

ANÁLISIS DE COPROLITOS DE LLAMA (LAMA GLAMA) DEL PRECERÁMICO TARDÍO DE LA COSTA NOR CENTRAL DEL PERÚ

John G. Jones *, Duccio Bonavia **

Resumen

Se presenta el análisis de coprolitos de llama (*Lama glama*) procedentes del yacimiento precerámico Los Gavilanes, de la Costa Nor central peruana y correspondiente al Precerámico final.

El espectro de polen muestra la presencia de por lo menos 23 taxones diferentes, la mayoría de los cuales han sido identificados a nivel de Familia. En dos casos se ha podido reconocer el Género y en un caso el Género y la Especie.

Se discuten los resultados de este análisis, comparando el espectro de polen con las otras evidencias botánicas existentes del mismo yacimiento, llegándose a la conclusión que hay concordancia y coherencia en los datos. Se intenta, además, reconstruir la alimentación de estos camélidos en la que el maíz (*Zea mays*) fue un componente de fundamental importancia.

Palabras claves: Coprolitos de camélidos, palinología, etnobotánica, Precerámico tardío peruano, arqueología peruana.

ANALYSES DE COPROLITHES DE LLAMA (*LAMA GLAMA*) DU PRÉCÉRAMIQUE TARDIF DE LA CÔTE PÉRUVIENNE

Résumé

Ce travail présente l'analyse de coprolithes de lama (*Lama glama*) provenant du site précéramique Los Gavilanes, situé sur la côte nord-centrale du Pérou, et correspondant au Précéramique Tardif.

Le spectre du pollen montre la présence d'au moins 23 taxons différents, la famille de la plupart d'entre eux ayant été identifiée. Dans deux cas, le Genre a pu être déterminé et dans un seul cas, le Genre et l'Espèce.

Les résultats de cette analyse sont discutés, en comparant le spectre du pollen avec les autres preuves botaniques existants sur le même site, ce qui permet de conclure à la concordance et à la cohérence des données. En outre, l'auteur essaye de reconstruire l'alimentation de ces camélidés, où le maïs (*Zea mays*) est un élément d'importance fondamentale.

Mots clés : Coprolithes de camélidés, palynologie, ethno-botanique, Précéramique Tardif péruvien, archéologie péruvienne.

* Department of Anthropology, Texas A & M University, College Station, Texas 77843.

** Laboratorio de Prehistoria, Departamento de Biología, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Casilla 5045, Lima 100, Perú.

ANALYSIS OF LATE PRECERAMIC COPROLITES OF LLAMA (*LAMA GLAMA*) OF THE PERUVIAN COAST

Abstract

Analysis of coprolites of llama (*Lama glama*) from the Late Preceramic site Los Gavilanes, north-central Peruvian coast, is presented.

The pollen spectrum shows the presence of at least 23 taxons and the majority has been identified to level of Family. In two cases it was possible to identify the Genus and in one Genus and Species.

The results of those analyses are discussed, making comparisons between the pollen spectrum and the other botanical evidence from the same site. The authors conclude that there are concordance and coherence between the data. An attempt is made to reconstruct the diet of those Camelids in which corn (*Zea mays*) was certainly a very important component.

Key words: *Camelid's coprolites, pollinology, ethnobotany, Late Peruvian Preceramic, Peruvian Archaeology.*

1. INTRODUCCIÓN

El yacimiento precerámico Los Gavilanes de Huarmey, es suficientemente conocido en la literatura arqueológica, de modo que consideramos que no es necesario abundar sobre su situación geográfica. En todo caso, remitimos al lector interesado en revisar estos datos a nuestro trabajo que se refiere a la historia general del sitio (Bonavia, 1982).

Los análisis de laboratorio de las muestras en cuestión estuvieron a cargo de John G. Jones, a quien se debe también la sección metodológica y parte de la explicación de los resultados. Todo lo relativo a la introducción, la historia de las muestras, la cronología y los comentarios corresponden a Duccio Bonavia, así como -parcialmente- la explicación de los resultados.

2. HISTORIA DE LAS MUESTRAS

Durante la campaña de trabajos que realizamos en Los Gavilanes entre los años 1976 y 1977, encontramos una importante cantidad de coprolitos de Camelidae que corresponden a llama (*Lama glama*) (vide Bonavia, 1982: 225-226). Estos coprolitos fueron encontrados fundamentalmente en dos contextos: en asociación con los depósitos destinados al almacenamiento del maíz y en los diferentes estratos del pozo estratigráfico que fue excavado en la hondonada que bordea el yacimiento Los Gavilanes, en su parte Sur-Este (legge Bonavia, 1982: 40-43, 225).

Para los efectos de este estudio, se ha escogido las muestras procedentes de la excavación del pozo estratigráfico. Las Muestras N°3 y 4 han sido encontradas en el Estrato 4, mientras que las Muestras N° 5 y 6 han sido halladas en el Estrato 2.

Debemos indicar que, al momento de la excavación, estos coprolitos han recibido el mismo tratamiento que se le dio a los humanos (vide Weir & Bonavia, 1985: 88). Es decir, en el momento del hallazgo el coprolito fue inmediatamente envuelto en papel estaño y aislado del medio ambiente. Los paquetes no fueron abiertos hasta que, en el laboratorio, las muestras fueron colocadas en frascos previamente esterilizados, que no fueron abiertos hasta el momento del análisis. De modo que se ha evitado, en grado máximo, la posibilidad de contaminación ambiental con polen actual que pudo haber estado en el aire.

3. CRONOLOGÍA

El Estrato 2 del pozo estratigráfico de Los Gavilanes corresponde a lo que nosotros hemos denominado Época Los Gavilanes 3, mientras que el Estrato 4 corresponde a la Época Los Gavilanes 2, de manera que nuestras muestras se encuentran dentro de estos contextos (tenemos muestras más antiguas de coprolitos de llama, que corresponden a la Época Los Gavilanes 1 [vide Bonavia, 1982: 225], pero ellas no han sido analizadas para este estudio).

Esta cronología, en términos relativos y absolutos, ha sido publicada innumeradas veces, de modo que no vamos a insistir sobre el asunto. En todo caso remitimos al lector a nuestro trabajo (vide Bonavia, 1982: 225, 274-275).

Recordaremos solamente las fechas absolutas que se obtuvieron. Para Los Gavilanes 2 hubo una fecha por Carbono 14 de 4140 ± 160 años antes del presente y otra por Termoluminiscencia de 4800 ± 500 años antes del presente. Mientras que para Los Gavilanes 3 se obtuvo dos fechas radiocarbónicas, respectivamente de 3750 ± 110 años y 3755 ± 155 años antes del presente. Cuando se discutió estos fechados anteriormente (vide Bonavia, 1982: 276-277), utilizamos una corrección de la escala de tiempo radiocarbónica en base al ajuste dendrocronológico, según el método de Damon *et al.* (1974). Actualmente preferimos usar la corrección de la Universidad de Washington (1987). Con ésta, para Los Gavilanes 2 se obtiene un rango que oscila entre 2920 y 2491 años a.C. con un sigma (con dos sigma el rango es entre 3254 y 2290 años a.C.). Esto concuerda, en términos generales, con la fecha obtenida por Termoluminiscencia, que da una variación entre 2350 y 3350 años a.C. Para Los Gavilanes 3, en un caso el rango de variación es entre 2393 y 1980 años a.C. y, en el segundo, entre 2470 y 1959 años a.C. con un sigma.

Como se podrá ver no hay grandes diferencias con respecto a las cifras utilizadas en 1982 (vide Bonavia, 1982: 276-277).

4. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS

Para la extracción del polen de las heces de llama, se ha seguido el procedimiento metodológico estándar establecido para las heces humanas (Bryant, 1974; Fry, 1976). En primer lugar se limpió el granulado fecal para eliminar toda la suciedad y cualquier material extraño. El siguiente paso consistió en colocar las muestras en una solución de fosfato trisódico al 0.5% de peso por volumen, en recipientes sellados. Al mismo tiempo se añadió a cada muestra una espora trazadora de *Lycopodium* spp. Esto se hizo por dos razones. En primer lugar, porque la presencia de estas esporas trazadoras en las muestras, después de la extracción química, sirve para verificar que el polen no fue destruido inadvertidamente durante el proceso de extracción. Y, segundo, dado que se conoce la cantidad de esporas añadidas a cada muestra ($11,300 \pm 400$ granos por tableta), es fácil obtener el valor de concentración, en términos de granos de polen, por cada gránulo fecal o gramo. Las muestras fueron traqueteadas periódicamente, cuidando que ellas se quedaran en la solución, hasta que fueran completamente desechas. Esto sucede usualmente en un mínimo de 72 horas, pero en este caso se prefirió dejar las muestras en la solución por al menos una semana, y con ello se logró un disgregado casi completo.

Una vez logrado este estado de las muestras, se abrió los frascos y el material fue filtrado por un tamiz de malla de 200 micrones. Los componentes microfósiles retenidos por el tamiz, fueron trasladados a un papel de filtro y colocados a secar en un horno. Posteriormente, estos materiales fueron examinados con un microscopio estereoscópico de bajo poder, para identificar los macro componentes. Sin embargo, la masticación acabada de los camélidos no deja muchos restos vegetales identificables, y además hay que tener presente que la anatomía del estómago de los camélidos es diferente a la de los verdaderos rumiantes, y particularmente son diversas las características de la motilidad (Sumar, 1988: 27).

Estudios comparativos que se han hecho entre los camélidos y rumiantes avanzados, muestran que el pasaje de las partículas alimenticias es más lento en los primeros, y éstos retienen además el alimento en el tracto digestivo por un mayor tiempo. Todo ello hace que tengan una digestión más completa (San Martín & Bryant, 1987: 15; San Martín *et al.*, 1989: 108).

Los líquidos y los materiales finos que pasaron por el cedazo de 200 micrones, fueron consolidados por medio de centrifugación e inmediatamente se llevó a cabo la extracción del polen. Dado que en cada muestra había sólo una pequeña cantidad de material, se empleó una técnica especial de extracción. Primero se eliminó los carbonatos por adición de concentrado de ácido clorhídrico. Luego las muestras fueron enjuagadas con agua destilada y fueron sometidas a separación por diferencia de densidad, utilizando bromuro de zinc (de gravedad específica 2.00).

Después de la centrifugación, se encontró flotando en la solución de bromuro de zinc las fracciones orgánicas más livianas que contenían el polen. Este material fue aislado, lavado y consolidado. Esta etapa del proceso fue repetida dos veces, para estar seguros de haber recogido todo el material orgánico.

Después del aislamiento de la fracción orgánica, se eliminó por acetólisis el material vegetal que no se consideró necesario. En primer lugar, las muestras fueron deshidratadas con ácido acético glacial. Luego se añadió a cada muestra una solución de nueve a uno de anhídrido acético y ácido sulfúrico concentrado. Las muestras fueron colocadas sobre una plancha caliente por unos 15 a 20 minutos, hasta que se disolvieron todos los restos innecesarios de celulosa, hemicelulosa, lípidos y otras materias orgánicas. Sin embargo, con este tratamiento el polen se mantiene inalterado. Luego las muestras fueron neutralizadas, limpiadas y deshidratadas por medio de lavados con etanol y trasladadas en un recipiente pequeño, para ser guardadas en glicerina.

Una gota del residuo fue colocada en una lámina de microscopio y sellada permanentemente para análisis. Las láminas con polen fueron examinadas con un microscopio estereoscópico compuesto Nikon, a un aumento entre 200x y 1000x, y se confirmó las identificaciones taxonómicas a base de la gran colección de referencia de polen del Laboratorio de Palinología. Los frascos con los residuos y las láminas han quedado en el Laboratorio de Palinología del Departamento de Antropología de la Universidad de Texas A & M.

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Los resultados de los análisis que se han realizado, se resumen en el cuadro 1. En estos coprolitos de llama se ha podido identificar por lo menos 23 taxones diferentes, que pasamos a reseñar.

Taxón	Época				Época			
	Los Gavilanes 2				Los Gavilanes 3			
	Muestra 3		Muestra 4		Muestra 5		Muestra 6	
	Cantid.	%	Cantid.	%	Cantid.	%	Cantid.	%
<i>Zea mays</i>	108	50.0			57	27.2	14	6.1
<i>Vicia</i>	5	2.3	106	151.2				
Poaceae	30	13.8	12	5.8	47	22.4	14	6.1
Asteraceae E.C.	38	17.6	42	20.3	10	4.8	11	4.7
Asteraceae E.L.	9	4.2	11	5.3	6	2.9	1	0.4
Cheno-Am	10	4.6	21	10.1	4	1.9	11	4.7
<i>Alnus</i>	1	0.5	1	0.5	1	0.5		
Anacardiaceae			1	0.5			1	0.4
Convolvulaceae					2	1.0		
Cucurbitaceae							2	0.9
Cyperaceae	1	0.5			1	0.5		
Ericaceae							1	0.4
Fabaceae	1	0.5			1	0.5		
Lamiaceae							15	6.5
Malvaceae	1	0.5					11	4.7
Nyctaginaceae							1	0.4
Polemoniaceae							1	0.4
Polygalaceae			3	1.4				
Rosaceae	1	0.5			69	33.0	1	0.9
Solanaceae	6	2.7					12	5.2
Desconocido «A»	2	0.9	2	1.0			123	53.0
Desconocido «B»							1	0.4
Desconocido			7	3.4	1	0.5	2	0.9
Indeterminado	3	1.4	1	0.5	10	4.8	9	3.9
TOTAL	216	100.0	207	100.0	209	100.0	232	100.0
<i>Lycopodium</i>	102	148	250	278				
Valor de concentración (granos por gramo)	119,647		79,024		47,234		47,151	

Asteraceae E.C. = Tipo de polen de la familia Asteraceae con espina corta (-1.5 um)

Asteraceae E.L. = tipo de polen de la familia Asteraceae con espina larga (+ 1.5 um)

Desconocido = Tipos de polen de los que no hay muestras en las colecciones peruanas utilizadas para este estudio.

Cheno-Am = Tipos combinados de polen de la familia Chenopodiaceae/género *Amaranthus*.

Cantid. = Cantidad.

Cuadro 1 - Espectro de polen.

Pero antes queremos indicar que si bien es cierto que algunos taxones que están representados sólo por uno o dos granos de polen, podrían ser omitidos de la discusión, preferimos no hacerlo. Los estudios de esta naturaleza son aún demasiado escasos en la arqueología del Área Andina y por eso consideramos importante dejar señalados algunos posibles grupos de plantas, que los investigadores deberán tomar en cuenta en futuros trabajos.

En tres de las cuatro muestras hubo polen de maíz (*Zea mays*, Poaceae). En la Época 2 representa el 50% y en la 3 respectivamente 27% y 6%. La presencia de polen de este cultígeno es normal, ya que la planta estaba en cultivo en el valle vecino, según ha sido demostrado ampliamente con nuestros trabajos en la zona (*vide* Bonavia, 1982). No está demás recordar la excelente conservación del material de Los Gavilanes, que permitió la extracción de granos de polen de las panojas allí excavadas y su respectivo análisis (Grobman, 1982: 171).

La existencia de *Vicia* es interesante, pues aparece sólo en las dos muestras de la Época 2 y en un caso en porcentaje alto, 51%. De ella se conocen más de 150 especies, de las cuales hay 4 en el Perú (Soukup, 1987: 422). Weberbauer (1945: 654) en la sección «Géneros extendidos muy vastamente por climas templados en el hemisferio del Norte y del Sur», señala a esta planta entre los géneros boreales, y su difusión en el Perú corresponde a las «...lomas. [En los] Niveles medios de uno al otro lado de los Andes». *Vicia lomensis* ha sido identificada en las lomas de Pativilca y de Pacar (cerca de Paramonga; Weberbauer, 1945: 654 y 261), de modo que puede existir en las lomas de Huarmey. Una variedad de *Vicia* vive también en el Callejón de Huaylas, y ha sido clasificada como «yerba» en el piso medio del sistema del río Chicama (Weberbauer, 1945: 364, 452). De modo que su presencia en los coprolitos de Los Gavilanes no debe llamar la atención.

En todas las muestras hay polen de Poaceae (que no corresponde a maíz), en un caso con un porcentaje tan alto como 22.4%. Hay que tomar en cuenta que, con la excepción del maíz, virtualmente todos los granos de polen de esta familia no se pueden distinguir, y los elementos microfósiles son demasiado pequeños y fragmentados para poder ser identificados. Se sabe que los varios grupos, e inclusive los géneros y las especies de esta familia, producen diferentes tipos de fitolitos, que muchas veces son diagnósticos, y es posible que con un análisis de esta naturaleza se pueda llegar a separar varias especies. Los fitolitos existen en las muestras, pero no se ha intentado su identificación por falta de material comparativo.

Hay que tomar en cuenta, también, que las plantas de esta familia son polinizadas por viento y su polen es usualmente considerado como mayormente representativo de la lluvia de polen de la vegetación natural. Es, además, una familia muy amplia y es verdaderamente difícil tratar de sugerir los géneros a los que puede pertenecer el polen en cuestión. Queremos solamente recordar que polen de esta familia ha sido hallado en los coprolitos humanos de Los Gavilanes (Weir & Bonavia, 1985: Cuadro 2), pero además entre los restos de plantas del mismo yacimiento, hay tres que bien podrían corresponder al polen que estamos discutiendo. Se trata de *Cenchrus* sp. que es una hierba anual muy común en la costa (Popper, 1982: Cuadro 10), *Distichlis spicata* conocida vulgarmente como grama salada (Popper, 1982: Cuadro 10), que se

encuentra en los graminales playeros marítimos y que ha sido descrita justamente en Huarney por Weberbauer (1945: 263). Y, finalmente, *Gynerium sagittatum*, más conocido como caña brava (Popper, 1982: Cuadro 10), que es una planta característica de los montes ribereños en los valles costeros, y que Weberbauer (1945: 264) ha descrito en Huarney (para mayores posibilidades, *legge* Towle, 1961: 17-20).

En lo que se refiere a las Asteraceae, que se encuentran en todas las muestras y en algunas en porcentajes significativos (18 y 20%), se hace muy difícil suponer que género puede estar representado, ya que ningún sector de la flora peruana queda exento de esta gran familia, de la cual viven en el Perú 204 géneros (Soukup, 1987: 71). Los granos de Asteráceas de espina corta representan polen aéreo de algunos géneros tales como *Franseria* y *Ambrosia*. Estos y otros tipos son componentes comunes de las zonas de vegetación de los valles medios y altos, y su presencia y abundancia en los granulados fecales no llaman la atención. Para un análisis mayor sobre el asunto, remitimos al lector a un trabajo nuestro anterior (Weir & Bonavia, 1985: 102).

El polen de las Chenopodiaceae es muy similar, en apariencia, al género *Amaranthus* (Amarantaceae) y a veces son difíciles de distinguir. Plantas de estos tipos son comunes en las regiones áridas del Perú, incluyendo las vertientes occidentales de los Andes, pero vistas las dificultades de identificación, hemos optado por utilizar el término «Cheno-Am» (Chenopodiaceae/*Amaranthus*) para referirnos a los tipos combinados de polen de estos dos grupos de plantas, como ha sido sugerido por Martin (1963). En ambos casos pueden corresponder a lluvia de polen, es decir contaminación aérea ambiental, como también a uso económico en la zona de plantas emparentadas por parte del hombre.

En primer lugar no hay que olvidar que entre los macrorestos identificados para la Época 2 de Los Gavilanes hay cf. *Chenopodium* sp. (Popper, 1982: Cuadro 10), y es justamente en las muestras de esta época donde se presenta el mayor porcentaje de este tipo de polen (en un caso es de 10%). Popper (1979) es de la opinión que las semillas de cf. *Chenopodium* sp. halladas en Los Gavilanes, deben corresponder a especies silvestres y podemos suponer que lo mismo debe suceder con el polen en cuestión. Y en este sentido hay una serie de géneros que no se pueden desconocer. Mencionaremos solamente *C. petiolare* que es una planta anual de las lomas y que es característica de la Costa Nor Central (Weberbauer, 1945: 268). Pero hay otra Quenopodiácea que no se puede olvidar; nos referimos a *Salicornia fruticosa*, que es un arbusto común en las playas marítimas, pues es halófila, forma asociaciones puras en algunos sitios y se encuentra en cantidades importantes en Huarney (Weberbauer, 1945: 163, 263; Bonavia, 1982: 341). A este respecto es importante aclarar la situación. En uno de nuestros trabajos (Weir & Bonavia, 1985: 103) escribimos que había que descartar esta planta por haber sido introducida por los europeos. Hemos averiguado más sobre el asunto y no es así. En efecto Macbride (1937: 469-470) indica claramente que *S. fruticosa* está «Extensivamente distribuída en las playas de ambos hemisferios.» y señala, además, que Humboldt y Bonpland hicieron una recolección de ella en las cercanías de Huarney. También Wiggings & Porter (1971: 214) dicen que es una planta «Extensivamente distribuída en las playas en todo el mundo.». Esta información ha sido refrendada por Herbert G. Baker del Departamento de

Botánica de la Universidad de California (información dada a nuestro pedido a Patricia Lyon y recibida *in litteris*, marzo de 1985), quien aseguró que *Salicornia* existió sin duda en el Perú en tiempos prehispánicos, puesto que todas las salicornias son de distribución natural a lo largo de las costas. De ellas se conocen 35 especies distribuidas a lo largo de las costas templadas y tropicales (Usher, 1974: 518).

Este es un dato importante y sobre el que habrá que hacer más averiguaciones, en cuanto sabemos que *Salicornia fruticosa*, que es una planta suculenta, es usada en el área del Mediterráneo, donde es común, como alimento para los camellos (Usher, 1974: 519). Con esto no afirmamos que ella ha sido utilizada con el mismo fin para las llamas que llegaban a Los Gavilanes, sino sólo queremos señalar que esta posibilidad queda abierta, sobre todo si se toma en cuenta que la llama se alimenta en la altura de plantas que viven en condiciones de salinidad mayores que las del océano (*vide* Yensen *et al.*, 1981: 115). A nivel de macrorestos, no se ha podido identificar nada que se pueda reconocer como correspondiente a esta planta, pero si esta especie tiene características parecidas a las de otras, ellas deberían ser muy escasas. Así, en el caso de *Salicornia bigelovii*, ésta tiene un contenido de fibra muy bajo, entre el 5 y el 7% del total de sus componentes (Glenn *et al.*, 1991: Tabla 2). En todo caso, el porcentaje bajo en la mayor parte de nuestras muestras, sugiere que esta planta no fue usada como alimento importante para las llamas. Lo que podría haber sucedido, es que ellas hubieran ingerido cierta cantidad durante el trayecto entre el valle y Los Gavilanes.

Polen de *Alnus* (Betulaceae) está presente en las dos épocas, aunque en proporciones muy bajas (0.5%). En vista de que en el Perú hay una sola especie, conocida vulgarmente como aliso en español y como *ram ram* en quechua (Soukup, 1987: 51), en este caso debe tratarse de ella. Esta planta es muy común en el Perú y de preferencia ocupa las riberas de los ríos y arroyos, ya que puede vivir sólo en clima húmedo. A pesar de que, con mayor frecuencia se encuentra en las zonas medianamente elevadas, existe hasta alturas de 3,800 m.s.n.m. y ocupa ambas vertientes andinas, desde la costa hasta la selva (Weberbauer, 1945: 158; Weir & Dering, 1986: 31). Bird (1990: 836) equivocadamente se ha mostrado sorprendido por la existencia de polen de *Alnus* en los coprolitos humanos de Los Gavilanes (Weir & Bonavia, 1985: Cuadro 2). Sin embargo su presencia ha sido certificada en la flora actual de Paloma (Costa Central) (Weir & Dering, 1986: 31) y en Medaños la Joyada (en la Costa Norte), en muestras de polen de suelo arqueológico (Kautz & Keatinge, 1977: 91). (Los autores han consignado de esta manera el nombre del sitio, pero el nombre verdadero es Medanos de la Hoyada). Su presencia en el granulado fecal de Los Gavilanes, pues, no plantea ningún problema, y se trata sin duda de contaminación aérea ambiental.

La existencia de polen de Anacardiaceae en ambas épocas es muy bajo y no es significativo, pero nos parece normal, pues hay 11 géneros en el Perú (Soukup, 1987: 12-13, 56). Nosotros creemos que muy posiblemente el polen corresponde al género *Schinus*, del que se conocen 4 especies en el Perú (Soukup, 1987: 368). Estamos pensando fundamentalmente en *S. molle*, que es una planta de clima seco y cálido o subcálido. Suele vivir cerca de los ríos y puede apartarse de ellos sólo en niveles superiores. Se le conoce vulgarmente como molle; ha sido identificada por

Weberbauer en los alrededores de Barbacay, en el valle medio del río Huarmey (1945: 264), y restos de ella se han encontrado en todas las épocas de Los Gavilanes (Popper, 1982: Cuadro 10). A pesar de ser una planta muy importante en el mundo prehispánico, por sus múltiples usos, arqueológicamente ha sido poco descrita y no figura en el clásico manual de Towle (1961).

El polen de Convolvulaceae en una sola muestra de la Época 3 es insignificante (1%) y su identificación es difícil, ya que hay 17 géneros en el Perú (Soukup, 1987: 20-21, 136). En la Costa Norte es una trepadora herbácea del piso inferior (Weberbauer, 1945: 466).

Entre los restos de Los Gavilanes, Época 3, la presencia de *Ipomoea* sp. quedó en duda (Popper, 1982: Cuadro 10), pero hoy sabemos que en la misma época en el cercano valle de Casma se cultivaba *Ipomoea batatas* (Ugent *et al.*, 1981), de modo que es probable que lo mismo sucediera en el valle de Huarmey. Pero las posibilidades en este sentido son muy grandes, pues en el Perú se conocen 37 especies (Soukup, 1987: 221) y varias de ellas podrían haber originado el polen en cuestión. Es así, por ejemplo, que entre las yerbas anuales de las lomas que se extienden entre Pativilca y Casma, Weberbauer (1945: 261, 265, 267) ha identificado *Ipomoea oligantha*. Pero no se puede descartar la posibilidad que se trate de algún otro género, que puede provenir de la parte alta del valle, como podría ser, por ejemplo, *Dichondra* sp. o *Jacquemontia* sp.

Las Cucurbitaceae están representadas sólo en una muestra de la Época 3 y en un porcentaje bajísimo (0.9%) y, curiosamente, lo mismo sucede en las muestras de coprolitos humanos, donde el polen de esta familia se encontró sólo en dos muestras de la misma época y en ambos casos en porcentaje muy bajo también (0.6%) (*vide* Weir & Bonavia, 1985: Cuadros 3 y 4). Esta planta, sin embargo, a nivel de macro restos está presente en las Épocas 2 y 3 de Los Gavilanes, y en este caso se ha podido identificar a *Cucurbita moschata*, de modo que es casi seguro que el polen que estamos analizando corresponde a esta especie.

Granos de polen de Cyperaceae han sido identificados para ambas épocas, pero también en porcentaje bajísimo (0.5%). Es sin embargo, de una familia importante y muy amplia. Pero sus géneros son difícilmente identificables si no se cuenta con las flores. Los dos géneros que más se mencionan a nivel arqueológico, son *Cyperus* sp. y *Scirpus* sp. (para mayor información sobre este punto *legge* Weir & Bonavia, 1985: 98). Sabemos que varias especies de *Cyperus* son una vegetación característica de playa y, en el caso de *Scirpus*, en Los Gavilanes se ha identificado, además del polen de la familia, restos de la especie *S. americanus* (Popper, 1982: Cuadro 10).

En una sola muestra de la Época 3, aparece un grano de polen de Ericaceae, que representa sólo el 0.4%. No cabe ninguna duda que éste es parte de la lluvia de polen, ya que si bien en el Perú se conocen 26 géneros de esta familia (Soukup, 1987: 17- 18, 172), ellos forman parte de la flora mesotérmica del Oriente y del Norte, y sólo 3 representantes penetran en el valle del Santa. Otros han sido identificados en la parte alta del sistema del río Pativilca (Weberbauer, 1945: 185, 351, 361). Sin embargo, su presencia en la costa no es extraña, pues polen de esta familia ha sido encontrado en terreno arqueológico de la Costa Norte (*vide* Kautz & Keatinge, 1977: 91).

Las Fabaceae aparecen en ambas épocas, aunque en cantidades muy pequeñas (0.5% en cada caso). Su presencia, sin embargo, no sólo es normal, sino que llama la atención que ella no sea mayor. Es una de las familias más importantes para el hombre, y en Los Gavilanes hay cinco géneros bien representados: *Arachis*, *Inga*, *Pachyrrhizus*, *Phaseolus* y *Prosopis*. El polen puede corresponder a cualquiera de ellas. No se debe olvidar, además, que de esta familia hay 86 géneros en el Perú (Soukup, 1987: 10, 180).

Las Lamiaceae están presentes en una sola muestra de la Época 3, pero en proporción relativamente alta (6.5%). De esta familia se conocen 21 géneros en el Perú (Soukup, 1987: 21, 238). El más frecuente y más polimorfo, es *Salvia*. Ciertos tipos herbáceos o sufruticosos de flores rojas, son característicos de la sierra interandina y occidental, como también de las lomas. Además, los niveles medios de clima algo seco, son el medio más adecuado para las hierbas, subarbustos y arbustos de por lo menos cuatro géneros de esta familia (Weberbauer, 1945: 189). Concretamente, en las lomas de Huarney se ha identificado *Salvia* sp. en forma de arbustos y subarbustos (Weberbauer, 1945: 266).

Otra familia de la que se ha encontrado granos de polen en proporción muy baja, y correspondientes a la Época 3, es la Nyctaginaceae. No se ha podido identificar el género, y sólo podemos señalar algunos que podrían ser el origen de este polen. Estamos pensando en *Commicarpus tuberosus* formada por delgados tallos trepadores, que invaden los montes ribereños de la costa (Weberbauer, 1945: 161), o *Mirabilis prostrata* que es una hierba perenne tuberífera, que ha sido identificada en algunas lomas de la Costa Nor Central (Weberbauer, 1945: 261), o *Colignonia Weberbaueri*, planta trepadora del monte ribereño a partir de los 2,400 m.s.n.m., que ha sido identificada en el sistema del río Pativilca y debe existir en los otros valles de la Costa Nor Central (Weberbauer, 1945: 350).

La familia Polemoniaceae está representada por un solo grano de polen (0.4%) y corresponde a la Época 3; es interesante que ella haya sido encontrada, en porcentaje alto, en los coprolitos humanos de Los Gavilanes correspondientes a la misma época (vide Weir & Bonavia, 1985: 103 y Cuadros 3 y 4). El género *Cantua* es muy difundido por las serranías y *C. quercifolia* es característica del Norte. Aunque nosotros nos inclinamos más por creer, que en este caso pueda tratarse de *Gilia laciniata*, que es una pequeña hierba anual que se extiende por las lomas costeras y también por la sierra (Weberbauer, 1945: 187).

Entre las muestras de la Época 2, hay una que contiene polen de Polygalaceae (1.4%). No hemos podido encontrar información sobre nuestra área de estudio, pero esta familia es conocida en el vecino sistema del río Pativilca y también hacia el Norte, en el valle de Nepeña. En la zona de Pativilca, entre la vegetación de las laderas, en el piso de las cactáceas (es decir 500 m.s.n.m.), en los niveles inferiores es común *Monnina pterocarpa*. E inmediatamente encima, en el piso de las cactáceas columnares (sobre los 2,300 m.s.n.m.), hay una hierba que ha sido identificada como *Monnina Weberbaueri*. Ella se encuentra también en el valle de Nepeña, pero en el piso más alto de estepa de gramíneas (Weberbauer, 1945: 349, 355). Su presencia en Huarney, pues, no nos llama la atención.

Las Rosaceae es una de las familias más ampliamente representadas en el espectro de polen que estamos analizando. En efecto hay granos de esta familia en una muestra de la Época 2 y en las dos de la Época 3, y en un caso en cantidad importante (33%). Ella está representada también en pequeña cantidad, en los coprolitos humanos (Weir & Bonavia, 1985: 103, Cuadros 3 y 4). Lo más probable es que su presencia se deba a contaminación ambiental. En efecto, prácticamente todas las plantas componentes de esta familia son de altura, y es muy difícil tratar de establecer a cual género podría pertenecer nuestro polen (*vide* Weberbauer, 1945: 166-168). Podría tratarse, quizá, de *Polylepis*, que forman montes siempre verdes en ambientes microtéricos de puna, y se encuentran en las partes altas de algunos valles costeros. Además, se sabe que *P. albicans* se desarrolla en el Callejón de Huaylas, a 3,200 m.s.n.m. (Weberbauer, 1945: 217, 355 y 361).

Hay polen de Solanaceae en muestras de ambas épocas, y si bien en proporciones que no son muy altas, son sin embargo, significativas (3 y 5 %). En los coprolitos humanos que estudiamos, y provenientes también de este yacimiento, tampoco se pudo llegar a una identificación segura de especie, pues la gran similitud de los tipos de polen de muchos miembros de esta familia, hace la tarea muy difícil. Pero señalamos que podría tratarse del vulgarmente llamado capulí de la costa, *Physalis* sp. y que se encuentra en las rocas húmedas inmediatas al mar. Además de este género, se conocen cuatro especies en el Perú, de las que por lo menos dos, *P. peruviana* y *P. pubescens* son bien conocidas por tener frutos comestibles de sabor dulce y agradable. *P. peruviana* es una hierba común en los valles de la costa, y se encuentra casi siempre al borde de las acequias o de los campos de cultivo (Soukup, 1987: 322; Weberbauer, 1945: 620; Macbride, 1936-1956; Ferreyra, 1980: 843).

Tampoco se puede descartar que se trate de *Capsicum* sp., del que además se ha encontrado restos en Los Gavilanes (*legge* Popper, 1982: Cuadro 10). Y, finalmente, hay que recordar que muchos géneros de la familia se encuentran en la Costa Nor Central, como plantas silvestres o maleza. Así, en las lomas de Huarney, Weberbauer (1945: 266) ha señalado la existencia de *Solanum* sp. (afín de *S. tuberosum*) y *Solanum* sp. (afín de *S. maglia*). Finalmente, hay que señalar que en el vecino valle de Casma, se ha encontrado por primera vez *Solanum* sp. en contexto precerámico tardío (Ugent *et al.*, 1982). Es sin duda papa doméstica, aunque no se sabe si se trata de *S. stenotomum* o *S. tuberosum* (Hawkes, 1989: 496). En Los Gavilanes, a nivel de macro restos, hay *cf. Solanaceae*. Con todo esto, solamente queremos remarcar el hecho que la presencia de polen de esta familia en los granulados de camélido, no plantea ningún problema.

Finalmente, se podrá ver en el cuadro 1 que hay dos tipos de polen que figuran como «Desconocido A» y «Desconocido B». Sobre todo el primero, corresponde a un grano bien definido, que aparece en las dos épocas y, en un caso, en porcentaje muy importante (53%). Se necesita trabajar más con estas muestras enigmáticas, ya que probablemente son plantas forrajeras importantes.

6. ALGUNOS COMENTARIOS ADICIONALES

Como hemos explicado al principio de este escrito, tenemos muestras que han sido recogidas fundamentalmente en dos contextos: en asociación con los depósitos construídos para el almacenamiento del maíz y en los estratos del pozo estratigráfico.

Para nosotros, cualquiera de estas muestras tiene el mismo valor, ya que estamos seguros de sus asociaciones y de su filiación cultural. Sin embargo, dadas las críticas sin fundamento de las que hemos sido objeto por parte de Bird (1990), hemos preferido efectuar los análisis a base de las muestras provenientes del pozo estratigráfico, que desde el punto de vista contextual, no pueden estar sujetas a ninguna duda. La estratigrafía hallada es demasiado clara (*legge* Bonavia, 1982: 40-45, 274-276). De esta manera, además, quisimos poner a prueba, una vez más, nuestros resultados. Es así que hemos publicado hasta ahora los macro restos botánicos encontrados en Los Gavilanes (Popper, 1982) y los análisis de los coprolitos humanos provenientes de este yacimiento, con su respectivo espectro de polen (Weir & Bonavia, 1985), y hemos podido demostrar que entre ellos no hay diferencias significativas, sino más bien una coherencia muy sólida. Esta ha sido otra oportunidad para contar con un nuevo espectro de polen y poder efectuar un control más de nuestros datos.

La principal dificultad para analizar la información de este estudio, ha sido la falta de material comparativo. Hasta donde nosotros sabemos, no se han hecho investigaciones en el Área Andina sobre coprolitos de camélidos de procedencia arqueológica (1). Es más, «No existen trabajos en llamas sobre la composición botánica de la dieta.» (San Martín & Bryant, 1987: 30).

Tampoco tenemos información sobre la alimentación de estos animales en la costa. Shimada & Shimada (1985: 15) han encontrado la evidencia que permite saber que en la Costa Norte, en épocas tardías, los camélidos eran alimentados con frutos de algarrobo (*Prosopis chilensis*) y con tallos, hojas y quizá corontas de maíz (*Zea mays*). Pero podemos suponer que esto sucedía cuando las llamas eran encorraladas o puestas en lugares cerrados o controlados por el hombre. En este sentido es interesante el testimonio de Squier (1974[1877]: 133), a pesar que se refiere a un medio diferente. Él narra que en uno de sus viajes en las serranías sureñas, pernoctó en La Portada, a 3.800 m.s.n.m. y

«Antes de acostarme fui hasta el corral. Cada una de las llamas había recibido un puñado de maíz... (y estaba) rumiando...».

Conociendo las costumbres de estos animales, no cabe duda sin embargo, que ellos iban cogiendo en el camino las plantas que encontraban y muy probablemente sin mucha selección. Es sobre esta parte de la alimentación que no tenemos ninguna información. Los coprolitos de camélidos abundan en los yacimientos arqueológicos costeros, de modo que la tarea indispensable del futuro, es realizar toda una serie de análisis, para poder comparar. Debe tenerse presente que el estiércol de los herbívoros que ocupan un espacio simultánea o episódicamente con el hombre, contiene tejidos de plantas de la vegetación local, que debido a lo limitado del territorio en que los animales pueden pastar, son muy representativos de las plantas locales (Ford, 1979: 312).

(1) Al momento de entrar en prensa este estudio, hemos recibido el trabajo de Eliana Belmonte Sch., Eugenia Rosello y N. Nelly Rojas, Análisis de restos vegetales de coprolitos de camélidos de la desembocadura del río Camarones, *Chungará*, N°20, Universidad de Tarapacá, Chile. La revista corresponde al año 1988, pero ha sido publicada en 1990. El enfoque de este estudio es diferente al nuestro. Se ha trabajado con tejidos epidérmicos foliares y no se ha analizado el polen. Esta diferencia es interesante y sugerente, y sin duda en trabajos futuros se deberían conjugar ambas líneas de investigación. Aunque en el caso de los camélidos que tienen, como se ha indicado, una digestión más completa que los otros ruminantes avanzados, todo parece indicar que el análisis polínico puede ofrecer una información más completa.

Si se revisa nuestro cuadro 1 y se compara los taxones allí consignados, con los de los macro restos de Los Gavilanes (Popper, 1982: Cuadro 10), y el espectro de polen que se ha obtenido de los coprolitos humanos del mismo sitio (Weir & Bonavia, 1985: Cuadro 2), se podrá ver que no hay mayores diferencias. El único género nuevo que se encuentra en los coprolitos de llama es *Vicia*, junto con las familias Ericaceae, Lamiaceae, Nyctaginaceae y Polygalaceae. Como ya se ha dicho, ninguna de ellas crea problemas. Su presencia es lógica y fácilmente explicable. En el caso de *Vicia* es muy probable que se trate de *Vicia lomensis*, cuyo polen pudo llegar fácilmente al valle y zonas aledañas, aunque no se puede descartar la existencia de alguna de estas plantas en la parte media y alta del valle, y que pudo ser comida por los animales durante su viaje hacia Los Gavilanes. Las Ericaceae han llegado sin duda sobre las plantas que han comido las llamas, en forma de lluvia de polen. Su presencia en terreno arqueológico del valle de Chicama, a solo 250 m. del Océano Pacífico, corrobora plenamente nuestra posición (*vide* Kautz & Keatinge, 1977: 91). Las Lamiaceae, lo hemos indicado, existen en las lomas de Huarmey y son representadas por el género *Salvia* sp., y ésta pudo perfectamente haber sido recogida también en las partes media y alta de la cuenca del río Huarmey. En cuanto a Nyctaginaceae, se ha visto que tiene géneros que viven en las lomas, o en los montes ribereños. Bien puede tratarse de *Mirabilis*, *Commicarpus* o *Colignonia*. Finalmente, con respecto a Polygalaceae, debe tratarse de polen aéreo que se depositó sobre las plantas comidas por las llamas. Creemos que sobre este punto, no es necesario ningún comentario adicional.

En lo que se refiere, pues, a la alimentación de las llamas, podemos suponer que aquellas plantas cuyo polen aparece en mayor porcentaje, son las que han sido utilizadas para alimentar a los animales. En este caso el maíz es una de las más importantes, pues en una muestra representa el 50% y en otra el 27%, y está presente en ambas épocas.

Las llamas que han dejado los coprolitos, según nuestras deducciones basadas en las evidencias que hemos hallado, han sido empleadas para el transporte del maíz desde el valle hasta Los Gavilanes. El transporte se hacía con las plantas completas y las mazorcas eran despancadas cerca de los depósitos. Se guardaban las mazorcas, y se aprovechaba del tallo y de las hojas para alimentar a los animales, que en el desierto no podían encontrar otro forraje, antes de iniciar el regreso hasta el valle vecino. Parte de dichas plantas han sido encontradas en el yacimiento (*legge* Bonavia, 1982: especialmente 271, 376, 395 y *vide* Dibujo 64).

En este sentido es interesante el testimonio de Shimada & Shimada (1985: 15), que han informado que en Cerro Sápame (en la Costa Norte), en un contexto tardío, cerca de restos de camélidos, hay dos gruesos estratos con excrementos de estos animales y uno de ellos contiene, además tallos, hojas y corontas de maíz.

Pero hay que tomar en cuenta, además, que los animales en el valle deben haber estado cerca de los campos de cultivo, por lo menos mientras se cargaba las plantas para los efectos del transporte. Allí, no sólo deben haber comido las hojas del maíz, sino también seguramente las plantas de la vecindad que han sido sometidas a lluvia del polen proveniente del mismo maíz. No se debe olvidar que la llama es un animal que ramonea y no es selectivo en su alimentación (Julio Sumar, comunicación personal, 1991).

Lawrence Kaplan (*in litteris*, 13 de noviembre de 1991) es de la opinión que la presencia de estos granos de polen en proporciones relativamente bajas, estaría indicando que se trata de contaminación ambiental más que de alimentación ocasional de las llamas durante el viaje, o forraje dado por el hombre. No negamos esta posibilidad. Pero dado el contexto arqueológico del hallazgo, nosotros nos inclinamos a creer -insistimos- que se dieron ambos casos. Además, el hecho que las llamas fueron alimentadas con maíz, está documentado en los cronistas de los siglos XVI y XVII, como por ejemplo Agustín de Zárate (1968[1555], Libro 3, Cap.II: 17), Pedro Gutiérrez de Santa Clara (1963[1904-1929], Libro 3, Cap. LVII: 235) y Garcilaso de la Vega (1959[1609], Tomo III, Libro 8, Cap. XVI: 149).

La otra planta que está presente en alto porcentaje, 51%, aunque en una sola muestra, es *Vicia*. Como ya lo hemos dicho, es difícil saber de que especie se trata, pero es posible que alguna de estas hierbas haya sido recogida por el hombre para alimentar a las llamas, o éstas estuvieron pastando en un lugar donde la planta abundaba. Esto sucedió, sin embargo, sólo en la Época 2.

La tercera planta o plantas que aparecen en porcentajes significativos, corresponden a la familia Poaceae. Sobre todo en dos muestras el porcentaje es alto: 22 y 14 %. En este caso también, es difícil señalar concretamente a algún género, pero lo más probable es que en el trayecto del viaje a lo largo del valle, los animales hayan ido comiendo al paso hojas de caña brava (*Gynerium sagittatum*), aunque no se puede descartar la posibilidad que, al atravesar el desierto, en el tramo entre el valle y Los Gavilanes, hayan podido ir comiendo -siempre al paso- grama salada (*Distichlis spicata*). Caben, por supuesto, muchas otras posibilidades; hemos señalado las que nos parecen más probables.

Las Asteraceae de espina corta muestran también, en el espectro de polen, porcentajes significativos que oscilan entre un 20% y 5 %, aunque su presencia es más importante en la Época 2. Podría suponerse que los animales hayan comido alguna planta de esta familia. Pero ella es tan amplia que cualquier nómima no pasaría de ser mera suposición. Nosotros, nos inclinamos a creer que en este caso se trata fundamentalmente de lluvia de polen. Y lo mismo pensamos con respecto a los restos de Rosaceae que, sobre todo en una muestra de la Época 3, tienen una presencia de 33%.

Un hecho intrigante es el polen que no ha podido ser identificado y que ha sido denominado «Desconocido A». Aparece en ambas épocas, y si bien en la mayoría de muestras en porcentaje muy bajo (0.9 y 1 %), en una de ellas representa el 53%. Es posible que se trate de alguna planta importante para la alimentación de los camélidos, por eso es imperativo que se haga su identificación en el futuro.

Finalmente, en el caso del tipo de polen que se ha definido como Cheno-Am y que también tiene porcentajes de cierta importancia, sobre todo en una muestra donde representa el 10%, caben varias interpretaciones. Pero, nosotros nos inclinamos a creer que las llamas han comido *Salicornia fruticosa* durante su camino.

Como se podrá observar, en el resto de familias que están representadas en el cuadro 1, salvo en unos pocos casos donde tenemos porcentajes de 5 y 6 %, la presencia de polen es baja. Creemos que se trata fundamentalmente de contaminación

aérea ambiental, o de plantas que eventualmente ha ido encontrando en el camino la caravana durante el viaje o, en algunos casos, como por ejemplo con las Cucurbitaceae, de restos de plantas alimenticias del hombre o de plantas industriales cultivadas, como podría ser el caso de las Malvaceae. En este sentido es interesante observar que sólo el 26% del tipo de polen identificado, corresponde a familias y géneros que se pueden clasificar como plantas potencialmente económicas para el hombre (PECO). Ellas son *Zea*, Cucurbitaceae, Fabaceae y Solanaceae. Sólo el 16%, a tipos de polen arbóreo (AP), es decir *Alnus*, Anacardiaceae y Ericaceae. Todo el resto (58 %) son tipos de polen no arbóreo (NAP), que en muchos casos puede indicar la acción de ramoneo, típica de las llamas.

Si se observa el cuadro 1 se podrá ver otro detalle que necesita mayores evidencias para poder ser explicado. Nos referimos al hecho de la presencia de unas plantas en ambas épocas y de otras sólo en una de ellas. Es casi seguro que ello se debe en gran parte al azar, ya que el depósito de polen aéreo evidentemente se efectúa en función de los vientos y otros factores ambientales. Pero, hay que tomar en cuenta que es imposible determinar si los coprolitos que hemos analizado, corresponden a un mismo animal o a diferentes animales, y si todos los excrementos han sido expelidos en el mismo momento. Es de suponer que las caravanas tenían que efectuar varios viajes para poder llenar parcialmente los depósitos, y si nuestras suposiciones son correctas, ello debió efectuarse entre mayo y junio (Bonavia, 1982: 258). (Hay que tener presente que el estimado bajo que hemos hecho para el contenido de los 47 depósitos excavados, es de 461,128 kg. de maíz [Bonavia, 1982: Cuadro 1]. Si suponemos que sólo una parte de ellos se iba llenando anualmente y que una llama puede cargar como máximo 50 kg. [Gilmore, 1950: 438], aunque el peso normal es de 25-30 kg. [Sumar, 1988: 25], no cabe duda que debieron hacerse muchos viajes. Cualquier aproximación en este sentido es prácticamente imposible, ya que no cabe la posibilidad de saber con cuántos animales se efectuaba el transporte. A juzgar por la cantidad de estiércol encontrada alrededor de los depósitos, éstos no debieron ser muchos). Pero es de suponer también que a lo largo del año tenían que llegar las caravanas de llamas para llevarse parte del maíz almacenado. De todo esto se desprende que las diferencias que se notan en el cuadro 1, entre los tipos de polen de las dos épocas, bien podrían ser debidas también a cambios estacionales.

Hay finalmente un último hecho que no se debe olvidar, por tratarse de excremento de llama. En este animal, el tiempo de retención del alimento en el tracto digestivo es de 62.3 horas (San Martín & Bryant, 1987: 15; 1988: 91). Esto quiere decir que entre la comida y la excreción transcurren 2.5 días. Ahora bien, el valle de Huarmey tiene, desde su formación hasta la altura de La Laguna en la parte baja, una distancia aproximada de 40 km. Y La Laguna es el lugar desde el cual es aconsejable abandonar el valle para ir hasta Los Gavilanes. Esta área desértica es de aproximadamente 1 km. (*vide* Bonavia, 1982: 8 y Mapa 2), o sea que la distancia total desde el lugar de formación del valle hasta Los Gavilanes, es de aproximadamente 41 km. Sabemos que, en términos generales, una llama puede recorrer con carga en un día entre 10 y 30 km (Gilmore, 1950: 439; Inamura, 1981: 69). Vamos a suponer que las caravanas que transportaban el maíz desde el valle hasta Los Gavilanes, recorrían en un día 15 km, esto quiere decir que en aproximadamente dos días y

medio podían llegar a Los Gavilanes desde Huamba, o sea desde el lugar donde se forma el valle de Huarmey. Y Huamba está a 475 m.s.n.m. (Bonavia, 1982: 8). De allí, a relativamente poca distancia, están las alturas de Malvas y Aija, que son las vías de comunicación con el Callejón de Huaylas. Con esto queremos indicar que los excrementos depositados en Los Gavilanes, pueden perfectamente corresponder a plantas que las llamas han comido en la parte alta del valle y en su trayecto hasta la parte baja. Además, sabiendo las grandes distancias que puede recorrer la lluvia de polen (Dimbleby, 1963: 57), es completamente normal que en la parte alta, media y baja del valle se haya depositado polen proveniente del Callejón de Huaylas y serranías aledañas. De modo que la presencia de polen de algunas plantas serranas, no debe llamar la atención.

Este estudio nos permite entender mejor el uso de la llama en la zona costera, desde los tiempos precerámicos, y es una confirmación más de los datos que hemos expuesto en nuestros trabajos anteriores. Inicialmente demostramos que entre el espectro de polen obtenido a base de los análisis de los coprolitos humanos de Los Gavilanes y los macro restos hallados en el mismo yacimiento, no existe discrepancia alguna (*legge* Bonavia, 1982; Popper, 1982; Weir & Bonavia, 1985). Ahora se comprueba que ambos análisis concuerdan con el espectro de polen que se ha encontrado en los coprolitos de llama del mismo sitio. Ésto, a nuestro juicio, demuestra no sólo que nuestra interpretación de los datos es a todas luces correcta, sino que hay una consistencia y una lógica en las evidencias que conforman nuestro conocimiento cultural de este yacimiento precerámico. El contexto botánico avala plenamente esta situación. Con ello se confirma, una vez más y sin lugar a dudas, que el maíz es una planta que tuvo amplio uso durante el Precerámico final en algunas zonas de los Andes Centrales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Joyce Marcus, Ramiro Matos Mendieta y Raymond H. Thompson por la ayuda prestada en lograr los contactos para poder efectuar los análisis para este estudio. A Felipe San Martín por habernos proporcionado la información relativa al comportamiento alimenticio y el sistema digestivo de la llama, y a Oscar Tovar Serpa al que se le ha consultado sobre algunos datos botánicos. Edward P. Glenn nos ayudó en conseguir información adicional sobre otras especies de *Salicornia*. Danièle Lavallée y Lawrence Kaplan leyeron el manuscrito y nos han hecho valiosas sugerencias. Finalmente, debemos un agradecimiento muy especial a las autoridades del Departamento de Antropología de Texas A & M University, por haber permitido y dado las facilidades para que dichos análisis se realicen en su Laboratorio de Palinología.

Referencias citadas

- BIRD, R. McK., 1990 - What are the chances of finding maize in Peru dating before 1000 B.C.?: reply to Bonavia and Grobman. *American Antiquity*, 55 (4): 828-840.
- BONAVIA, D., 1982 - *Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia del hombre*, XXIII + 512p., Lima: Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)-Instituto Arqueológico Alemán.
- BRYANT, Jr. V.M., 1974 - The role of coprolites analysis in archaeology. *Bulletin of the Texas Archaeological Society*, 45: 1-28
- DAMON, P.E., FERGUSON, C.W., LONG, A. & WALLICK, E.I., 1974 - Dendrochronologic calibration of the radiocarbon time scale. *American Antiquity*, 39(2): 350-366.
- DIMBLEBY, G.W., 1963 - Pollen analysis. in: *The Scientist and Archaeology* (E.Pyddoke, ed.): 56-79; London: Phoenix House.
- FERREYRA, R., 1980 - Plantas alimenticias no cultivadas de la flora peruana. in: *El Hombre y la Cultura Andina* (R.Matos, ed.): 843-851; Lima.
- FORD, R.I., 1979 - Paleoethnobotany in American Archaeology. in: *Advances in Archaeological Method and Theory* (M. Schiffer, ed.): 2: 285-335. New York: Academic Press.
- GARCILASO DE LA VEGA, El Inca. 1959[1609] - *Comentarios Reales de los Incas*, 291p., Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Patronato del Libro Universitario.
- FRY, G.F., 1976 - *Analysis of Prehistoric Coprolites from Utah*. University of Utah Anthropological Papers, N°97: Salt Lake City
- GILMORE, R.M., 1950 - Fauna and Ethnozoology of South America. in: *Handbook of South American Indians* (J.H.Steward, ed.): 6: 345-464. Washington: Smithsonian Institution.
- GLENN, E.P., O'LEARY, J.W., WATSON, M.C., THOMPSON, T.L. & KUEHL, R., 1991 - *Salicornia bigelovii* Torr.: An Oilseed Halophyte for Seawater Irrigation. *Science*, 251: 1065-1067.
- GROBMAN, A., 1982 - Maíz (*Zea Mays*) in: *Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia del hombre*, (Duccio Bonavia): 157-179. Lima: Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)-Instituto Arqueológico Alemán.
- GUTIÉRREZ DE SANTA CLARA, P., 1963[1904-1929] - *Quinquenarios o Historia de las Guerras Civiles del Perú*, 422p., Madrid: Biblioteca de Autores Españoles desde la formación del lenguaje hasta nuestros días. Tomo 166. Crónicas del Perú, III. Ediciones Atlas.
- HAWKES, J.G., 1989 - The domestication of roots and tubers in the American tropics. in: *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Domestication* (D.R. Harris & G.C. Hillman, ed.): 481-503. Unwin Hyman, London.
- INAMURA, T., 1981 - Adaptación ambiental de los pastores altoandinos en el Sur del Perú. in: *Estudios Etnográficos del Perú Meridional* (D. Masuda, ed.): 65-83. University of Tokyo Press, Tokyo.
- KAUTZ, R.R. & KEATINGE, R.W., 1977 - Determining site function: a North Peruvian coastal example. *American Antiquity*, 42(1): 86-97.
- MACBRIDE, J.F., 1936-1956 - *Flora of Peru*. Botanical Series, XIII. Chicago: Field Museum of Natural History.
- MACBRIDE, J.F., 1937 - *Flora of Peru*. Botanical Series, XIII. Chicago: Field Museum of Natural History.
- MARTIN, P.S., 1963 - *The last 10,000 years. A fossil pollen record of the American Southwest*. Tucson: University of Arizona Press.
- POPPER, V., 1979 Ms. - *Analysis of plant remains from Huarmey valley, Peru*, 14p., University of Michigan, Ann Arbor.
- POPPER, V., 1982 - Análisis general de las muestras. in: *Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia del hombre* (D. Bonavia): 148-156, Lima: Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)-Instituto Arqueológico Alemán.
- SAN MARTIN, F., BRYANT, F.C., 1987- *Nutrición de los camélidos Sudamericanos: Estado de nuestro conocimiento*. Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores. Facultad de Medicina Veterinaria, Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales de Altura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Department of Range and Wildlife Management, College of Agricultural Sciences, Texas Tech. University. Artículo Técnico T-9-505. Lubbock: College of Agricultural Sciences, Texas Tech University.

- SAN MARTIN, F. & BRYANT, F.C., 1988 - Comparación de las tasas de pasaje de la fase líquida y de la fase sólida en el tracto digestivo de llama y ovino. in: *Investigaciones sobre pastos y forrajes de Texas Tech University en el Perú* (F. San Martín & F.C. Bryant, ed.): IV: 84-95. Technical Article T-9-550 of the College of Agricultural Sciences. Lubbock: Texas Tech University.
- SAN MARTIN, F., PFISTER, J.A., ROSALES, L., FARFAN, R. & HUISA, T., 1989 - Comportamiento alimenticio al pastoreo de llamas, alpacas y ovinos en los Andes del Perú. in: *Investigaciones sobre pastos y forrajes de Texas Tech University en el Perú* (F. San Martín & F.C. Bryant, ed.): V: 97-111. Technical Article T-9-584 of the College of Agricultural Sciences. Lubbock: Texas Tech University.
- SHIMADA, M. & SHIMADA, I., 1985 - Prehistoric llama breeding and herding on the North Coast of Peru. *American Antiquity*, 50(1): 3-26.
- SOUKUP, J., SDB. s/f [1987] - *Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y Catálogo de los Géneros*, 436p., Lima: Editorial Salesiana.
- SQUIER, E.G., 1974[1877] - *Un viaje por tierras incaicas. Crónica de una Expedición Arqueológica (1863-1865)*, XIII + 318p., Buenos Aires: Edición Auspiciada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con la colaboración de la Embajada de los Estados Unidos de América, para conmemorar el Sesquicentenario de la Independencia del Perú.
- SUMAR, J., 1988 - Present and Potential Role of South American Camelids in the High Andes. *Outlook on Agriculture*, 17(1): 23-30.
- TOWLE, M.A., 1961 - *The Ethnobotany of Pre-Columbian Peru*, IX + 180p., New York: Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, Incorporated.
- UNIVERSITY OF WASHINGTON QUATERNARY ISOTOPE LABORATORY, 1987 - Radiocarbon Calibration Program. Rev. 2.0 (Calibration file: ATM10. C14. Listing file: C14 FIL.TXT Plot file: C14FIL. PLT). Washington.
- UGENT, D., POZORSKI, S. & POZORSKI, T., 1981 - Prehistoric Remains of the Sweet Potato from the Casma Valley of Peru. *Phytologia*: 49(5): 401-415.
- UGENT, D., POZORSKI, S. & POZORSKI, T., 1982 - Archaeological Potato Tuber Remains from the Casma Valley of Peru. *Economic Botany*: 36(2): 182-192.
- USHER, G., 1974 - *A Dictionary of Plants Used by Man*, 619p., New York: Hafner Press, A division of Macmillan Publishing Co., Inc.
- WEBERBAUER, A., 1945 - *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*, XIX + 776p., Lima: Ministerio de Agricultura.
- WEIR, G.H. & BONAVIA, D., 1985 - Coprolitos y dieta del Prececerámico Tardío de la Costa Peruana. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, XIV(1-2): 85-140.
- WEIR, G.H. & DERING, J.P., 1986 - The Lomas of Paloma: Human-Environment Relations in a Central Peruvian Fog Oasis: Archaeobotany and Palynology. in: *Andean Archaeology. Papers in Memory of Clifford Evans* (R. Matos, T. Solveig A., Eling, Jr. H.H., ed): 18-14. Monograph XXVII, Los Angeles: Institute of Archaeology, University of California.
- WIGGING, I.L. & PORTER, D.M., 1971 - *Flora of the Galapagos Islands*. Stanford: Stanford University Press.
- YENSEN, N.P., FONTES, M.R., GLENN, E.P. & FELGER, R.S., 1981 - New Salt Tolerant Crops For the Sonoran Desert. *Desert Plants*, 3(3): 111-118.
- ZARATE, A. de, 1968[1555] - Historia del Descubrimiento y Conquista del Perú. in: *Biblioteca Peruana*, Primera Serie, Tomo II.: 105-413p., Lima: Editores Técnicos Asociados S.A.