

Una nueva mirada sobre la subsistencia del norte de Colombia: reconstrucción del uso temprano de yuca, maíz, batata y de otras plantas durante el periodo Formativo Temprano (7000-3000 AP) a partir de almidones

A New look at the Northern Colombia Subsistence: Reconstruction of Early Use of Manioc, Corn and Other Plants during the Period Early Formative (7000-3000 BP) from Starches

**Martha Beatriz
Mejía-Cano***

Universidad Externado de
Colombia

marthamejia100190@
gmail.com

ORCID: 0000-0001-8977-9855.

Resumen

En este artículo se presentan nuevas evidencias que sugieren el consumo y el procesamiento de plantas por parte de grupos de cazadores y recolectores que ocuparon sabanas y litorales del Caribe colombiano en el periodo Formativo Temprano (7000-3000 AP). Los resultados obtenidos con el análisis de almidones en artefactos líticos, azadas de concha y cálculos dentales confirman el uso y el consumo de recursos tuberosos como la raíz engrosada de la yuca (*Manihot* sp.) y semillas como el maíz (*Zea mays*), consideradas para la arqueología de la región plantas importantes que hicieron parte de la alimentación prehispánica. Los materiales analizados pertenecen a colecciones previamente excavadas por Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán (1965) en Puerto Hormiga, recientemente en Monsú por Carvajal (2012), y San Jacinto 1 por Oyuela y Bonzani (2005). En total, se logró recuperar una variedad de gránulos (285), lo que permitió corroborar que dentro de los sistemas de subsistencia el aprovechamiento de raíces, tubérculos, rizomas, mesocarpios y semillas incluyeron estos recursos como complemento de proteínas y calorías que se obtenían del consumo de partes de animales.

Palabras clave: almidones, Caribe colombiano, Formativo Temprano, artefactos líticos, artefactos de concha y cálculos dentales

Abstract

In this article we present new evidences that suggest the consumption and processing of plants by groups of hunters and gatherers who occupied the savannas and littorals of the Colombian Caribbean for the Early Formative (7000-3000 BP). The results obtained with the analysis of starches in lithics artifacts, shell hoes and dental calculus confirm the use and consumption of tuberous resources such as the thickened root of cassava (*Manihot* sp.) and seeds such as corn (*Zea mays*) considered for archeology of the region important plants that were part of the prehispanic diet. The materials analyzed belong to collections previously

* Arqueóloga de la Universidad Externado de Colombia, magister de la Universidad de Los Andes. Su trabajo arqueológico se ha concentrado en el Caribe colombiano y la sabana de Bogotá. Ha trabajado en la recuperación de microrestos vegetales (fitolitos, almidones y otros tejidos vegetales) contenidos en cálculos dentales y sedimentos de artefactos líticos, con la finalidad de establecer el aprovechamiento de plantas en sociedades de cazadores recolectores principalmente con fines alimenticios.

excavated by Gerardo Reichel-Dolmatoff and Alicia Dussán (1965) for Puerto Hormiga, recently for Monsú by Carvajal (2012) and San Jacinto 1 by Oyuela and Bonzani (2005). In total, it was possible to recover a variety of granules (285), allowing to corroborate that within the subsistence systems the use of roots, tubers, rhizomes, mesocarp and seeds included these resources as a complement of proteins and calories that were obtained from the consumption of parts of animals.

Keywords. Starches, Colombian Caribbean, Early Formative, lithic artifacts, shell artifacts and dental calculus

Introducción

Hasta hace poco, el consumo de recursos vegetales en el Formativo Temprano en el Caribe colombiano se fundamentaba casi exclusivamente en la información provista por la presencia y la recuperación de artefactos líticos (manos, metates, yunques, microlascas), de azadas de concha, el análisis de cambios tecnológicos cerámicos y la suposición de suelos relacionados con estrategias básicas de cultivo (Betancourt 2003; Langebaek y Dever 2000; Reichel-Dolmatoff y Dussán 1955, 1965, 1985). Con base en dicha información, se llegó a elaborar y mantener modelos generales de economías de subsistencia para los grupos de cazadores, recolectores y pescadores. Particularmente, se planteó el consumo y el cultivo de raíces como la yuca (*Manihot* sp.) como uno de los principales alimentos de estas poblaciones, como también el conocimiento de la cerámica para el tratamiento de la toxicidad de dichas plantas, a pesar de no contarse con evidencia arqueobotánica que apoyara tal aserto. De esta manera, aún es recurrente encontrar discusiones que debaten si la producción de alimentos y la alfarería fueron el resultado de procesos concomitantes o independientes, al igual que el de la movilidad (Langebaek 1992; Langebaek y Dever 2000; Oyuela 1987, 1993, 1995, 1998, 2004; Oyuela y Bonzani 2005, 2014; Reichel-Dolmatoff 1997).

Aunque a partir de 1987 se comenzaron a reunir evidencias macrobotánicas (semillas, maderas) y microbotánicas (fitolitos) que mostraban un panorama complejo de patrones de movilidad y manipulación de plantas para el periodo de estudio (Oyuela 1987, 1993, 1995, 1998, 2004; Oyuela y Bonzani 2005, 2014), la información presentada

no fue concluyente con respecto a recursos botánicos como la yuca (*Manihot esculenta*), considerada uno de los alimentos principales en las estrategias de subsistencia para la región. Tampoco los análisis de ADN, lípidos y espectrometría de masas de lo que se creía eran cúpulas y tuzas carbonizadas en un campamento de propósito especial localizado en el interior de las sabanas de Bolívar en San Jacinto, permitía proponer de manera concluyente que los cazadores y recolectores los utilizarán, salvo por la asociación de presencia de manos y metates. De esta manera, con la información existente no se podía configurar todavía una nueva perspectiva para confirmar su consumo y uso continuo, como tampoco situarlos entre las expresiones tradicionales de las tierras bajas. El motivo de la ausencia de este tipo de recurso botánico en el registro arqueológico se debe a su baja representatividad y preservación de partes diagnósticas en otros indicadores arqueobotánicos (polen, fitolitos, macrorrestos), debido a que no perduran en el tiempo por su acelerada degradación e incidencia de factores como cambios en el pH del suelo, variabilidad de las temperaturas, actividad microbiana, contracción y expansión de suelos (Barton 2007, 2009; Dickau 2005; Pearsall 2006; Piperno y Pearsall 1998; Piperno 1989).

Con el fin de superar los sesgos de preservación y poder documentar la utilización en especial de recursos vegetales, constituidos principalmente por el grupo de las raíces, los tubérculos, las rizomas y las semillas, el estudio tomó una nueva línea de evidencia microbotánica: los almidones. El conocimiento sobre las propiedades y la morfología de los almidones se forjó en las industrias farmacéuticas y en las investigaciones con énfasis biológicos y geológicos (Bertolini 2010; Medina y Salas 2008; Moorthy 2004;

Reichert 1913). De allí, se conoce que los almidones son gránulos que se componen de capas de amilosa (cadena lineal) y amilopectina (cadena ramificada). Estos dos polímeros son los encargados de la adición de capas que nace de un punto conocido como hilum, que puede o no estar en el centro del grano. Las propiedades de cristalinidad se las otorga la amilopectina. Estos cuerpos se encuentran en los órganos de almacenamiento, proveyendo energía cuando la planta lo requiera, en conjunto con otras partículas intercelulares como los silicofitolitos, los oxalatos de calcio, los anillos de celulosa, los fragmentos de tejidos en estado carbonizado o deshidratado y las esporas (Dickau 2005; Piperno y Pearsall 1998). Los amiloplastos son los encargados de producir estas estructuras en abundancia y suelen aparecer en partes bulbosas y tuberosas. También se ha reconocido desde hace tiempo que la morfología del grano varía entre especies, con tamaños de 1 a 200 μm (Reichert 1913). Estos granos pierden su integridad estructural con la aplicación de productos químicos con bases y ácidos fuertes, se gelatinizan cuando se calientan a más de 50° C, de modo que el gránulo se deforma y con ello su cruz de malta, característica que lo distingue de otras células vegetales (Rodríguez y Pagán 2006). Dichas células se encuentran en los poros y en las grietas de diferentes tipos de materiales arqueológicos que actúan como un “microambiente” que impide la descomposición y un acelerado ataque microbiano; resiste hasta 28 000 años de antigüedad (Balme y Beck 2002; Haslam 2004). Estos gránulos son insolubles en agua fría, se hinchan al contacto con la sustancia, pero vuelven a su forma original con la evaporación de esta (Babot 2007; Henry y Piperno 2009).

Desde el año 2006, la arqueología colombiana ha incorporado en las investigaciones la técnica de los almidones, lo que ha posibilitado la identificación de varios tipos de recursos vegetales manipulados en artefactos líticos y cerámicos (Aceituno 2006; Aceituno y Lalinde 2011; Lalinde 2009). A ello se suman los análisis de gránulos de almidón obtenidos en este estudio, que se realizaron, por una parte, a materiales excavados previamente en Puerto Hormiga y Monsú (Reichel-Dolmatoff y Dussán 1965;

Oyuela y Bonzani 2005, 2014), y, por otra parte, a evidencias obtenidas en el 2012 en el marco del proyecto “Evaluación zooarqueológica de concheros cercanos al canal del Dique” (Carvajal 2012).

Los tres contextos se integran a distintos tipos de sitios arqueológicos en zonas ecológicas de litoral y sabana: concheros, montículos y campamentos de propósito especial. La muestra de asentamientos y movilidad diferenciada en un mismo departamento, en este caso Bolívar, permite una comparación y discusión acerca de la diversidad que se puede encontrar a nivel interno en una misma región. La contribución es ofrecer elementos que hagan posible enriquecer el conocimiento de los sistemas de subsistencia y de algunas interacciones durante el periodo cultural considerado trascendental para entender el paso de una economía de caza y recolección a la producción de alimentos.

Aunque los datos obtenidos apenas abarcan unos pocos sitios del periodo de estudio, son lo suficientemente contundentes para iniciar la construcción de una visión integral de asociaciones, fechas, como también puede ser posible detectar una continuidad de especies particulares en la región y en un contexto más amplio como las tierras bajas, que discute una de las problemáticas de vieja data que han ocupado gran parte de la atención por parte de los arqueólogos.

Los contextos culturales y cronológicos de los materiales muestreados

La evidencia arqueológica más completa del uso de plantas en el periodo Formativo Temprano en el norte de Colombia proviene de unos pocos sitios del departamento de Bolívar excavados en 1965 y 1980 por Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán (1965, 1985) y Oyuela (1987). La abundancia de material lítico, cerámico y unos cuantos macrorestos son prueba de ello en estos sitios (figura 1).

El conchero de Puerto Hormiga está situado en la margen oriental del canal del Dique, en el municipio

de Arjona, departamento de Bolívar. Las excavaciones de Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán (1965) revelaron depósitos estratificados hasta una profundidad de 1,65 m, con abundante material lítico. Una secuencia radiocarbónica indica que el sitio fue ocupado entre 3090 ± 70 y 4515 ± 250 AP (1140 - 2552 a. C.). Las áreas de semibosque con pantanos resaltan a la vista, y se consideró un sitio usado como habitación permanente. No se encuentra muy lejos del camino de Monsú. El montículo está localizado a 2,5 km corriente abajo y es parte de la misma formación física de Puerto Hormiga, como los datos macrobotánicos de semillas pertenecientes a la familias de la Chenopodiaceae y la Caryophyllaceae lo indican.

Los depósitos estratificados de Monsú se extienden hasta 1,85 m por debajo de la superficie. Las ocupaciones están fechadas entre 5300 AP (3350 ± 80 a. C.) y 4200 AP (2250 ± 80 a. C.) con base en fechas obtenidas de carbón (Reichel-Dolmatoff y Dussán 1985). Sobre estos depósitos se ha señalado que no existe una clara correspondencia con las ocupaciones y la posición estratigráfica de los materiales —al día de hoy sin ubicación— que hace que la secuencia y los datos sean problemáticas (Wippert 1987). Sin embargo, los desechos de ocupación y los artefactos líticos, cerámicos y de concha indican que el montículo fue usado con regularidad por largos lapsos, en los que se explotaban diversos recursos de llanuras y litorales.

San Jacinto está localizado en el interior de las sabanas de Bolívar; fue excavado a finales de la década de 1980 (Oyuela y Bonzani 2005, 2014). Los materia-

les culturales datan de *ca.* 5300 años, con base en el promedio de muestra de carbón (Oyuela 1987). San Jacinto 1 parece haber sido un campamento de propósito especial, usado por cortos periodos para actividades estacionales en la temporada seca (diciembre a marzo). Los materiales culturales predominantes en el sitio fueron metates, manos y martillos. Castro (1992, 1994) y Campuzano (2009) identifican tras el análisis del material lítico pulido y tallado que los artefactos líticos eran tecnologías expeditivas, es decir, que tienen un alto grado de reemplazo y descarte, puesto que las materias primas se encuentran en abundancia en inmediaciones del arroyo.

Algunos de estos artefactos líticos se encontraron en hornos de tierra con posibles restos de semillas de la familia de las Poaceae y fitolitos identificados con *Maranta arundinacea*, que muestran algunas de las primeras evidencias de plantas manipuladas para el periodo.

Materiales y métodos

Se analizaron en total diecisiete muestras. De estas, seis se tomaron de los artefactos líticos de Puerto Hormiga, otras siete de San Jacinto y cuatro pertenecen a una azada de concha, dos artefactos líticos y dos depósitos de cálculos dentales de un individuo femenino de Monsú (tabla 1, figura 2). Todos los materiales se relacionan de una u otra forma con el tratamiento y el procesamiento de recursos vegetales y contaron con unas probabilidades de recuperación de almidones según el tipo de artefacto, a fin de evaluar las estrategias de muestreo, las metodologías y la funcionalidad de dichos materiales (tabla 2).

Tabla 1. Muestras seleccionadas por tipo de material y procedencia

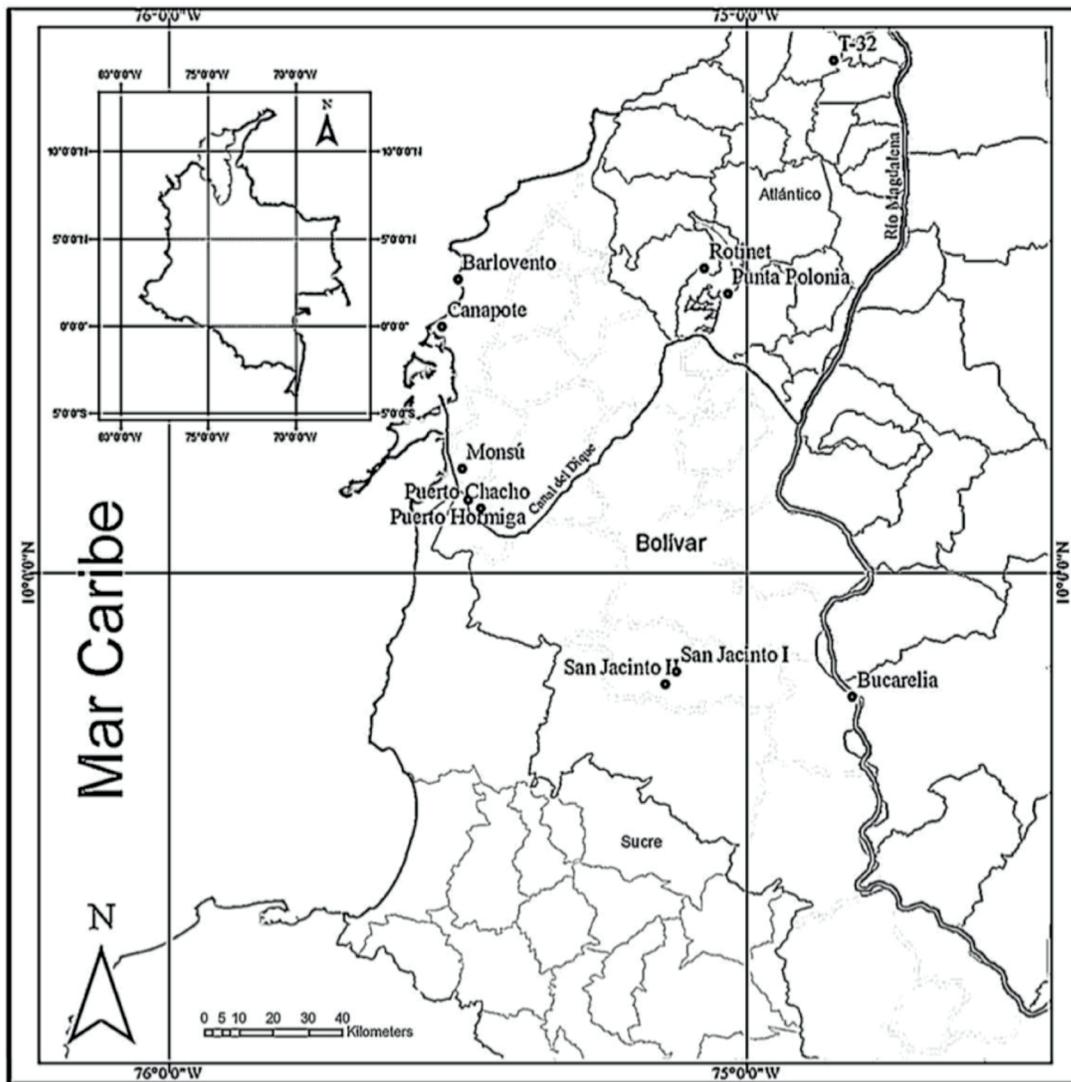
| Material arqueológico | Yacimiento | Contexto |
|-----------------------|----------------|----------------------------------|
| Azada de concha | Monsú | Corte 1, nivel 130-140 |
| Mortero | Monsú | Corte 1, nivel 50-60 |
| Microlascas | Monsú | Corte 1, nivel 140-150 |
| Cálculos dentales | Monsú | Corte 1, nivel 200-210 |
| Mortero | Puerto Hormiga | Corte II, cuadrícula J, unidad 3 |
| Metate | Puerto Hormiga | Corte II, cuadrícula k, unidad 3 |
| Mortero | Puerto Hormiga | Sin contexto |

| | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mortero Yunque | Puerto Hormiga Puerto Hormiga | Corte IV, cuadrícula B, unidad 1 Corte II, cuadrícula E, unidad 3 |
| Mortero Metate Mortero Metate | Puerto Hormiga San Jacinto 1 San Jacinto 1 San Jacinto 1 | Corte IV, cuadrícula K, unidad 3 Nivel 12, cuadrante E25N35 Nivel 12, cuadrantes E25-26N31 Nivel 12, cuadrante E23N32 |
| Martillo Metate Mano de moler Yunque | San Jacinto 1 San Jacinto 1 San Jacinto 1 San Jacinto 1 | Nivel 10, cuadrante E27N31 Nivel 10, cuadrante E25N25 Nivel 12, cuadrante E23N29 Nivel 10, cuadrantes E26N34-35 |

Fuente: Mejía (2015).

Figura 1

Ubicación de sitios de cazadores recolectores en el Caribe colombiano en el periodo de estudio



Fuente: elaboración propia.

Figura 2.

Ejemplos de materiales arqueológicos muestreados para microrrestos, sitio arqueológico Puerto Hormiga, Monsú y San Jacinto 1: A) azada de concha (corte 1, nivel 130-140); B) microlascas (corte 1, nivel 140-150); C) mandíbula con depósitos de cálculos dentales (corte 1, nivel 200-210); D) mortero (corte IV, cuadrícula B, unidad 1); E) metate (nivel 12, cuadrante E25N35)



36

Fuente: Mejía (2015).

Tabla 2. Categorías identificadas y unificadas para los artefactos y cálculos dentales de los sitios arqueológicos de estudio

| Material arqueológico | Función atribuida | Secciones de uso |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Azada de concha | Raspado de tubérculos, troncos y remoción de tierra para cultivo | Ambas caras y borde |
| Cálculos dentales | Ingesta de alimentos y confección de fibras | Desgaste y acumulación cálculo dental |
| Microlascas | Rallado de tubérculos y semillas | Filo |
| Metates y/o placas de moler | Maceramiento de tubérculos y semillas | Superficies cóncavas |
| Manos de moler | Maceramiento de tubérculos y semillas | Superficie pulidas |
| Martillos | Trituración de frutos | Desconchamientos |
| Yunques | Trituración de frutos | Superficies irregulares |

Fuente: Mejía (2015).

Se plantearon los siguientes criterios, teniendo en cuenta la posible función de los artefactos y considerando la probabilidad de recuperar almidones en cada uno de los elementos analizados:

1. Alto: determinado para artefactos que se asocian con el procesamiento de partes blandas o carno-

sas de las plantas y que están en mayor contacto con las superficies del artefacto, como por ejemplo la maceración.

2. Medio: establecido para artefactos que se asocian con el desprendimiento de fibras o recubrimientos de los alimentos, por ejemplo los frutos

de palmas, cuyos golpes o continuos movimientos fijan a manera de superficie los almidones.

3. Bajo: señalado para pequeños artefactos, cuya capacidad de superficie no alberga gran cantidad de almidones, como por ejemplo las microlascas.

Se incorpora también la toma de muestras en la parte derecha inferior de una mandíbula de un individuo adulto femenino excavado en el sitio Monsú, para ofrecer un vínculo directo con consumo.

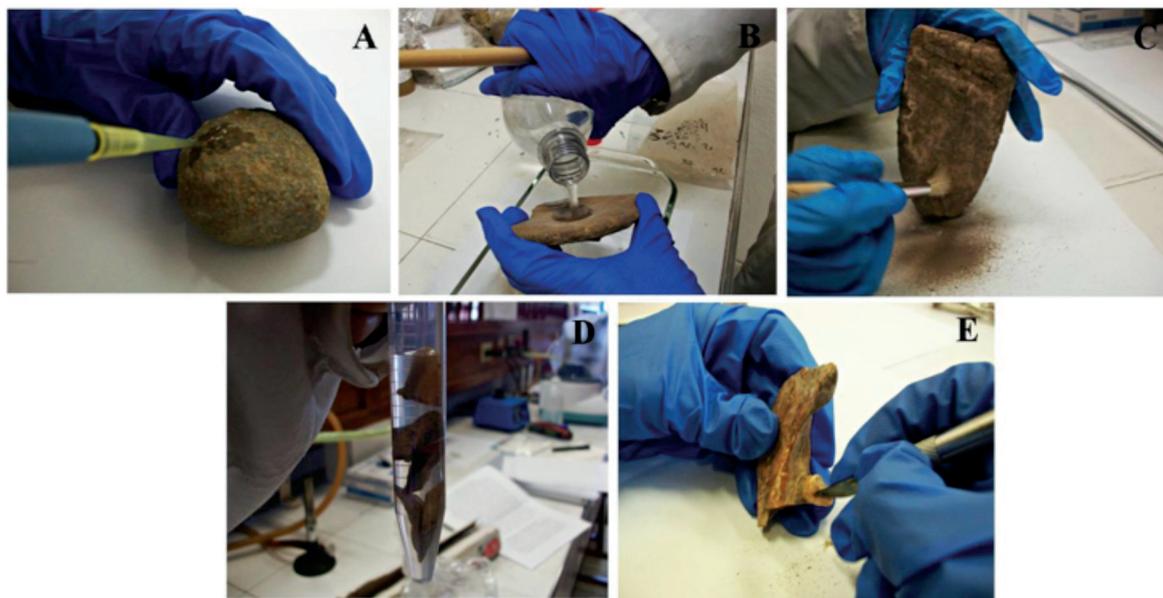
Los materiales de estudio contaron con distintos métodos de limpieza (figura 3). En quince de los dieciséis distintos materiales arqueológicos, las muestras se extrajeron siguiendo el procedimiento con una micropipeta (Perry 2004). La adición de 20 μ l de agua destilada en un poro con una pipeta automática de volumen variable permitió la recuperación de mezcla (agua-sedimento), la cual fue directamente montada en los portaobjetos y examinada. En el caso de los artefactos líticos de molienda

de San Jacinto 1, se extrajeron las siete muestras, con una limpieza que consistió en el cepillado con agua destilada de las imperfecciones y las fisuras presentes en las concavidades o superficies de uso. Los pinceles estériles y el agua destilada permitieron la recuperación del sedimento, el cual se depositó en tarros y se dejó reposar durante tres días (72 horas) para permitir que las partículas en suspensión se asentaran para la posterior eliminación de exceso de agua y la flotación de residuos sedimentarios. Las microlascas se limpiaron directamente con cloruro de cesio para facilitar la recuperación de granos de almidón (Pagán 2007a; Pagán 2007b; Perry 2005).

Con respecto a la limpieza de la azada, las muestras se extrajeron mediante el cepillado en seco de la superficie de uso, con la finalidad de obtener muestras $\geq 0,006$ g para ser flotadas. Finalmente, en las estructuras dentales, las muestras de cálculos dentales se extrajeron con un gancho odontológico, el cual se lavó y esterilizó antes de ser utilizado.

Figura 3.

Extracciones realizadas a materiales arqueológicos: A) pipeteo en un área puntual, B) limpieza por remoción mecánica en húmedo, C) limpieza por remoción mecánica en seco, D) limpieza con cloruro de cesio y E) limpieza y remoción mecánica de cálculo dental



A estas muestras se les agregó una solución de ácido clorhídrico al 10% para facilitar la destrucción de carbonatos de calcio e iniciar así la liberación de almidones retenidos por el biofilm sólido de placa dental. La destrucción del cálculo duró veinticuatro horas (Henry y Piperno 2009; Mickleburgh y Pagán 2012).

Luego de extraer y disponer los residuos sedimentarios de cada muestra en tubos de centrifuga, se agregó una solución de cloruro de cesio con gravedad específica de 1,86 g/cm³, se agitaron de diez a veinte segundos y se centrifugaron durante 2500 rpm por doce minutos. El sobrenadante de cada muestra, donde deben estar los almidones arqueológicos, fue pipeteado a un nuevo tubo para reducir la concentración de las sales del cloruro de cesio con agua destilada (Dickau 2005). La dilución se hizo con dos lavados y se centrifugó a 3200 rpm durante quince minutos. Después del segundo ciclo de centrifugado, si se requería un tercer lavado, se repetía el proceso. Luego de terminar el proceso de flotación y limpieza de las muestras, se montaron 20 µl en los portaobjetos, con una gota de glicerina líquida para una mejor birrefringencia de los almidones al microscopio. Una vez puestos los cubreobjetos, cada muestra se inspeccionó con un microscopio petrográfico de luz transmitida con polarizador (Rossbach Pb- TIL Nro 951509), y se examinó con un ocular de 10x y un objetivo de 40x, moviendo la laminilla en zig-zag, comenzando desde el vértice derecho superior. El escaneo se realizó en campo oscuro, a fin de aumentar la productividad de la búsqueda. Con este método, se confirma la presencia de los gránulos de almidón por la característica cruz de malta, contra un fondo oscuro de otras partículas de sedimentos, tejidos orgánicos no identificados (Aceituno y Lalinde 2011; Perry 2004). Cuando se encontró el almidón durante el escaneo, se utilizó el campo claro, para poder ver las características del gránulo.

Se tuvieron en cuenta las siguientes características, tomadas del Código Internacional de Nomenclatura para Almidones (ICSN 2001): 1) forma y contorno (circular, oval, campana, poliedral, elongado, cónico-bivalvo, amorfo); 2) tamaño: largo, ancho

y diámetro (micras); 3) presencia de facetas de presión; 4) forma y posición del hilum (arco, punto abierto, punto cerrado, cicatriz, estrellado y en Y, centrado o excéntrico); 5) presencia y tipo de fisuras (radial o céntrica); 6) presencia de laminillas (borde o cuerpo del gránulo); 7) presencia de cúpulas; 8) posición de la cruz de malta (céntrica, excéntrica).

Las identificaciones se hicieron sobre la base de la colección comparativa que se realizó de manera previa a la recuperación de almidones arqueológicos (véase Mejía 2015), además, se consultaron descripciones y fotografías publicadas por otros autores, varias de ellas disponibles en documentos impresos y en fuentes electrónicas (Aceituno y Lalinde 2011; Babot 2007; Lalinde 2009; Mickleburgh y Pagán 2012; Pagán 2007). Si, en definitiva, no se contaba con cuatro o más variables del gránulo de comparación en la fuente publicada o en la colección de referencia, la identificación era tentativa. Si se encontraban almidones arqueológicos no representados en la colección de referencia o en los trabajos consultados, no se establecía la identificación.

Los datos tabulados conllevaron observaciones muy puntuales sobre la presencia de taxones, el cálculo de la ubicuidad y la riqueza de especies, a pesar de tener datos distintos para cada sitio. De este modo, es importante señalar que los datos no dependen de la preservación de las muestras, el lavado, la materia prima o la manipulación previa, debido a que se ha demostrado que los gránulos de almidón pueden quedar atrapados por muchos años en las grietas, las fisuras, los poros y los desconchamientos de las superficies imperfectas de uso, sin ningún tipo de afectación (Piperno y Holst 1998; Zarrillo y Kooyman 2006). Teniendo en cuenta esto, la ubicuidad se refiere a un tipo de taxón presente en los artefactos o en los cálculos dentales, y se calculó dividiendo el número de herramientas con un taxón particular sobre el número total de herramientas. El resultado se da como un porcentaje. El cálculo hace caso omiso del número real de gránulos que se encuentran en las herramientas o variables como el tipo de herramienta o el tratamiento (lavado, sin lavar), entre otros (Dickau 2005; Pagán 2006, 2007a); tampoco tiene en cuenta los granos no identificados, mientras

que la diversidad o la riqueza de especies, en este caso, se refiere a una diversidad relativa para las especies que puede indicar, por ejemplo, si un artefacto era de usos múltiples o se utilizó para procesar un tipo de planta. Para determinar la riqueza de especies por muestra se consideraron las identificaciones seguras, contando el número de un taxón particular por herramienta analizada.

Resultados

Se recuperaron en total 285 gránulos en los 16 artefactos líticos, uno de concha y en una muestra de cálculos dentales, de los cuales, en el proceso de identificación, el 49,82% fue asignado a un taxón, el 16,49% se identificó tentativamente, el 26,66% se incluyó en varios tipos distinguibles pero no identificados taxonómicamente, y el 7,01% no pudo ser identificado. La variación en la cantidad de granos recuperados por muestra dependió de factores como el tipo de muestreo y el estado de conservación de materiales.

En la tabla 2, en cinco de los seis artefactos muestreados para el sitio arqueológico de Puerto Hormiga se observa un registro de veintidós gránulos, que pueden agruparse en doce identificaciones seguras: cuatro como maíz (*Zea mays*) y ocho como yuca (*Manihot esculenta*). Otros cuatro gránulos se identificaron de manera tentativa: uno como maíz (cf. *Zea mays*), dos como yuca (cf. *Manihot esculenta*) y un posible tipo de frijol (cf. *Fabaceae*). Finalmente, hubo dos tipos distinguibles morfológicamente, pero no identificados taxonómicamente,

con respecto a los cuales no se entra en detalle en este artículo.

Los gránulos de maíz (*Zea mays*) se identificaron por el tipo de formas circulares y poliédricas, superficies generalmente irregulares, pequeñas cúpulas, cruz céntrica, hilum centrado cerrado y en cicatriz, con laminillas en los bordes y tamaños que oscilan entre 10,4 y 14,56 μm . Estas medidas y características morfológicas coinciden con los taxones examinados e identificados por autores como Dickau (2005) en Panamá, Pagán (2007b) en Puerto Rico y Perry (2004) en Venezuela, así como por las caracterizadas en la colección de referencia.

La yuca (*Manihot esculenta*) se distinguió por granos con formas de campana, superficies lisas, laminillas en el borde o en el cuerpo del grano, cruz céntrica, fisuras céntricas y radiales, y en especial los hilum en cicatriz centrados constituyeron la identificación de esta planta. Las medidas de estos gránulos, entre 10,4 y 18,72 μm coinciden con las proporcionadas por autores como Aceituno y Lalinde (2011), Dickau (2005), Mickleburgh y Pagán (2012), Pagán (2007a, 2007b) y Piperno y Pearsall (1998). De manera tentativa, se asignó un posible almidón de la familia de las Fabaceae, un gránulo de forma oval, con la cruz de malta en forma de doble Y inversa, característica de la especie, tal como es descrita en trabajos como el de Aceituno y López-Sáez (2012) y similar al tipo de frijol *Phaseolus* sp. Las dimensiones del grano son 29,12 μm de longitud y 20,8 μm de ancho, y se caracteriza por poseer un hilum céntrico en forma de cicatriz, sin embargo, le falta el distintivo marcado de las laminillas en todo el cuerpo para asignarle una identificación segura.

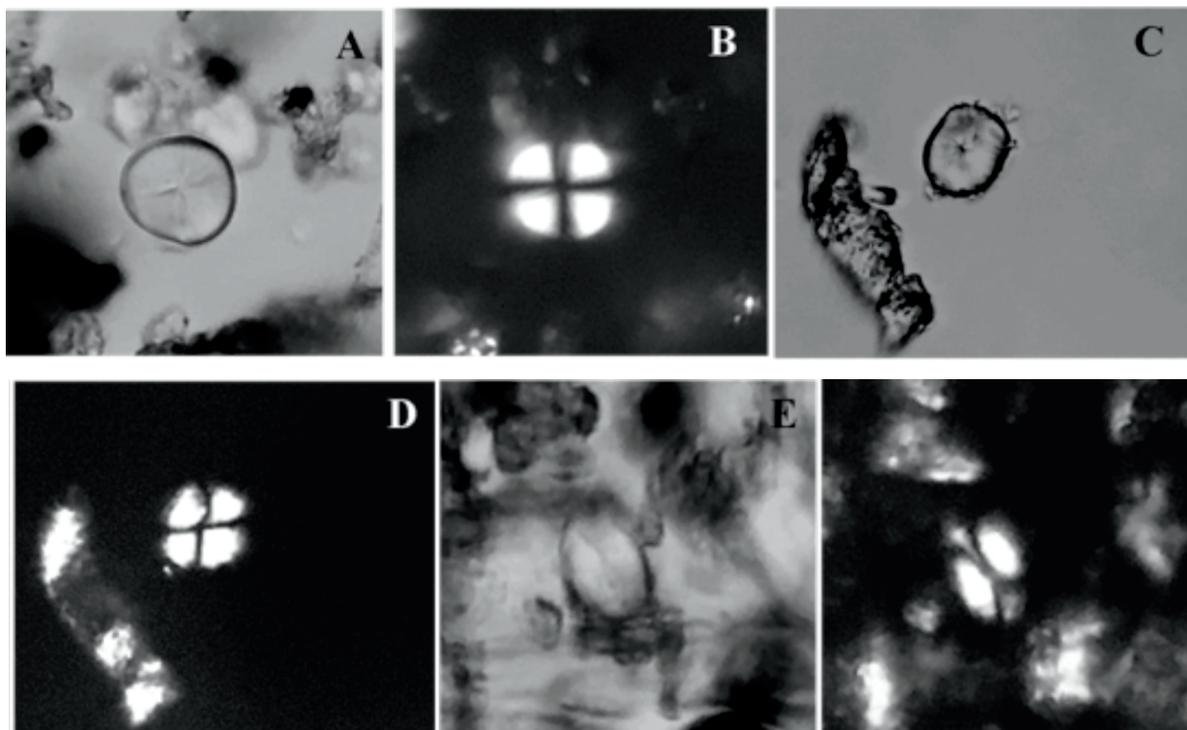
Tabla 2. Distribuciones de taxones entre los artefactos líticos de Puerto Hormiga. Entre paréntesis el número del cuadrante y la cuadrícula. sc (sin contexto), Cf. (identificación tentativa)

| Taxa | Mortero PH001 (IIJ3) | Metate PH002 (IIK3) | Mortero PH003 (sc) | Mortero PH004 (IVB1) | Mortero PH006 (IVK3) | Total | Ubicuidad (%) |
|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|-------|------------------|
| <i>Zea mays</i> | 1 | | 2 | 1 | | 4 | 60 |
| Cf. <i>Zea mays</i> | | | | 1 | | 1 | 20 |
| <i>Manihot sp.</i> | | 1 | 7 | | | 8 | 40 |
| Cf. <i>Manihot sp.</i> | | 1 | | | 1 | 2 | 40 |
| Cf. Fabaceae | | | 1 | | | 1 | 20 |
| Tipo 1 | 2 | 1 | 2 | | | 5 | 60 |
| Tipo 2 | | | 1 | | | 1 | 20 |
| Total | 3 | 3 | 13 | 2 | 1 | 22 | |
| Riqueza de especies | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | |

Fuente: Mejía (2015).

Figura 4.

Ejemplos de granos de almidón simples de Puerto Hormiga recuperados. A-B) *Zea mays* en luz transmitida y polarizada en mortero (PH001-IIJ3, 14 μm); C-D) *Manihot esculenta* en luz transmitida y polarizada en metate (PH002-IIK3, 10 μm); E-F) almidón en luz transmitida y polarizada, identificado tentativamente como *Fabaceae* en mortero (PH003-sc, 12 μm)



Fuente: Mejía (2015).

En seis microlascas, un mortero, la azada de concha y en los cálculos dentales de Monsú se identificaron 83 gránulos de almidón (tabla 3). Cuatro gránulos se recuperaron del mortero, dos de ellos identificados como maíz (*Zea mays*). Para el conjunto de las microlascas, se recuperaron veintiocho gránulos, ocho de las cuales se identificaron de forma segura como maíz (*Zea mays*), siete como yuca (*Manihot esculenta*), tres como batata (*Ipomea batatas*) y uno como sagú (*Maranta arundinaceae*). La riqueza de especies presentes ($N = 4$) sugiere que estos artefactos tuvieron usos múltiples. Un solo grano se identificó de manera tentativa con la batata (*Ipomea batatas*).

De la azada de concha se recuperaron seis gránulos, cuatro de los cuales se identificaron de forma segura, dos como maíz (*Zea mays*) y dos como yuca (*Manihot esculenta*); uno se identificó de manera tentativa como batata (cf. *Ipomea batatas*).

Finalmente, de la muestra tomada de cálculos dentales se obtuvieron 45 granos, de estos 21 se identificaron de forma segura: 9 como maíz (*Zea mays*), 9 como yuca (*Manihot esculenta*) y 3 como batata (*Ipomea batatas*). 2 gránulos muestran especies que en las herramientas líticas, al menos en las muestreadas, no parecen estar representadas: el ñame (*Dioscorea* sp.) y la ahuyama (*Cucurbita maxima*). 11 gránulos se identificaron tentativamente, 2 como yuca (cf. *Manihot esculenta*), 1 como batata (cf. *Ipomea batatas*), 1 como achira (cf. *Canna edulis*), 1 como sagú (*Maranta arundinaceae*) y 6 granos como de la familia de las Fabaceae.

El maíz, la yuca y algún tipo de frijol presentan características similares a las documentadas en Puerto Hormiga. Otras plantas como la batata se identificaron de manera segura tanto por sus tamaños (14,56 y 20,8 μm) como por su característico hilum en posición excéntrica, con formas en cicatriz y en Y, de vez en cuando su cruz excéntrica o céntrica, y como rasgo secundario las formas acampanadas y circulares, mientras que el sagú se caracterizó principalmente por el rango de tamaño de 52 μm de longitud y 39,52 μm de ancho, un gránulo con forma oval y otros rasgos como la cruz de malta en posición excéntrica y una fisura central, que fueron claves para su adjudicación taxonómica.

El gránulo de ñame se caracterizó e identificó por una de las formas diagnósticas: cónica-bivalvo, la posición de cruz de malta de manera excéntrica, las pequeñas fisuras radiales que suelen aparecer en esta especie y su tamaño de 27,04 μm . Este gránulo comparte características observadas con especies silvestres y con el domesticado (*D. trifida*), presentadas por Dickau (2005) con referencia al sitio arqueológico Hornito en Panamá, como en la colección comparativa con el ñame osito. Por su parte, el gránulo identificado como ahuyama era distintivamente pequeño y circular (8,32 μm) y con marcadas laminillas concéntricas. Y, de manera tentativa, el gránulo de *Canna edulis*, con su forma cónica-bivalvo, cruz de malta en posición excéntrica y un tamaño de 62,4 μm de longitud y 52 μm de ancho, puede pertenecer a la especie que produce este tipo de grano o ser muy cercano a los miembros de la familia de las Cannaceae.

Tabla 3. Distribución de taxones entre los artefactos líticos y cálculos dentales de Monsú. Entre paréntesis el número de cuadrícula

| Taxa | Azada de concha MON001 (335) | Microlascas MON002 (342) | Mortero MON003 (223) | Cálculo dental MON004 (389) | Total | Ubicuidad (%) |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------|---------------|
| <i>Zea mays</i> | 1 | 7 | 2 | 9 | 19 | 100 |
| <i>Manihot sp.</i> | 1 | 8 | | 9 | 18 | 75 |
| <i>Cf. Manihot</i> | | | | 2 | 2 | 25 |
| <i>Ipomeas batatas</i> | | 3 | | 3 | 6 | 50 |
| <i>Cf. Ipomeas batatas</i> | 1 | 1 | | 1 | 3 | 75 |
| <i>Curcubita sp.</i> | | | | 1 | 1 | 25 |
| <i>Dioscorea</i> | | | | 1 | 1 | 25 |
| <i>Maranta arundinaceae</i> | | 1 | | | 1 | 25 |
| <i>Cf. Maranta arundinaceae</i> | | | | 1 | 1 | 25 |
| <i>Cf. Fabacea</i> | | | | 6 | 6 | 25 |
| <i>Cf. Canna edulis</i> | | | | 1 | 1 | 25 |
| Tipo 1 | | 5 | | 3 | 8 | 50 |
| Tipo 3 | | 2 | 2 | 1 | 5 | 75 |
| Tipo 4 | 1 | 1 | | 3 | 5 | 75 |
| Sin identificar | | | | 6 | 6 | 25 |
| Total | 4 | 28 | 4 | 47 | 83 | |
| Riqueza de especies | 3 | 4 | 1 | 8 | | |

Fuente: Mejía (2015).

En la tecnología lítica de San Jacinto 1 se recuperaron 180 gránulos (tabla 4). En estos, las características morfológicas y métricas son las observadas y descritas con anterioridad. De los dos metates, el referenciado como sj001 arrojó catorce almidones que se adjudicaron a maíz (*Zea mays*), veintisiete a yuca (*Manihot esculenta*), seis a batata (*Ipomea batatas*) y seis de manera tentativa a este tubérculo, diez a algún tipo de ñame (*Dioscoreae*) que también se caracteriza por sus formas elongadas. Solamente un grano se identificó como ahuyama (*Cucurbita maxima*) y otro como sagú (*Maranta arundinaceae*), de forma segura, en tanto que tres gránulos se identificaron de forma tentativa con el tipo de rizoma. Por último, tres gránulos se identificaron tentativamente, uno con la familia de las Fabaceae y dos con la achira (*Canna edulis*).

En el otro metate solo se recuperaron cinco gránulos distinguibles morfológicamente pero no adjudicados taxonómicamente. Once almidones se

recuperaron de una placa de molienda, uno corresponde con la estructura del maíz (*Zea mays*), dos con yuca (*Manihot esculenta*) y dos con batata (*Ipomea batatas*). En la mano de moler solo se recuperaron dos gránulos, uno de los cuales se identificó como yuca (*Manihot esculenta*).

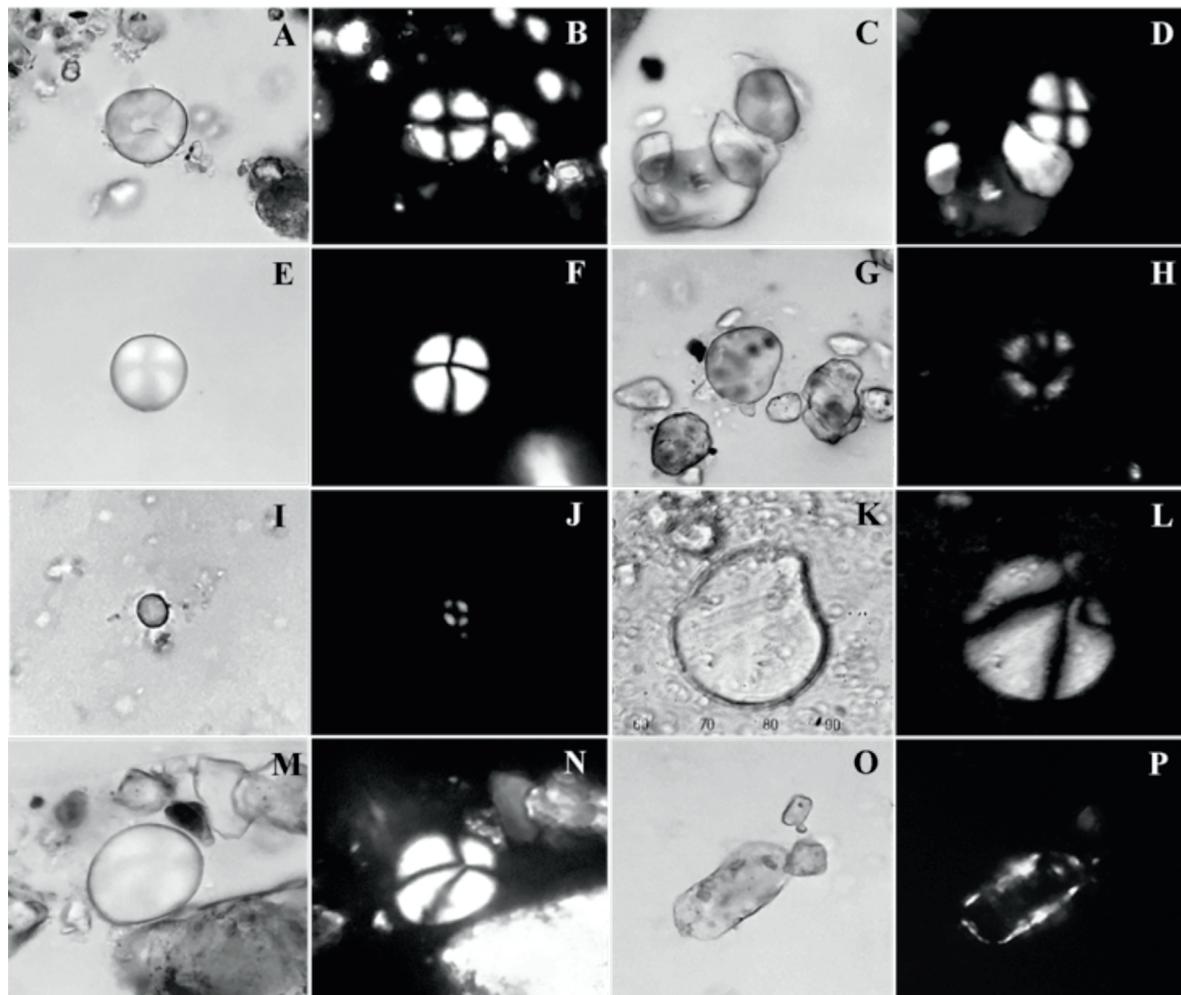
En el mortero se recuperaron veintidós gránulos, tres de los cuales correspondieron a maíz (*Zea mays*), cinco a yuca (*Manihot esculenta*) (figura 4g) y dos a batata (*Ipomea batatas*) (figura 6d). Se encontró, tentativamente, un gránulo de yuca (*Manihot esculenta*) y un almidón de la familia de las Fabaceae.

Otra herramienta, un yunque, arrojó un total de once gránulos, estos almidones representan un espécimen de yuca (*Manihot esculenta*), una identificación tentativa a la familia de las Fabaceae.

La última herramienta lítica, un martillo, contó con veinticuatro gránulos recuperados, tres de los cuales se identificaron como maíz (*Zea mays*), en

Figura 5.

Ejemplos de granos de almidón simples de Monsú recuperados en artefactos líticos y cálculos dentales. Microlasclas: A-B) *Zea mays* en microlasclas (MON002-342, 10 μm); cálculos dentales: C-D) *Manihot esculenta* (7 μm), E-F) *Ipomea batatas* (10 μm), G-H) *Dioscorea* sp. (13 μm), I-J) *Cucurbita* sp. (2 μm), K-L) almidón identificado tentativamente como *Canna edulis* (30 μm), M-N) almidón identificado tentativamente como *Maranta arundinaceae* (24 μm), O-P) almidón identificado tentativamente como *Phaseolus vulgaris* (16 μm)



Fuente: Mejía (2015).

tanto que uno probablemente se identifique como maíz, y cuatro gránulos acampanados se identificaron como yuca (*Manihot esculenta*). Otro gránulo se adjudicó a la batata (*Ipomea batatas*); rasgos muy similares a estos se observaron en otros tres gránulos, pero hace falta ampliar la caracterización de muestras modernas que indiquen si el rango de tamaños (24,96 x 20,8 μm) observados puede corresponder a esta planta, lo mismo ocurre con tres granos identificados tentativamente con la familia de las Fabaceae.

A pesar de la irregularidad de los resultados para cada sitio y la provisionalidad de muchas de las identificaciones, de los cálculos de ubicuidad se dedujo lo siguiente: para Puerto Hormiga, el *Zea mays* y el tipo 1 fueron los más ubicuos, pues aparecen en el 60% de las herramientas. Los siguieron cf. *Manihot esculenta*, presente en el 40% de las herramientas; cf. *Zea mays*, cf. *Fabaceae* y almidones del tipo 2 se presentaron en el 20%. En Monsú, los almidones de maíz están presentes en el 100% de las herramientas y en los cálculos dentales. En un

75 % de los materiales muestreados se encontraron especímenes como *Manihot esculenta*, cf. *Ipomea batatas*, el tipo 3 y el 4. En un 50 % de ubicuidad, le siguió granos de almidón de *Ipomea batatas* y del tipo 1, y en la mayoría de los casos se presentó una ubicuidad del 25 % para especímenes como cf. *Manihot esculenta*, *Cucurbita maxima*, *Dioscorea* sp., *Maranta arundinaceae*, cf. *Maranta arundinaceae*, cf. Fabaceae, cf. *Canna edulis* y en los granos no identificados. Un escenario distinto se presenta en San Jacinto 1, con el 85,71 % de ubicuidad de *Manihot esculenta* y de granos del tipo 3, siendo

estos los de mayor presencia. Le siguen el tipo 1 y los granos no identificados con el 71,43 %. Con una menor presencia, se registran taxones como *Zea mays*, *Ipomea batatas* y cf. Fabaceae, con un 57,14 %, en tanto que, con el 42,86 % se registra el tipo 4. El 28,57 % se caracteriza por cf. *Zea mays*, cf. *Manihot esculenta*, cf. *Ipomea batatas* y del tipo 7, y en el 14,29 % de las herramientas se encontraron especímenes como *Cucurbita maxima*, *Dioscoreae* sp., cf. *Dioscoreae*, *Maranta arundinaceae*, cf. *Maranta arundinaceae*, cf. *Canna edulis* y granos de los tipos 5 y 6.

Figura 6.

Ejemplos de granos de almidón de San Jacinto 1 recuperados en el artefacto lítico SJ001 (E25N33): A-B) *Zea mays* (10 μ m); C-D) *Manihot* sp. (7 μ m); E-F) *Ipomea batatas* (5 μ m); G-H) *Cucurbita* sp (3 μ m); I-J) *Dioscorea* sp. (14 μ m); K-L) *Maranta arundinaceae* (18 μ m); M-N) Fabaceae (10 -15 μ m); O-P) *Canna edulis* (23 μ m)

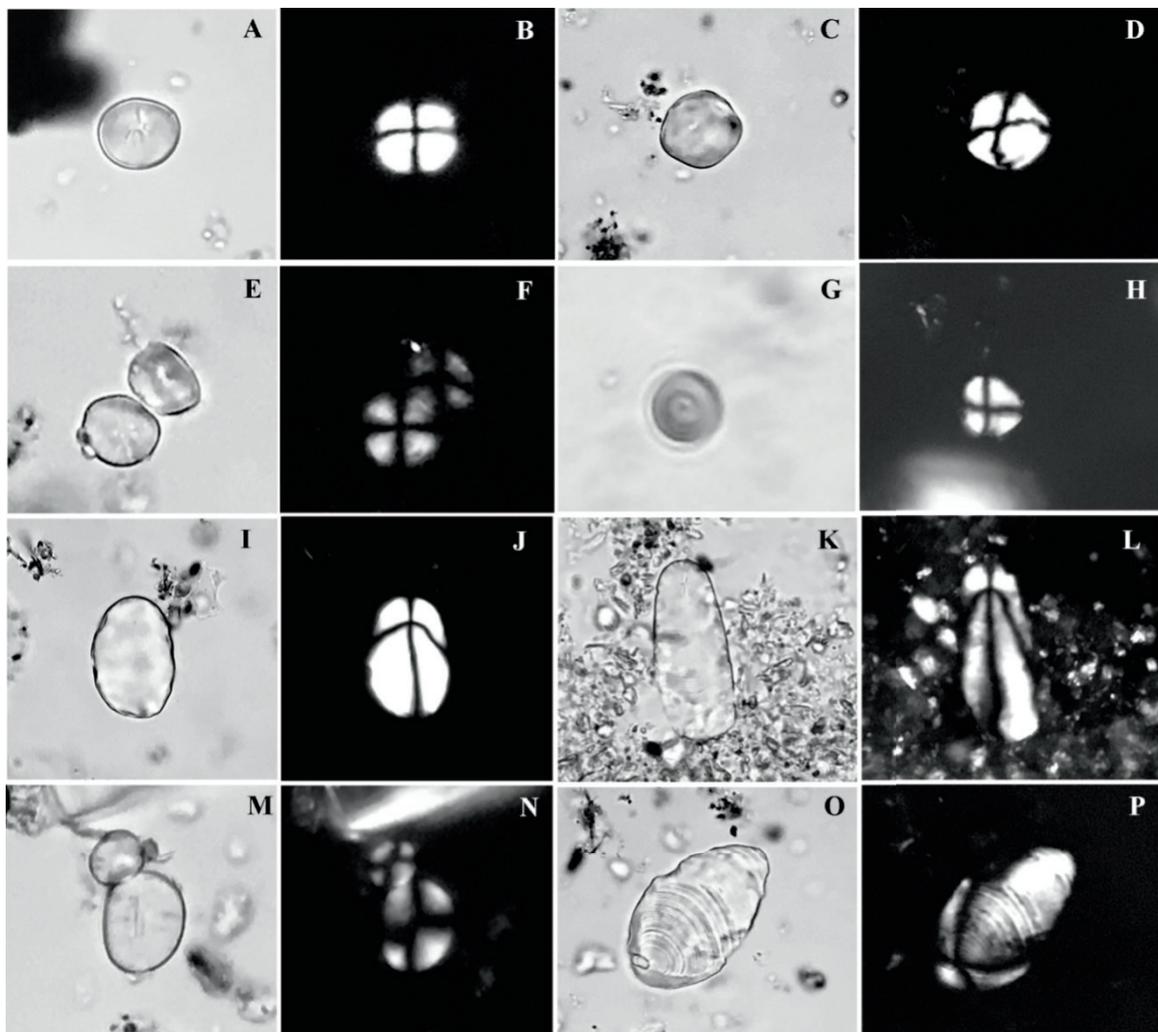


Tabla 4. Distribución de taxones entre los artefactos líticos de San Jacinto 1. Entre paréntesis el número de cuadrícula y el nivel

| Taxa | Metate s1001(E25N33) | Mortero s1002(E26N31) | Placa s1003(E23N32) | Martillo s1004(E27N31) | Metate s1005(E25N25) | Mano s1006(E23N29) | Yunque s1007(E26N35) | Total | Ubicuidad (%) |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------|------------------|
| <i>Zea mays</i> | 14 | 3 | 1 | 3 | | | | 21 | 57,14 |
| Cf. <i>Zea mays</i> | 2 | | | 1 | | | | 3 | 28,57 |
| <i>Manihot</i> sp. | 27 | 5 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 40 | 85,71 |
| Cf. <i>Manihot</i> | 2 | 1 | | | | | | 3 | 28,57 |
| <i>Ipomeas batatas</i> | 6 | 2 | 2 | 1 | | | | 11 | 57,14 |
| Cf. <i>Ipomeas</i> | 6 | | | 3 | | | | 9 | 28,57 |
| <i>Curcubita</i> sp. | 1 | | | | | | | 1 | 14,29 |
| <i>Dioscorea</i> | 10 | | | | | | | 10 | 14,29 |
| Cf. <i>Dioscorea</i> | 4 | | | | | | | 4 | 14,29 |
| <i>Maranta arundinaceae</i> | 1 | | | | | | | 1 | 14,29 |
| Cf. <i>M. arundinaceae</i> | 3 | | | | | | | 3 | 14,29 |
| Cf. <i>Fabaceae</i> | 1 | 1 | | 3 | | | 1 | 6 | 57,14 |
| Cf. <i>Canna edulis</i> | 2 | | | | | | | 2 | 14,29 |
| Tipo 1 | 8 | 2 | | | 2 | 1 | 1 | 14 | 71,43 |
| Tipo 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 | | 7 | 23 | 85,71 |
| Tipo 4 | 2 | | | 3 | 1 | | | 6 | 42,86 |
| Tipo 5 | 4 | | | | | | | 4 | 14,29 |
| Tipo 6 | 1 | | | | | | | 1 | 14,29 |
| Tipo 7 | 3 | 1 | | | | | | 4 | 28,57 |
| Sin determinar | 5 | 2 | 2 | 4 | | | 1 | 14 | 71,43 |
| Total | 105 | 22 | 11 | 24 | 5 | 2 | 11 | 180 | |
| Riqueza de especies | 8 | 4 | 3 | 4 | | 1 | 2 | | |

Fuente: Mejía (2015).

Al observar estos resultados, los cereales y las raíces tuberosas parecen aumentar en la ubicuidad entre sitios. Sin embargo, el pequeño tamaño de la muestra de Puerto Hormiga distorsiona considerablemente los datos, lo que impide la observación de pautas reales de estos y una difícil interpretación, pues muchas especies solamente estaban representadas en un material. Lo que sí queda claro es que, en general, los tres sitios revelan el procesamiento y el consumo de variados alimentos como semillas, raíces tuberosas, tubérculos, rizomas y mesocarpios, muchos de los cuales por razones tafonómicas no habían podido ser documentados. Esta evidencia y su repercusión en el conocimiento de la subsistencia en el periodo Formativo Temprano se profundizarán en el siguiente apartado.

Discusión de resultados y consideraciones finales

En este estudio, los análisis de almidones han permitido complementar los pocos datos arqueobotánicos existentes en la arqueología del Caribe colombiano. Por una parte, contribuyeron a la determinación de plantas que por cuestiones de preservación no se permitía documentar su trayectoria de uso humano; y por otra parte, hicieron posible vincular dicho uso a la posible función de los artefactos de piedra empleados en el procesamiento de plantas, como, por ejemplo, que los tipos de microlascas se llevaran algún rallado o desgrane de semillas y plantas tuberosas, lo que deja ver que no era simplemente una tecnología única para el rallado de yuca, como muchos investigadores han postulado Archila 1993; Legros 1989; Reichel-Dolmatoff y Dussan 1985). Asimismo, los resultados obtenidos recogen avances metodológicos relevantes para determinar las estrategias desplegadas durante el Formativo Temprano en el norte de Colombia y su vínculo con el resto de las tierras bajas; este trabajo es una primera prueba evidente de ello.

Aun cuando no se determinó qué plantas podían ser silvestres o domesticadas, para los propósitos de esta discusión, en general, se entiende que fueron plantas que a menudo dependieron de la in-

tervención humana para su reproducción. Como resultado de ello, durante la ocupación de Monsú (4200 AP) y San Jacinto 1 (5300 AP), la evidencia de almidones muestra la misma variedad de los recursos aprovechados. Los recursos, particularmente de maíz (*Zea mays*) y yuca (*Manihot esculenta*), parecen consumirse con frecuencia. Otros recursos, como el ñame (*Dioscorea* sp), algún tipo de frijol (cf. *Fabaceae*), la batata (*Ipomea batatas*), el arrurruz (*Maranta arundinaceae*), la ahuyama (*Cucurbita maxima*) y la achira (*Canna edulis*), aunque no son tan frecuentes, parecen haberse consumido regularmente. Todos estos carbohidratos, con las calorías, los aceites y las proteínas de otros recursos animales, sugieren que los habitantes estaban explotando una variedad de ecosistemas (litoral, estuarino, de sabana). Uno de los resultados más importantes de esta investigación fue la confirmación de que la yuca y el maíz estaban siendo aprovechadas en la región. Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán (1965, 1985, 1997) plantearon que los cultivos de raíces fueron procesados en el montículo de Monsú, sobre la base de la aparición recurrente de metates, manos y ralladores, pero carecían de la evidencia directa para probar esto durante el análisis del sitio. Ahora se puede decir con mayor probabilidad que no solo eran los cultivos de raíces, sino que a ello se sumaban tubérculos, rizomas, legumbres y semillas que estaban siendo procesados y consumidos, pues lo respaldan los resultados obtenidos tanto en artefactos como en cálculos dentales que muestran relativamente los mismos granos.

El maíz fue otro de los resultados que se confirmaron. Oyuela y Bonzani (2005; 2014, 2) mediante estudios, sin éxito, de técnicas de análisis de isótopos, lípidos, ADN y escaneo con fotografía microscópica de electrones (AMS) trataron de identificar núcleos de maíz y fragmentos de cúpulas. Los análisis hechos a siete artefactos de piedra pulida dejan ver la presencia de abundantes gránulos de almidón de maíz. Igualmente, el registro de fitolitos de *Maranta arundinacea* reportado con anterioridad por Oyuela (1987), como también la evidencia de almidones en una base de molienda, confirman la utili-

zación de las hojas y los rizomas de las *Marantaceae* (Oyuela 2004). En el caso de las *Fabaceae*, aunque siguen sin ser atribuidas a una especie, se cree que estas leguminosas pueden representar a *Phaseolus vulgaris*. Las investigaciones realizadas por Babot (2011) y Aceituno y Sáez (2012) ponen en evidencia su uso y consumo en bosques secos tropicales y premontanos en el neotrópico.

Los dos alimentos, el maíz y la yuca, junto con algún tipo de *Fabaceae*, también aparecen en Puerto Hormiga, pero se nota una ausencia de las demás taxones reportadas para los otros dos sitios, tal vez debido al tipo de muestreo aplicado en los artefactos. Pruebas futuras para este conchero podrían fortalecer y profundizar en estos resultados iniciales.

Aunque la batata es un alimento que puede ser hervido sin ningún tratamiento de por medio, como lo han señalado autores como Pagán (2007a) y Rodríguez y Pagán (2006), las evidencias obtenidas aquí muestran que fue rallada o mezclada, como se ha visto en las microlascas y la azada de concha, en conjunto con otros recursos como el arrurruz (*Maranta arundinaceae*), la ahuyama (*Cucurbita maxima*) y algún tipo de achira (*Canna edulis*).

Como se observa, la aparición del maíz, la yuca, otras plantas tuberosas y la cerámica, junto con los cambios en la tecnología de herramientas de piedra, representan una transformación importante en la historia cultural de la región. Con la falta de evidencia y de estudios de perturbación de vegetación alrededor de los sitios, no se puede indicar si estas plantas eran cultivadas allí o en otro lugar, tal vez en las elevaciones más bajas o en las llanuras, pero, sin lugar a dudas, la posibilidad del cuidado de estas plantas puede vincularse con los tiempos de maduración y las condiciones climáticas que Bonzani (1998) y Oyuela (1986) recolectaron en San Jacinto. Así, un mínimo de tres meses en los casos de ciertas variedades de maíz y frijol y máximo seis meses en los casos de la yuca, así como una precipitación de lluvias de 1 000 mm anuales posibilitan la producción de plantas. De esta manera, una posible distribución puede parecerse a la propuesta en el Caribe insular por Rodríguez y Pagán (2006).

La batata, la yuca y las demás plantas tuberosas pudieron sembrarse en las cercanías de llanuras aluviales, muy próximas a los sitios para aprovechar la humedad y la fertilidad por los agregados que contiene el arrastre de los ríos, mientras que el maíz y los frijoles estarían un poco más alejados pues necesitan un suministro de agua adecuado para su propagación. Si la gente empezó a depender de la producción de alimentos durante el Formativo Temprano, no es, por lo menos en este caso, una afirmación que pueda hacerse con seguridad.

Por el momento, estos tres sitios se unen al pequeño pero creciente número de regiones en el trópico con evidencias de almidones, como Gran Coclé (centro de Panamá) y Gran Chiquiri (oeste de Panamá), donde se documenta maíz (*Zea mays*), arrurruz (*Maranta arundinaceae*), ñames (*Dioscorea* sp. y *D. trifida*) y batata (*Ipomea batatas*) alrededor de 6270 y 5880 AP (Dickau 2005, 2007; Piperno *et al.* 2000; Piperno y Pearsall 1998), o en el refugio de Xihuatotla en Guerrero, México, donde se identifican almidones de maíz (*Zea mays*) para una ocupación entre 10000 y 7500 cal. AP (Piperno *et al.* 2009). Esta misma planta se encuentra en Real Alto, Las Vegas (OGSE-80) y en Loma Alta en Ecuador en herramientas líticas datadas entre 5300 y 4950 AP (Pearsall 1988). Idéntica importancia del maíz (*Zea mays*) se observa en veinticuatro herramientas líticas de molienda analizadas por Pagán (2009; 2011b; 2012a) y Pagán *et al.* (2005) para Puerto Rico. Y así, una lista interminable de investigaciones han utilizado dicha técnica en especial para la identificación de las raíces que, como se mencionó en la introducción, no puede ser identificada mediante otro proxy, al menos a nivel de especie.

En Colombia, los habitantes del valle del río Porce estaban incluyendo en la subsistencia el consumo de yuca en 6500 AP, como lo señalan los análisis de almidones (Castillo y Aceituno 2006). Mientras tanto, la evidencia de *Fabaceae*, específicamente de *Phaseolus* sp., se ha registrado solamente a partir de macrorrestos (cotiledón fragmentado) en el caso de Gran Coclé y recuperado tentativamente de Vaca de Monte para una fecha de 5470 AP (Dickau 2005).

Finalmente, otros almidones como la ahuyama (*Cucurbita* sp.), aunque no muy frecuentes en el registro paleoetnobotánico de este estudio, merecen unas pequeñas observaciones. Aun cuando no se han documentado en otras áreas con este proxy, Sanjur *et al.* (2002) mediante el análisis de ADN mitocondrial (angiosperma) en la resolución taxonómica inter e intraespecífica de la especie se aproximan a datos importantes sobre los orígenes de la planta. En este caso, el pariente salvaje de *C. moschata*, aun cuando sigue siendo desconocido, se relaciona con un origen en las tierras bajas del norte de Sudamérica, muy cultivada como lo sugieren datos etnobotánicos del Caribe colombiano (Oyuela y Bonzani 2005, 2014).

Agradecimientos

Al Fondo de becas Colombia Biodiversa de la Fundación Alejandro Ángel Escobar por financiar el proyecto “El consumo de plantas en el Caribe colombiano durante el Formativo Temprano (7000-3000 AP). Una evaluación paleoetnobotánica de la subsistencia a partir de almidones”. A los pobladores de San Jacinto, que me brindaron parte de las plantas cultivadas y alimentos de consumo diario para la construcción de la colección de referencia, la cual fue parte fundamental en la identificación y la comparación morfométrica de los almidones arqueológicos. A José Luis Socarrás, director de tesis de pregrado, por sus recomendaciones y sugerencias durante el desarrollo del proyecto. A Augusto Oyuela, Diana Carvajal y al Instituto Colombiano de Antropología e Historia por los materiales arqueológicos que permitieron la obtención de datos. A Jaime Pagán por resolver dudas respecto a los análisis cuantitativos sobre almidones. A Sonia Archila por permitir el nuevo registro fotográfico en las instalaciones de la Universidad de los Andes.

Bibliografía

Aceituno, Francisco Javier. 2006. “Interacciones fitoculturales en el Cauca Medio durante el Holoceno Temprano y Medio”. *Revista de Arqueología del Área Intermedia* (4): 89-113.

Aceituno, Francisco Javier y Verónica Lalinde. 2011. “Residuos de almidones y el uso de plantas durante el Holoceno Medio en el Cauca Medio (Colombia)”. *Revista Caldasia* 33 (1): 1-20.

Aceituno, Francisco Javier y José Antonio López-Sáez. 2012. “Noticiario. Caracterización morfológica de almidones de los géneros *Triticum* y *Hordeum* en la Península Ibérica”. *Trabajos de Prehistoria* 69 (2): 332-348.

Archila, Sonia. 1993. “Medio ambiente y arqueología de las tierras bajas del Caribe colombiano”. *Boletín del Museo del Oro* (34-35): 111-164.

Babot, María del Pilar. 2007. “Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino”. En *Paleoetnobotánica del Cono sur: estudios de caso y propuestas metodológicas*, compilado por Bernarda Marconetto, Pilar Babot y Nurit Oliszewski, 95-125. Córdoba, Argentina: Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba.

—. 2011. “Cazadores-recolectores de los Andes Centro-Sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la Puna Meridional Argentina (ca. 7000-3200 años A.P.)”. *Chungará, Revista de Antropología Chilena* 43 (número especial 1): 413-432.

Balme, Jane y Wendy Beck. 2002. “Starch and Charcoal: Useful Measures of Activity Areas in Archaeological Rockshelters”. *Journal of Archaeological Science* 29: 157-166.

Barton, Huw. 2007. “Starch Residues on Museum Artefacts: Implications for Determining Tool Use”. *Journal of Archaeological Science*, 34: 1752-1762.

—. 2009. “Starch Granule Taphonomy: The Results of a Two Year Field Experiment”. En *Archaeological Science Under a Microscope. Studies in Residue and Ancient dna Analysis in Honour of Thomas H. Loy*, editado por Michael Haslam, Gail Robertson, Alison Crowther, Sue Nugent

- y Luke Kirwood, 129-140. Canberra: ANUE Press.
- Bertolini, Andrea. 2010. *Starches. Characterization, Properties, and Applications*. Florida: CRC Press.
- Betancourt, Alejandra. 2003. "Punta Polonia y el Formativo Temprano en Colombia". Trabajo de grado, Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia.
- Bonzani, Renée. 1995. "Seasonality, Predictability and Plant Use Strategies at San Jacinto 1, Northern Colombia". Tesis doctoral, Departamento de Antropología, Universidad de Pittsburgh.
- . 1998. "Learning from the Present: The Constraints of Seasonality on Foragers and Collectors". En *Advances in the Archaeology of the Northern Andes*, editado por Augusto Oyuela-Caycedo y J. Scott Raymond, 20-35. Monograph 39. Los Ángeles: The Institute of Archaeology, University of California.
- Campuzano, Juliana. 2009. "La lítica de San Jacinto 1, Colombia. Aproximación al estudio de las cadenas operativas: piedra tallada y termofracturada". Trabajo de grado, Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH-SEP, Ciudad de México, D. F.
- Carvajal, Diana. 2012. "Evaluación zooarqueológica de concheros cercanos al Canal del Dique, Fase inicial". Informe de avance presentado al Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Castillo, Nelly y Francisco Javier Aceituno. 2006. "El bosque domesticado, el bosque cultivado: un proceso milenario en el valle medio del río Porce en el noroccidente colombiano". *Latin American Antiquity* 17 (4): 561-578
- Castro, Jaime Enrique. 1992. "Las placas de molienda de San Jacinto 1". Semestre de campo, Universidad de los Andes, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Departamento de Antropología.
- . 1994. "La actividad de molienda, líticos de moler de San Jacinto 1". Trabajo de grado, Universidad de los Andes, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Departamento de Antropología.
- Dickau, Ruth. 2005. "Resource Use, Crop Dispersals, and the Transition to Agriculture in Prehistoric Panamá: Evidence from Starch Grains and Macroremains". Tesis doctoral, The Temple University.
- . 2007. "Uso de recursos y producción de alimentos durante el Precerámico temprano del oeste de Panamá: nueva evidencia de análisis de granos de almidón". *Revista de Arqueología del Área Intermedia* (7): 71-88.
- Haslam, Michael. 2004. "The Decomposition of Starch Grain in Soils: Implications for Archaeological Residue Analyses". *Journal of Archaeological Science* 31: 1715-1734.
- Henry, Amanda y Dolores Piperno. 2009. "Using Plant Microfossils from Dental Calculus to Recover Human Diet: a Case Study from Tell al-Raq_ā'i, Syria". *Journal of Archaeological Science* 35: 1943-1950
- International Code for Starch Nomenclature (ICSN). 2011. Consultado en 2013 y 2014. <http://fossilfarm.org/ICSN/Code.html>
- Lalinde, Verónica. 2009. "Colección de referencia para la identificación de almidones arqueobotánicos". Trabajo de grado, Departamento de Antropología, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Langebaek, Carl Henrik. 1992. "El surgimiento de las sociedades complejas". En *Noticias de caciques muy mayores: origen y desarrollo de sociedades complejas en el nororiente de Colombia y norte de Venezuela*, de Carl Henrik Langebaek, 23 - 55. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Langebaek, Carl Henrik y Alejandro Dever. 2000. *Arqueología en el Bajo Magdalena: un estudio de los primeros agricultores del Caribe colombiano*.

- Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Legros, Thierry. 1989. "Consideraciones sobre Puerto Chacho, un conchero de las llanuras del Caribe Colombiano". En *Memorias del V Congreso Nacional de Antropología, Villa de Leyva*, editado por Santiago Mora Camargo, Felipe Cárdenas Arroyo, 67-78. Villa de Leyva: V Congreso Nacional de Antropología-Icfes.
- Medina, Jorge Alberto y Juan Camilo Salas. 2008. "Caracterización morfológica del gránulo de almidón nativo: Apariencia, forma, tamaño y su distribución". *Revista de Ingeniería* 27: 56-62.
- Mejía, Martha. 2015. "El consumo de plantas en el Caribe Colombiano durante el Formativo Temprano (7000-3000 AP). Una evaluación arqueobotánica de la subsistencia a partir de almidones". Trabajo de grado, Facultad de Estudios del Patrimonio Cultural, Universidad Externado de Colombia (Manuscrito), Bogotá.
- Mickleburgh, Hayley Louise y Jaime Pagán. 2012. "New Insights into the Consumption of Maize and Other Food Plants in the Pre-Columbian Caribbean from Starch Grains Trapped in Human Dental Calculus". *Journal of Archaeological Science* 39: 2468- 2478.
- Moorthy, Subramoney. 2004. "Modifying Tropical Starches for Use in the Food Industry". En *Starch in Food*, editado por Ann-Charlotte Eliasson, 485 - 493. Woodhead Publishing.
- Oyuela, Augusto. 1987. "Dos sitios arqueológicos con desgrasante de fibra vegetal en la Serranía de San Jacinto (departamento de Bolívar)". *Boletín de Arqueología de la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales* 2 (1): 5-26.
- . 1993. "Sedentism, Food Production and Pottery Origins in the Tropics: The Case of San Jacinto 1, Colombia". Tesis doctoral, Faculty of Arts and Sciences, University of Pittsburgh.
- . 1995. "Rock Versus Clay: The Evolution of Pottery Technology in the Case of San Jacinto 1, Colombia". En *The Emergence of Pottery, Technology and Innovation in Ancient Societies*, editado por William K. Barnett, John W. Hoopes, Robert McAdams y Bruce Smith, 133-144. Smithsonian Institution Press.
- . 1998. "Seasonality in the Tropical Lowlands of Northwest South America: The Case of San Jacinto 1, Colombia". En *Seasonality and Sedentism*, editado por Thomas R. Rocek, Karen R. Adams y Ofer Bar-Yosef, 165-179. Cambridge, Massachusetts: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- . 2004. "El contexto económico de la Alfarería Temprana en el caso de San Jacinto 1". *Boletín de Arqueología* 10: 285-304.
- Oyuela, Augusto y Renée Bonzani. 2005. *San Jacinto 1. A Historical Ecological Approach to an Archaic Site in Colombia*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- . 2014. *San Jacinto 1. Ecología histórica, orígenes de la cerámica e inicios de la vida sedentaria en el Caribe Colombiano*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Pagán, Jaime. 2006. En diálogo con José R. Oliver y Reniel Rodríguez Ramos. "La emergencia de la temprana producción de vegetales en nuestros esquemas investigativos (mentales) y algunos fundamentos metodológicos del estudio de almidones". *Diálogo Antropológico* 3 (10): 49-55.
- . 2007a. *De antiguos pueblos y culturas botánicas en el Puerto Rico indígena: el archipiélago borincano y la llegada de los primeros pobladores agroceramistas*. Oxford (RU): Archaeopress.
- . 2007b. "Uso de plantas en una comunidad Saladoide tardío del Este de Puerto Rico (Punta Candellero): estudio de residuos vegetales (almidones) en artefactos líticos, cerámicos y de concha". Documento inédito.
- . 2009. "Nuevas perspectivas sobre las culturas botánicas precolombinas de Puerto Rico: implicaciones del estudio de almidones en herra-

- mientas líticas, cerámicas y de concha". *Cuba Arqueológica* 2 (2): 7-22.
- . 2011. "Dinámicas fitoculturales de un pueblo precolombino Saladoide Tardío (King's Helmet) en Yabucoa, Puerto Rico". *El Caribe Arqueológico*: 45-59.
- . 2012. "Early Use of Maize and Other Food Crops among Early Ceramic and Later Neoin-dian Traditions of Northeastern Amazonia Revealed by Ancient Starch Grains from Ceramic and Lithic Artifacts of the Chemin Sant-Louis Archaeological Site, French Guiana". *Archaeology and Anthropology* 17: 78-107.
- Pagán, Jaime, Miguel Rodríguez, Luis Chanlatte e Yvonne Narganes. 2005. "La temprana introducción y uso de algunas plantas domésticas, silvestres y cultivos en las Antillas precolombinas. Una primera revaloración desde la perspectiva del 'arcaico' de Vieques y Puerto Rico". *Diálogo Antropológico* 3 (10): 7-33.
- Pearsall, Deborah Marie. 1988. *La producción de alimentos en Real Alto: la aplicación de las técnicas etnobotánicas al problema de la subsistencia en el periodo Formativo ecuatoriano*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Politécnica del Litoral, Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos; Quito, Ecuador: Corporación Editora Nacional.
- . 2006. "Doing Paleoethnobotany in the Tropical Lowlands: Adaptation and Innovation in Methodology". En *Archaeology in the Lowland American Tropics: Current Analytical Methods and Applications*, editado por Stahl Peter, 113-129. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Perry, Linda. 2004. "Starch Analyses Reveal the Relationship between Tool Type and Function: an Example from the Orinoco Valley of Venezuela". *Journal of Archaeological Science* 31: 1069-1081.
- . 2005. "Reassessing the Traditional Interpretation of 'Manioc' Artifacts in the Orinoco Valley of Venezuela". *Latin American Antiquity* 16 (4): 409-426.
- Piperno, Dolores. 1989. *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*, 2.^a ed. San Diego: Academic Press.
- Piperno, Dolores y Deborah Marie Pearsall. 1998. *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. San Diego: Academic Press.
- Piperno, Dolores y Holst Irene. 1998. "The Presence of Starch Grains on Prehistoric Stone Tools from the Humid Neotropics: Indications of Early Tuber Use and Agriculture in Panamá". *Journal of Archaeological Science* 25: 765-776.
- Piperno, Dolores, Anthony J. Ranere, Irene Holst y Patricia Hansell. 2000. "Starch Grains Reveal Early Root Crop Horticulture in the Panamanian Tropical Forest". *Nature* 407: 894-897.
- Piperno, Dolores, Anthony J. Ranere, Irene Holst, Jose Iriarte y Ruth Dickau. 2009. "Starch Grain and Phytolith Evidence for Early Ninth Millennium B.P. Maize from the Central Balsas River Valley México". *Proceedings of the National Academy of Science* 106 (13): 5019-5024.
- Reichel-Dolmatoff, Gerardo. 1997. *Arqueología de Colombia: un texto introductorio*. Bogotá: Biblioteca Familiar de la Presidencia de la República.
- Reichel-Dolmatoff, Gerardo y Alicia Dussán de Reichel-Dolmatoff. 1955. "Excavaciones en los conchales de la Costa de Barlovento". *Revista Colombiana de Antropología* 4: 247-272.
- . 1965. *Excavaciones arqueológicas en Puerto Hormiga (departamento de Bolívar)*, vol. 2. Bogotá: Universidad de los Andes.
- . 1985. *Monsú. Un sitio arqueológico*. Bogotá: Fondo de Promoción de la Cultura del Banco Popular.
- Reichert, Edward Tyson. 1913. *The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species, etc: Stereochemistry Applied to Proto-plasmic Processes and Products, and as a Strictly Scientific Basis for the Classification of Plants and*

- Animals*. Washington: Carnegie Institution of Washington.
- Rodríguez, Roberto y Jaime Pagán. 2006. "Primeras evidencias directas del uso de plantas en la dieta de los grupos agroalfareros del oriente de Cuba". *Revista Catauro* 8 (14): 1-23.
- Sanjur, Oris, Dolores Piperno, Thomas C. Andres y Linda Wessel-Beaver. 2002. "Phylogenetic Relationships among Domesticated and Wild Species of Cucurbita (*Cucurbitaceae*) Inferred from a Mitochondrial Gene: Implications for Crop Plant Evolution and Areas of Origin". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99 (1): 535-540.
- Wippert, Ana María. 1987. "Debate sobre Monsú". *Boletín Cultural y Bibliográfico* 24 (12): 84-87.
- Zarrillo Sonia y Brian Kooyman. 2006. "Evidence for Berry and Maize Processing on the Canadian Plains from Strach Grain Analysis". *American Antiquity* 71 (3): 473-499.

