among modern maize race complexes. Institute for the Study of Plants, Food and Man, Kirkwood, Missouri. ms.
- BIRD, Robert McK y Junius B. Bird
1980 Gallinazo maize from the Chicama Valley, Peru. *American Antiquity* 45: 325-332.
- BRAUN, Robert
1982 The Formative as seen from (1971) the Southern Ecuadorian highlands. Primer Simposio de Correlaciones Antropológicas Andino - Mesoamericano, ESPOL, pp. 41-99, Guayaquil.
- BURLEIGH, Richard y Don Brothwell
1978 Studies on Amerindian dogs, 1: Carbon isotopes in relation to maize in the diet of domestic dogs from early Peru and Ecuador. *Journal of Archaeological Science* 5: 355-362.
- BYRD, Kathleen M.
1976 Changing animal utilization patterns and their implications: Southwest Ecuador (6500 B.C.-A.D. 1400). Tesis doctoral, Departamento de Antropología, Universidad de Florida, Gainesville. ms.
- COLLIER, Donald y John V. Murra
1943 *Survey and excavations in Southern Ecuador*. Field Museum Anthropological Series, vol 35, Chicago.
- CUTLER, Hugh C.
1956 Capítulo en: *Higgins Flat Pueblo, Western New Mexico* por P.S. Martin, J.B. Rinaldo, E.A. Bluhm y H.C. Cutler. *Fieldiana Anthropology Series*, vol. 45, pp. 174-183, Chicago.
- CUTLER, Hugh C. y Leonaro Blake
1973 Corn from Cahokia sites. En: *Explorations into Cahokia Archaeology*, Ed. Melvin Fowler. *Archaeological Survey Bulletin* 7 (ed. rev.):122-136.

ESTRADA, Emilio

- 1958 *Las Culturas Preclásicas, Formativas o Arcaicas del Ecuador*. Publicaciones del Museo Víctor Emilio Estrada, No.5, Guayaquil.

EVANS, Clifford y Betty J. Meggers

- 1958 Valdivia- An Early Formative culture of Ecuador. *Archaeology* 11: 175-182.

GROBMAN, A., et. alt.

- 1961 *Races of Maize in Peru*. NAC-NRC Publ. 915, Washington, D.C.

IZUMI, Seiichi

- 1971 Development of the Formative culture in the Ceja de Montaña of the Central Andes. Dubar-ton Oaks Conference on Chavin. Ed. Elizabeth P. Benson, pp. 49-72, Washington, D.C.

LANNING, Edward P.

- 1967 Archaeological investigations on the Santa Elena Peninsula, Ecuador. National Science Foundation (informe), Washington, D.C. ms.

LATHRAP, Donald W.

- 1970 *The Upper Amazon*. Praeger, New York.

LATHRAP, Donald W., Donald Collier y Helen Chandra

- 1975 *Culture, Clay and Creativity, 3000-300 B.C.* Field Museum of Natural History, Chicago.

LIPPI, Ronald D.

- 1982 A new Machalilla ceramic sequence. Ponencia presentada en: 47th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Minneapolis.

MEGERS, Betty J.

- 1966 *Ecuador*. Praeger, New York.

MEGERS, Betty J., Clifford Evans y Emilio Estrada

- 1965 *Early Formative Period of Coastal Ecuador: The Valdivia and Machalilla Phases*. Smithsonian Contributions to Anthropology, vol.1. Smithsonian Institution, Washington, D.C.

MIKSICEK, Charles H., et. alt.

- 1981 Preclassic lowland maize from Cuello, Belize. *Nature* 289: 56-59.

NORTON, Presley

- 1982 Preliminary observations on Lo (1971) ma Alta, an early Valdivia midden in Guayas Province, Ecuador. Primer Simposio de Correlaciones Antropológicas Andino - Mesoamericano, ESPOL, pp. 101-119, Guayaquil.

PEARSALL, Deborah M.

- 1978 Phytolith analysis of archaeological soils: Evidence for maize cultivation in Formative Ecuador. *Science* 199: 177-178.

- 1979 The application of ethnobotanical techniques to the problem of subsistence in the Ecuadorian Formative. Tesis doctoral. Departamento de Antropología, Universidad de Illinois, Urbana, Champaign. ms.

- 1980 Analysis of an archaeological maize kernel cache from Manabí province, Ecuador. *Economic Botany* 34: 344-351.
- RAYMOND, J. Scott, Jorge G. Marcos y Donald W. Lathrap
- 1980 Evidence of Early Formative settlement in the Guayas Basin, Ecuador. *Current Anthropology*, 21: 700-701.
- ROOSEVELT, Anna C.
- 1980 *Parmana: Prehistoric maize and manioc subsistence along the Amazon and Orinoco*. Academic Press, New York.
- ZEIDLER, James A.
- 1977 Early Formative settlement in the Chanduy Valley, southwest, Ecuador. 42nd Annual Meeting of the Society for American Archaeology, New Orleans.
- ZEVALLLOS M., Carlos
- 1962 Hace 4200 años fue cultivado el maíz en la Costa ecuatoriana. Diario "El Telégrafo", 21 de Marzo, p.5, Guayaquil.
- 1971 La Agricultura en el Formativo Temprano del Ecuador. (Cultura Valdivia). Casa de la Cultura Ecuatoriana. Guayaquil.
- ZEVALLLOS M., Carlos, et. al.
- 1977 The San Pablo corn kernel and its friends. *Science* 196:385-389